

Műszaki leírás és erőtani számítás

a

**Kerítésrendszerek Kft.
Gabion kerítéstípusai és lakossági támfalai**

Budapest, 2013. május

Tartalomjegyzék

1. Előzmények	3
2. Általános leírás	3
3. Felhasznált szabványok	3
4. Kerítések	4
4.1 Gabion basic kerítés	6
4.1.1 Gabion basic 1,1 m magas kerítés	6
4.1.2 Gabion basic 1,6 m magas kerítés	7
4.1.3 Gabion basic 2 m magas kerítés	9
4.1.3.1 Gabion basic 2 m magas kerítés 20 cm vastag faltest	9
4.1.3.2 Gabion basic 2 m magas kerítés 30 cm vastag faltest	10
4.2 Gabion 2D kerítés	12
4.3 Gabion 3D kerítés	12
4.4 Gabion basic vegyes gabion és fa kerítés	14
4.5 Gabion kerítés pillér	15
4.6 Gabion keskeny kerítés	16
4.6.1 Gabion keskeny kerítés 1 m magas	16
4.6.2 Gabion keskeny kerítés 2 m magas	16
4.7 Gabion vékony kerítés	17
4.1.1 Gabion vékony kerítés 1,1 m magas	18
4.1.2 Gabion vékony kerítés 1,6 m magas	18
4.8 Gabion hanggátló kerítés	19
4.8.1 Gabion hanggátló 2 m magas kerítés	19
4.8.2 Gabion hanggátló 3 m magas kerítés	20
4.8.3 Gabion hanggátló 4 m magas kerítés	20
5. Támfalak	22
5.1 Gabion alacsony támfal	22
5.2 Gabion magas támfal	25
Mellékletek	
M1 Acéloszlopok táblázata	27
M2 Acéloszlopok vázlatrajza	28

1. Előzmények

A Kerítésrendszerek Kft. (Megbízó) Gabion típusú kerítés, és lakossági felhasználású támfal elemek forgalmazását tervezi. A különböző típusok szerkezeti kialakításának véglegesítéséhez, statikai számítások elvégését kérte. A különböző típusokhoz mintadarabok készültek, melyek egy beépített udvaron helyezkednek el. A mintadarabok az adott környezetben állékonynak bizonyultak. Megbízó kéri a tervezett típusok állékonysági vizsgálatát a hatályos szabványok értelmében. A kerítés és támfal elemek rendszerének, elemméreteinek véglegesítését a számítások eredményei alapján kívánja megtenni. Az elemek méretének meghatározása során kéri a biztonságossági és állékonysági szempontok mellett a gazdaságossági szempontok figyelembevételét is. Ezáltal a lehető legkisebb anyag-felhasználású, de az igénybevételeknek az előírt biztonsággal megfelelő szerkezeti elemek meghatározására törekszünk.

2. Általános leírás

A megbízás tárgya a gabion szárazépítési technológia előnyeit kihasználva, - lakossági felhasználásra kifejlesztett - elemekből megépíthető, kerítés és támfal rendszerek statikai ellenőrzése. A forgalmazott elemekből a vásárló a modulrendszerű elemekhez kapott leírás alapján megépítheti vagy megépítheti a kívánt geometriájú kerítést vagy támfalat. A gabion előnye, hogy alapesetben betonozott alaptestet nem kíván, megfelelő tömörségű, sík kiképzésű homokos-kavics vagy zúzottkő ágyazatra illetve matracra különösebb technológiai tudás nélkül megépíthető. A hegesztett acélhálóból készített oldalrácsok, kőkosarak felület védelemmel, tűzihorganyzással (vagy porszórt festés bevonattal) készülnek. A rácsok, kőkosarak több típusban kaphatók, az építető esztétikai igényének megfelelően választhat. A feltöltéshez andezit, mészkő zúzott követ, vagy kulékavicsot lehet használni. Kiemelkedő esztétikai igény esetében különleges görgeteg és szikla kövek is használhatók. A rácsok vagy kőkosarak oldallapjait egymáshoz horganyzott drót kapcsokkal kötik össze, melyek a fal hasasodását akadályozva, az egybetartást, a faltestszerű viselkedést biztosítják.

A kerítések tűzihorganyzott acél oszlopokkal merevített gabion-falak, vagy gabion-oszlopok, közte gabion-lábazttal (vagy anélkül) és acél vagy fa kerítéstáblákkal. A kerítések modulméretét a rácsok hosszmérete alapján határozták meg, lásd az egyes típusoknál.

A támfalakra előre gyártott kőkosarak készülnek, melyeket az építés helyszínén lehet feltölteni. A kőkosarakat fűzőpálcák és/vagy összekötő drótokkal fogják össze.

3. Felhasznált szabványok

A szerkezetek ellenőrzése az alábbi hatályban lévő szabványok alapján történik:

- MSZ EN 1990 A tartószerkezetek tervezésének alapjai
- MSZ EN 1991 A tartószerkezeteket érő hatások
- MSZ EN 1992 Betonszerkezetek tervezése
- MSZ EN 1993 Acélszerkezetek tervezése
- MSZ EN 1997 Geotechnikai tervezés

4. Kerítések

A kerítés elemek vizsgálata az alábbi feltételezések szerint történik:

- a kőrakat és rácsok saját súlyukra vonatkozóan, a mintadarabok alapján elmondhatóan önmagukban állékonyak, ennek vizsgálata nem történik,
- az acéloszlopok vizsgálatát végezzük el vízszintes (szél, mellvéd) teherre,
- a vizsgálatot végzünk arra az esetre is, ha egy személy felmászik a kerítésre,
- feltételezzük, hogy a kerítéstest alatt a gabion technológiának megfelelően elkészített ágyazat készül,
- a kerítés oszlopokat a fagyhatárig lenyúló min 30x30 cm-es illetve 30x50 cm beton alaptestbe bebetonozzák, a 2 m-nél magasabb kerítés típusok esetében méretezett alaptest készül
- a szélteher meghatározása során a faltestet a teherátadás szempontjából tömör felületnek tekintjük, az MSZ EN 1991-1-4 9.8.2 fejezete alapján határozzuk meg az alaki tényezőket,
- a szélteher torlónyomásának meghatározása MSZ EN 1991-1-4 9.2 és 9.3 fejezete alapján a I. terep kategória (nyílt terep) és a kerítés elem magassága alapján történik,
- a mellvédre vonatkozó terhelést (neki támaszkodás) MSZ EN 1991-1-4 7.5 fejezete alapján határozzuk meg,
- a felmászás esetét 1 kN pontszerű, függőleges teherrel vesszük figyelembe,
- az acéloszlopok anyag minősége S235, keresztmetszetük hidegen hajlított vékonyfalú szelvények

Szélteher meghatározása:

A szélteher meghatározása egy 2,5 m hosszú modulelemre történik, a legrosszabb helyzetet figyelembe véve. Azaz a magasság tízszeresét meghaladó hosszúságú kerítés legszélső elemére. Egyedül álló elemre.

A 2,5m-től eltérő modulméret esetében a szélteher meghatározását lásd külön a típus számításánál.

Egységnyi felületre jutó szélteher: $w=q_{p(z)}*c$ [kN/m²]

alaki tényező „c”		szélen 0,3h	második mező 2h	közbenső 4h
		3,4	2,1	1,7
kerítés magasság [m]	torlónyomás „ $q_{p(z)}$ ”	felületi szélnyomás „w” [kN/m ²] szélen A	felületi szélnyomás „w” [kN/m ²] második C	felületi szélnyomás „w” [kN/m ²] közbenső B
1	0,536	1,82	1,13	0,91
1,1	0,548	1,86	1,15	0,93
1,23	0,563	1,91	1,18	0,96
1,6	0,607	2,06	1,27	1,03
1,73	0,622	2,11	1,31	1,06
2	0,654	2,22	1,37	1,11
3	0,727	2,47	1,53	1,24
4	0,781	2,66	1,64	1,33

kerítés magasság [m]	szélső modulelemre ható szélteher [kN]	második modulelemre ható szélteher [kN]	egyedülálló modulelemre ható szélteher [kN]
1	2,92	2,28	3,23
1,1	3,35	2,56	3,68
1,23	3,96	2,94	4,43
1,6	5,70	4,40	6,31
1,73	6,38	4,99	7,10
2	7,89	6,34	8,91
3	14,00	11,45	16,55
4	21,27	16,40	26,15

Az egy oszlopállásra jutó szélteher felvételénél abból indulunk ki, hogy amíg a gabion faltest az önsúlyával ellensúlyozza a szélert, addig az acéloszlopok nem dolgoznak. Az igénybevételüket a különbözetből határozzuk meg.

Bizonyos esetekben, amikor az önsúly stabilizáló hatása bizonytalan vagy nem érvényesül (magas vagy karcsú esetekben), nem számolunk vele. Lásd az egyes típusoknál.

Mellvéd teher meghatározása:

$q_k=0,5$ kN/m $Q_k=2,5*0,5=1,25$ kN $h=1,2$ m magasságban

Felmászás esete:

1 kN fal tetején

Önsúly meghatározása:

A faltestek önsúlyát zúzott mészkő esetére határoztuk meg. Figyelembe vett értéke 15 kN/m³.

A számítások során a gabion falakat faltestként modellezzük. Az erősítő acélpillérek számításánál figyelembe vesszük, hogy a kőakat közelítőleg folytonos támasztást biztosít az acélprofil oldalfelületeken. A stabilitásvesztési állapot (kihajlás, elcsavarodás, horpadás) kialakulása nem várható.

4.1 Gabion basic kerítés

Acéloszlopokkal külső síkon merevített, 50x100x4 mm-es acélháló oldallapokkal, három különböző magassággal készül. Az oszlopok távolsága, a kerítés modulmérete 2,5m. Az osztásköz felében szeparátor ráccsal merevítve.

1,1 m magassággal: Nylofor_6_4 fantázia nevű oszlopokkal. Oszlop mérete: 60x40x2 zártszelvény, Szélessége: 20 cm

1,6 m magassággal: Gabion oszlop_16 fantázia nevű oszlopokkal. Oszlop mérete: 2 db 40x40x2 zártszelvény felül és több helyen azonos méretű zárt szelvénnel összekötve, Szélessége: 20 cm

2 m magassággal: Gabion oszlop_2_2 vagy Gabion oszlop_2_3 fantázia nevű oszlopokkal. Oszlop mérete: 2 db 60x40x2 vagy 40x40x2 zártszelvény felül és több helyen 40x40x2 méretű zártszelvénnel összekötve Szélessége: 20,30 cm

4.1.1 Gabion basic 1,1 m magas kerítés:

Fatest önsúlya:

$$G = 2,5 * 1,1 * 0,2 * 15 = 8,25 \text{ kN}$$

$$M_{\text{stab}} = 0,1 * 8,25 = 0,825 \text{ kNm} \Rightarrow \text{ellensúlyozott szélteher: } F_{w, \text{ellens}} = 0,825 / 0,55 = 1,5 \text{ kN}$$

$$\text{ellensúlyozott mellvéd teher: } Q_{\text{kellens}} = 0,825 / 1,1 = 0,75 \text{ kN}$$

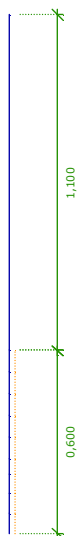
Több modulelemes kerítés második oszlopa:

$$F_w = 0,5 * (3,35 + 2,56) - 1,5 = 1,455 \text{ kN} \Rightarrow \mathbf{1,32 \text{ kN/m}}$$

$$Q_k = 1,25 - 0,75 = 0,5 \text{ kN}$$

$$K_m: 60 \times 40 \times 2 \text{ zártszelvény } A = 3,79 \text{ cm}^2 \quad W_{pl,y} = 7,21 \text{ cm}^3$$

Modell:



A biztonság javára közelítve az összes terhet egy oszlopra vesszük figyelembe.

Mértékadó terhelés a szélteherből:



$$W_{\text{eff}} = W_{\text{pl}} = 7,21 \text{ cm}^3$$

$$M_{\text{pl,Rd}} = W_{\text{pl}} \cdot f_{\text{ya}} / \gamma_{M,1} = 7,21 \cdot 26,1 / 1,0 = 188 \text{ kNcm} > M_{\text{Ed}} = 121 \text{ kNcm}$$

MEGFELEL

4.1.2 Gabion basic 1,6 m magas kerítés:

Fatest önsúlya:

$$G = 2,5 \cdot 1,6 \cdot 0,2 \cdot 15 = 12 \text{ kN}$$

$$M_{\text{stab}} = 0,1 \cdot 12 = 1,2 \text{ kNm} \Rightarrow \text{ellensúlyozott szélteher: } F_{w,\text{ellens}} = 1,2 / 0,8 = 1,5 \text{ kN}$$

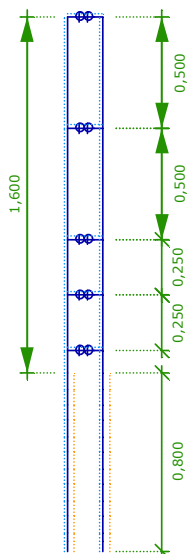
$$\text{ellensúlyozott mellvéd teher: } Q_{\text{kellens}} = 1,2 / 1,2 = 1,0 \text{ kN}$$

Több modulelemes kerítés második oszlopa:

$$F_w = 0,5 \cdot (5,7 + 4,4) - 1,5 = 3,55 \text{ kN} \Rightarrow \mathbf{2,22 \text{ kN/m}}$$

$$Q_k = 1,25 - 1,0 = 0,25 \text{ kN}$$

Modell:



4.1.3 Gabion basic 2 m magas kerítés:

4.1.3.1 Gabion basic 2 m magas kerítés 20 cm vastag faltest

Fatest önsúlya:

$$G=2,5*2*0,2*15=15 \text{ kN}$$

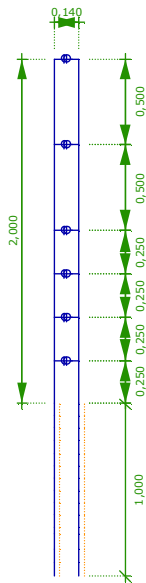
$$M_{\text{stab}}=0,1*15=1,5 \text{ kNm} \Rightarrow \text{ellensúlyozott szélteher: } F_{w,\text{ellens}}=1,5/1=1,5 \text{ kN}$$

$$\text{ellensúlyozott mellvéd teher: } Q_{\text{kellens}}=1,5/1,2=1,25 \text{ kN teljes egészében}$$

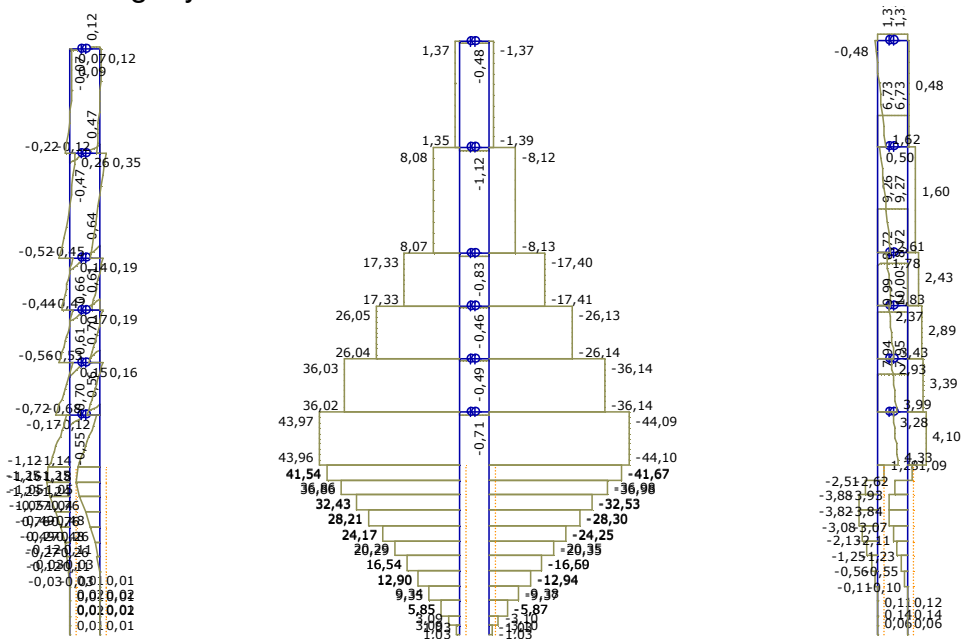
Több modulelemes kerítés második oszlopa:

$$F_w=0,5*(7,89+6,34)-1,5=5,615 \text{ kN} \Rightarrow \mathbf{2,81 \text{ kN/m}}$$

Modell:



Mértékadó igénybevétel szélteherből adódik



Igénybevételek:

	Nx [kN]	Qz [kN]	My [kNm]	
Nyomott rúd	-44,10	4,10	-1,25	Alaptestbe befogásnál

Km: 60x40x2 zártszelvény $A= 3,79 \text{ cm}^2$ $W_{pl,y}=7,21 \text{ cm}^3$

A rúd nyomási teherbírása:

$A_{eff}=A=3,79 \text{ cm}^2$

$$N_{b,Rd} = \frac{\kappa * A_{eff} * f_{ya}}{\gamma_{M1}} = \frac{0,5695 * 3,79 * 26,1}{1,0} = 56,33 \text{ kN}$$

A rúd hajlítási teherbírása:

$W_{eff}=W_{pl}=7,21 \text{ cm}^3$

$$M_{pl,Rd} = W_{pl} * f_{ya} / \gamma_{M,1} = 7,21 * 26,1 / 1,0 = 188 \text{ kNcm}$$

Normálerő hatásával csökkentett nyomatéki teherbírás:

$$M_{N,Rd} = M_{Rd} \frac{1-n}{1-0,5 * a} = 188 * \frac{1-0,446}{1-0,5 * 0,5} = 138 \text{ kNcm}$$

$$M_{N,Rd} = 1,38 \text{ kNm} > M_{Ed} = 1,25 \text{ kNm}$$

MEGFELEL

A km nyírás teherbírása:

$$V_{E,d} = \frac{A_v * f_y}{\sqrt{3} * \gamma_{M0}} = \frac{200 * 261}{\sqrt{3} * 1,0} = 30,14 * 10^3 \text{ N}$$

$$V_{E,d} = 30,14 \text{ kN} > V_{c,Rd} = 4,10 \text{ kN}$$

MEGFELEL

4.1.3.2 Gabion basic 2 m magas kerítés 30 cm vastag faltest

Fatest önsúlya:

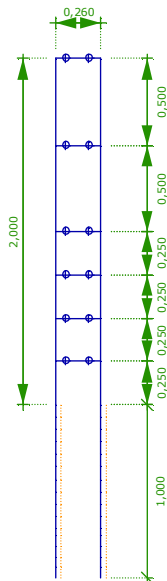
$$G = 2,5 * 2 * 0,3 * 15 = 22,5 \text{ kN}$$

$$M_{stab} = 0,15 * 22,5 = 3,375 \text{ kNm} \Rightarrow \text{ellensúlyozott szélteher: } F_{w,ellens} = 3,375 / 1 = 3,375 \text{ kN}$$

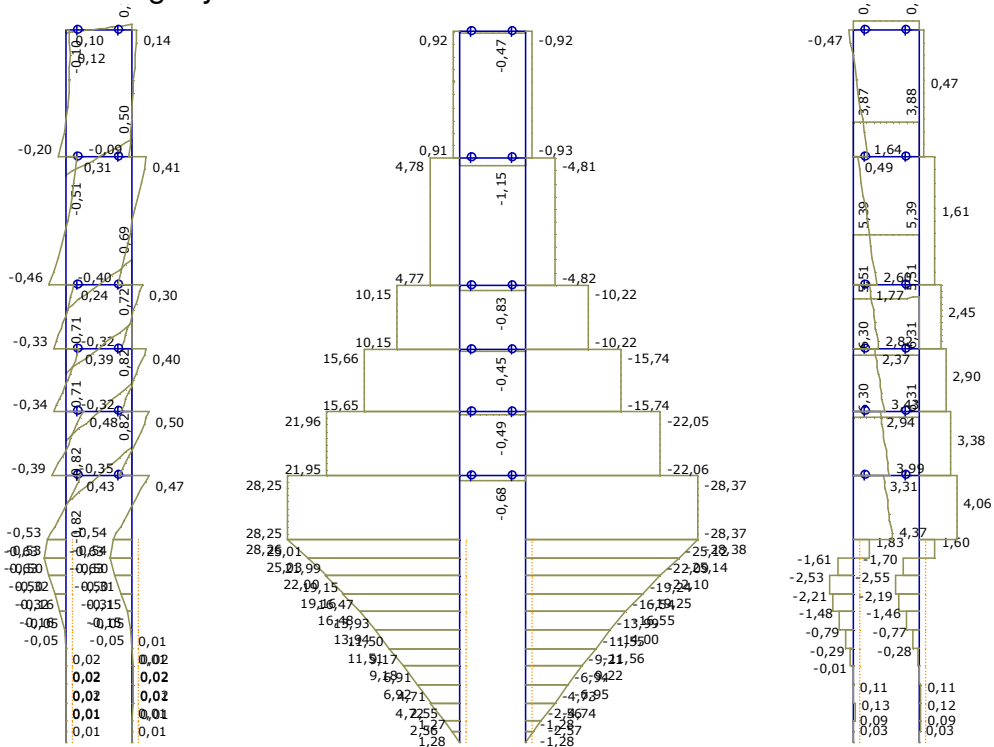
Több modulelemes kerítés második oszlopa:

$$F_w = 0,5 * (7,89 + 6,34) - 3,375 = 3,74 \text{ kN} \Rightarrow \mathbf{1,87 \text{ kN/m}}$$

Modell:



Mértékadó igénybevétel szélteherből adódik



Igénybevételek:

	Nx [kN]	Qz [kN]	My [kNm]	
Nyomott rúd	-28,38	4,06	-0,63	Alaptestbe befogásnál

Km: 40x40x2 zártszelvény A= 2,99 cm² W_{pl} =3,91 cm³

A rúd nyomási teherbírása:

A_{eff}=A=2,99 cm²

$$N_{b,Rd} = \frac{\kappa * A_{eff} * f_{ya}}{\gamma_{M1}} = \frac{0,3569 * 2,99 * 26,8}{1,0} = 28,59 \text{ kN}$$

A rúd hajlítási teherbírása:

W_{eff}=W_{pl}=3,91 cm³

$$M_{pl,Rd} = W_{pl} * f_{ya} / \gamma_{M,1} = 3,91 * 26,8 / 1,0 = 105 \text{ kNcm}$$

Normálereő hatásával csökkentett nyomatékai teherbírás:

$$M_{N,Rd} = M_{Rd} \frac{1-n}{1-0,5 * a} = 105 * \frac{1-0,353}{1-0,5 * 0,464} = 88 \text{ kNcm}$$

$$M_{N,Rd} = 0,88 \text{ kNm} > M_{Ed} = 0,63 \text{ kNm}$$

MEGFELEL

A km nyírás teherbírása:

$$V_{E,d} = \frac{A_v * f_y}{\sqrt{3} * \gamma_{M0}} = \frac{120 * 268}{\sqrt{3} * 1,0} = 18,56 * 10^3 \text{ N}$$

$$V_{E,d} = 18,56 \text{ kN} > V_{c,Rd} = 4,06 \text{ kN}$$

MEGFELEL

4.2 Gabion 2D kerítés

Acéloszlopokkal külső síkon merevített, 2D 50x200x6/5/6 mm-es acélháló oldallapokkal, három különböző magassággal készül. Az oszlopok távolsága, a kerítés modulmérete 2,5m. Az osztásköz felében szeparátor ráccsal merevítve.

1,03 m magassággal: Nylofor_6_4 fantázia nevű oszlopokkal. Oszlop mérete:60x40x2 zártszelvény, Szélessége:20 cm

1,63 m magassággal Gabion oszlop_16 fantázia nevű oszlopokkal. Oszlop mérete: 2 db 40x40x2 zártszelvény felül és több helyen azonos méretű zárt szelvénnel összekötve, Szélessége: 20 cm

2,03 m magassággal: Gabion oszlop_2_2 fantázia nevű oszlopokkal. Oszlop mérete: 2 db 60x40x2 zártszelvény felül és több helyen 40x40x2 méretű zártszelvénnel összekötve Szélessége:20 cm

Oszlopok kialakítása azonos a Gabion basic típussal.

4.3 Gabion 3D kerítés

Acéloszlopokkal külső síkon merevített, 3D Light 50x200x4 mm-es acélháló oldallapokkal, négy különböző magassággal készül. Az oszlopok távolsága, a kerítés modulmérete 2,5m. Az osztásköz felében szeparátor ráccsal merevítve.

1,23 m magassággal: Nylofor_6_4 fantázia nevű oszlopokkal. Oszlop mérete:60x40x2 zártszelvény, Szélessége:20 cm

1,53 m magassággal: Gabion oszlop_16 fantázia nevű oszlopokkal. Oszlop mérete: 2 db 40x40x2 zártszelvény felül és több helyen azonos méretű zárt szelvénnel összekötve, Szélessége: 20 cm

1,73 m magassággal: Gabion oszlop_17 fantázia nevű oszlopokkal. Oszlop mérete: 2 db 40x40x2 zártszelvény felül és több helyen azonos méretű zárt szelvénnel összekötve, Szélessége: 20 cm

2,03 m magassággal: Gabion oszlop_2_2 fantázia nevű oszlopokkal. Oszlop mérete: 2 db 60x40x2 zártszelvény, felül és több helyen 40x40x2 méretű zártszelvénnel összekötve Szélessége:20 cm

Oszlopok kialakítása azonos a Gabion basic típussal.

1,23 m magas kerítés:

Fatest önsúlya:

$$G=2,5*1,23*0,2*15=9,225 \text{ kN}$$

$$M_{\text{stab}}=0,1*9,225=0,9225 \text{ kNm} \Rightarrow \text{ellensúlyozott szélteher: } F_{w,\text{ellens}}=0,9225/0,615=1,5 \text{ kN}$$
$$\text{ellensúlyozott mellvéd teher: } Q_{\text{kellens}}=0,9225/1,2=0,77 \text{ kN}$$

Több modulelemes kerítés második oszlopa:
 $F_w=0,5*(3,96+2,94)-1,5=1,95 \text{ kN} \Rightarrow \mathbf{1,59 \text{ kN/m}}$
 $Q_k=1,25-0,77=0,48 \text{ kN}$

Km: 60x40x2 zártszelvény $A= 3,79 \text{ cm}^2$ $W_{pl,y}=7,21 \text{ cm}^3$

$W_{eff}=W_{pl}=7,21 \text{ cm}^3$

Mértékadó szélteher: $M_{Ed}=1,85 \text{ kNm}$

$M_{pl,Rd}=W_{eff} * f_{ya} / \gamma_{M,1} = 7,21 * 26,1 / 1,0 = 188 \text{ kNcm} > M_{Ed}=185 \text{ kNcm}$

MEGFELEL

Az 1,53 m magas azonos kialakítású, mint az 1,6 m magas, így MEGFELEL.

1,73 m magas kerítés

Fatest önsúlya:

$G=2,5*1,73*0,2*15=12,975 \text{ kN}$

$M_{stab}=0,1*12,975=1,29 \text{ kNm} \Rightarrow$ ellensúlyozott szélteher: $F_{w,ellens}=1,29/0,865=1,49 \text{ kN}$

ellensúlyozott mellvéd teher: $Q_{kellens}=1,29/1,2=1,08 \text{ kN}$

Több modulelemes kerítés második oszlopa:

$F_w=0,5*(6,38+4,99)-1,88=3,805 \text{ kN} \Rightarrow \mathbf{2,20 \text{ kN/m}}$

$Q_k=1,25-1,08=0,17 \text{ kN}$

Oszlop kialakítása azonos az 1,6 m-es típusal, hosszabb alsó szakasszal.

Igénybevételek:

	Nx [kN]	Qz [kN]	My [kNm]	
Nyomott rúd	-26,14	2,76	-0,47	Alaptestbe befogásnál

Km: 40x40x2 zártszelvény $A= 2,99 \text{ cm}^2$ $W_{pl}=3,91 \text{ cm}^3$

A rúd nyomási teherbírása:

$A_{eff}=A=2,99 \text{ cm}^2$

$$N_{b,Rd} = \frac{\kappa * A_{eff} * f_{ya}}{\gamma_{M1}} = \frac{0,4338 * 2,99 * 26,8}{1,0} = 34,76 \text{ kN}$$

A rúd hajlítási teherbírása:

$W_{eff}=W_{pl}=3,91 \text{ cm}^3$

$M_{pl,Rd}=W_{eff} * f_{ya} / \gamma_{M,1} = 3,91 * 26,8 / 1,0 = 105 \text{ kNcm}$

Normálereő hatásával csökkentett nyomatéki teherbírás:

$$M_{N,Rd} = M_{Rd} \frac{1-n}{1-0,5*a} = 105 * \frac{1-0,326}{1-0,5*0,464} = 92 \text{ kNcm}$$

$M_{N,Rd}=0,92 \text{ kNm} > M_{Ed}=0,47 \text{ kNm}$

MEGFELEL

2,03 m magas azonos kialakítású, mint a 2 m magas, így MEGFELEL.

4.4 Gabion basic vegyes gabion és fa kerítés

Acéloszlopokkal belső síkon merevített, 50x50x3 mm-es acélháló oldallapokkal, 1,8 m magassággal és 80 cm szélességgel készül. A gabion oszlopok között Lucas fa táblákkal. Tábla mérete 1,8x1,8 m.

Nylofor_pillér_18 fantázia nevű oszlopokkal. Oszlop mérete: 2 db 60x60x2 zártszelvény alsó szakaszon U 54x52x3 mm-es erősítő profillal, Szélessége: 15, 20 cm

Fatest önsúlya: 15 cm széles elemet figyelembe véve, mint mértékadó esetet

$$G = 0,8 * 1,8 * 0,15 * 15 = 3,24 \text{ kN}$$

$$M_{\text{stab}} = 0,075 * 3,24 = 0,24 \text{ kNm} \Rightarrow \text{ellensúlyozott szélteher: } F_{w, \text{ellens}} = 0,24 / 0,9 = 0,27 \text{ kN}$$

Szélteher:

Több modulelemes kerítés második gabion elemre:

$$F_w = 0,63 * (0,9 * 2,1 + 0,9 * 1,7 + 0,8 * 2,1) - 0,27 / 1,8 = 3,21 - 0,15 = 3,06 \text{ kN/m}$$

Egy acél oszlopra: $F_{w,o} = 3,06 / 2 = 1,53 \text{ kN/m}$

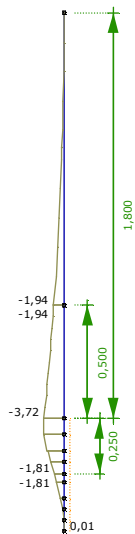
A táblák rögzítési pontjai nem meghatározottak, megoszló terheléssel modellezve.

Km: 60x60x2 zártszelvény $A = 4,59 \text{ cm}^2$ $W = 8,53 \text{ cm}^3$ alsó szakaszon U 54x52x3 profillal erősítve

A rúd hajlítási teherbírása:

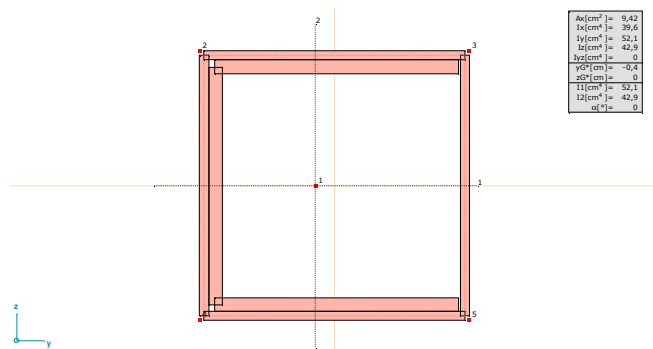
$$M_{pl, Rd} = W * f_{ya} / \gamma_{M,1} = 8,53 * 23,5 / 1,0 = 200 \text{ kNcm}$$

Mértékadó terhelési eset a szélteher:



Mekkora magasságig szükséges az erősítés?

Alap felső síkjától 50 cm magasságig, az alaptestbe minimum 25 cm benyúlással



Erősített szelvényű rúdszakasz hajlítási teherbírása:

$$W=52,1/3=17,37 \text{ cm}^3$$

$$M_{Rd}=W \cdot f_y / \gamma_{M,1} = 17,37 \cdot 23,5 / 1,0 = 408 \text{ kNcm}$$

$$M_{Rd}=4,08 \text{ kNm} > M_{Ed}=3,72 \text{ kNm}$$

MEGFELEL

A km nyírési teherbírása:

$$V_{E,d} = \frac{A_v \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{200 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = 27,14 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$V_{E,d}=27,14 \text{ kN} > V_{c,Rd}= 4,11 \text{ kN}$$

MEGFELEL

4.5 Gabion kerítés pillér

Acéloszlopokkal belső síkon merevített, 50x100x4 vagy 50x50x3 mm-es acélháló oldallapokkal, 2 m magassággal és 30x30 cm szélességgel készül. A gabion oszlopok között bármely táblás (fa, acél) kerítéssel. Oszlopok tengely távolsága Lucas fa táblák esetében 2,1 m. Tábla mérete 1,8x1,8 m.

Gabion oszlop_2_2 fantázia nevű oszlopokkal. Oszlop mérete: 2db 60x40x2 zártszelvény felül és több helyen 40x40x2 zártszelvényvel összekötve

Az ellenőrzést fa táblás esetre végezzük el, az acél anyagú kerítés táblák áttört felületűek, így azokon a szélterhelés jelentősen kisebb.

Szélteher: önsúly stabilizáló hatását elhanyagoljuk, mert az oszlop karcsúsága miatt bizonytalan mértékű.

Több modulelemes kerítés második oszlopára:

$$F_w=0,654 \cdot (1,8 \cdot 2,1 + 0,3 \cdot 2,1) = \mathbf{2,88 \text{ kN/m}}$$

A táblák rögzítési pontjai nem meghatározottak, megoszló terheléssel modellezve.

Az oszlop kialakítás megegyezik a 2m magas 20 cm vastagságú kerítés oszlopaival. A részletes számítás a 4.1.1.1 pontban található. A számításnak csak a kismértékben eltérő igénybevételek miatti eltérő szakaszát közöljük.

Igénybevételek:

	Nx [kN]	Qz [kN]	My [kNm]	
Nyomott rúd	-45,20	4,20	-1,29	Alaptestbe befogásnál

Normáló hatásával csökkentett nyomatéki teherbírás:

$$M_{N,Rd}=1,36 \text{ kNm} > M_{Ed}=1,29 \text{ kNm}$$

MEGFELEL

4.6 Gabion keskeny kerítés

Acéloszlopokkal merevített, 76x76x4 mm-es acélháló oldallapokkal, két különböző magassággal készül. Az oszlopok távolsága, a kerítés modulmérete 1 vagy 2 m.

1 m magassággal: Nylofor_6_4 fantázia nevű oszlopokkal. Oszlop mérete:60x40x2 zártszelvény, Szélessége:6 cm, modulmérete 2 m

2 m magassággal: Nylofor_pillér_2 fantázia nevű oszlopokkal. Oszlop mérete:60x60x2 zártszelvény alsó szakaszon U 54x52x3 mm-es erősítő profillal, Szélessége:6 cm, modulmérete 1 m

4.6.1 Gabion keskeny kerítés 1 m magas

Szélteher: önsúly stabilizáló hatását elhanyagoljuk, mert a kerítéstest karcsúsága miatt bizonytalan mértékű.

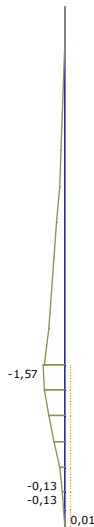
Több modulelemes kerítés második oszlopára:

$$F_w=0,536*(1,0*2,1+1,0*1,7)=\mathbf{2,04\text{ kN/m}}$$

$$\text{Mellvéd teher: } 2*0,5=1\text{ kN}$$

Km: 60x40x2 zártszelvény $A= 3,79\text{ cm}^2$ $W_{pl,y}=7,21\text{ cm}^3$

Mértékadó igénybevétel szélteherből adódik



$$W_{eff}=W_{pl}=7,21\text{ cm}^3$$

$$M_{pl,Rd}=W_{eff} * f_{yd} / \gamma_{M,1} = 7,21 * 26,1 / 1,0 = 188\text{ kNcm} > M_{Ed} = 157\text{ kNcm}$$

MEGFELEL

4.6.2 Gabion keskeny kerítés 2 m magas

Szélteher: önsúly stabilizáló hatását elhanyagoljuk, mert a kerítéstest karcsúsága miatt bizonytalan mértékű.

Több modulelemes kerítés második oszlopára:

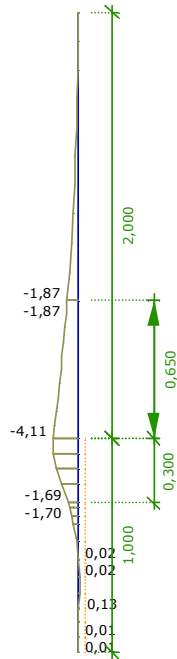
$$F_w=0,654*1,0*2,1=\mathbf{1,37\text{ kN/m}}$$

Km:60x60x2 zártszelvény $A= 4,59\text{ cm}^2$ $W=8,53\text{ cm}^3$ alsó szakaszon U 54x52x3 mm-es profillal erősítve

A rúd hajlítási teherbírása:

$$M_{pl,Rd} = W \cdot f_{ya} / \gamma_{M,1} = 8,53 \cdot 23,5 / 1,0 = 200 \text{ kNcm}$$

Mértékadó terhelési eset a szélteher:



Mekkora magasságig szükséges az erősítés?

Alap felső síkjától 65 cm magasságig, az alaptestbe minimum 30 cm benyúlással

Erősített szelvényű rúdszakasz hajlítási teherbírása:

$$W = 52,1 / 3 = 17,37 \text{ cm}^3$$

$$M_{Rd} = W \cdot f_{y} / \gamma_{M,1} = 17,37 \cdot 23,5 / 1,0 = 408 \text{ kNcm}$$

$$M_{Rd} = 4,08 \text{ kNm} \approx M_{Ed} = 4,11 \text{ kNm}$$

MEGFELEL

4.7 Gabion vékony kerítés

Acéloszlopokkal merevített, 25x100x4 mm-es acélháló oldallapokkal, három különböző magassággal készül. Az oszlopok távolsága, a kerítés modulmérete 2,5m illetve 1,25m.

1,1 m magassággal: Nylofor_6_6 fantázia nevű oszlopokkal. Oszlop mérete: 60x60x2 zártszelvény, Szélessége: 6 cm, modulmérete 2,5m

1,6 m magassággal: Nylofor _pillér_16 fantázia nevű oszlopokkal. Oszlop mérete: 60x60x4 zártszelvény, alsó szakaszon U 54x52x3 mm-es profillal erősítve, Szélessége: 6 cm, modulmérete 1,25m

4.1.1 Gabion vékony kerítés 1,1 m magas

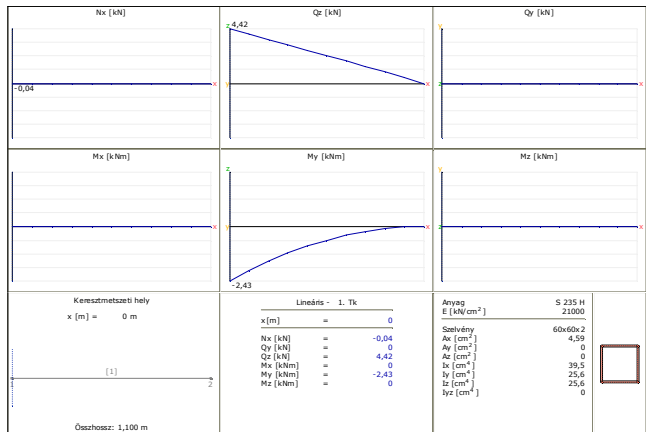
Terhelése azonos a Gabion basic 1,1 típusu kerítéssel, azzal a különbséggel, hogy az önsúly stabilizáló hatását elhanyagoljuk

Több modulelemes kerítés második oszlopa:

$$F_w = 0,5 \cdot (3,35 + 2,56) = 2,955 \text{ kN} \Rightarrow \mathbf{2,68 \text{ kN/m}}$$

Km: 60x60x2 zártszelvény A= 4,59 cm² W_{pl} = 9,46 cm³

Mértékadó terhelési eset a szélteher:



A rúd hajlítási teherbírása:

$$W_{eff} = W_{pl} = \mathbf{9,46 \text{ cm}^3}$$

$$M_{pl,Rd} = W \cdot f_{ya} / \gamma_{M,1} = 9,46 \cdot 25,7 / 1,0 = 243 \text{ kNcm}$$

$$M_{Rd} = 2,43 \text{ kNm} = M_{Ed} = 2,43 \text{ kNm}$$

MEGFELEL

4.1.2 Gabion vékony kerítés 1,6 m magas

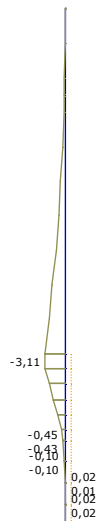
Szélteher: az önsúly stabilizáló hatását elhanyagoljuk

Több modulelemes kerítés második oszlopára:

$$F_w = 0,607 \cdot 1,25 \cdot 2,1 = \mathbf{1,59 \text{ kN/m}}$$

$$\text{Mellvéd teher: } 1,25 \cdot 0,5 = 0,625 \text{ kN}$$

Mértékadó terhelési eset a szélteher:



Azonos a km, mint a Basic vegyes kerítés számítását lásd 4.4 pontban

$$M_{Rd} = 4,08 \text{ kNm} > M_{Ed} = 3,11 \text{ kNm}$$

MEGFELEL

4.8 Gabion hanggátló kerítés

Acéloszlopokkal merevített, 50x100x4 mm-es acélháló oldallapokkal, három különböző magassággal készül. Az oszlopok távolsága, a kerítés modulmérete 2,5m. 5 cm vastagságú hanggátló betét a középsíkon beépítve. Kerítés vastagság 30 cm.

2 m magassággal: Gabion_hg2 fantázia nevű oszlopokkal. Oszlop mérete: Oszlop mérete: C 300-3

3 m magassággal: Gabion_hg3 fantázia nevű oszlopokkal. Oszlop mérete: C 300-3,

4 m magassággal: Gabion_hg4 fantázia nevű oszlopokkal. Oszlop mérete: C 300-3
alsó szakaszon dupla szelvénnel

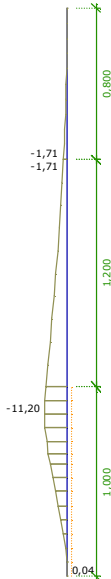
4.8.1 Gabion hanggátló 2 m magas kerítés

Terhelése azonos a Gabion basic 2 típusú kerítéssel, azzal a különbséggel, hogy a fatest önsúlyának stabilizáló hatását figyelmen kívül hagyjuk, mert a magas faltest esetleges építési pontatlansága, elmozdulása és a hanggátló betét elhelyezése bizonytalanná teszi.

Több modulelemes kerítés második oszlopa:

$$F_w = 0,5 \cdot (7,89 + 6,34) = 7,115 \text{ kN} \Rightarrow \mathbf{3,56 \text{ kN/m}}$$

Mértékadó terhelési eset a szélteher:



Anyagok, keresztmetszet: Acél S235 C300-3

A rúd hajlítási teherbírása:

$$I = 1983,4 \text{ cm}^4 \quad W = 1983,4 / 15 = 132 \text{ cm}^3$$

$$M_{Rd} = W \cdot f_{ya} / \gamma_{M,1} = 132 \cdot 23,5 / 1,0 = 3102 \text{ kNcm} > M_{Ed} = 1120 \text{ kNcm}$$

MEGFELEL

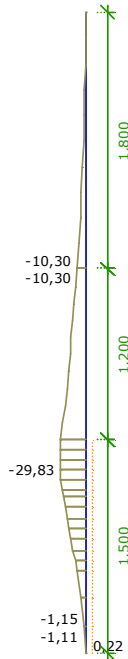
4.8.2 Gabion hanggátló 3 m magas kerítés

Fatest önsúlyának stabilizáló hatását figyelmen kívül hagyjuk, mert a magas faltest esetleges építési pontatlansága, elmozdulása és a hanggátló betét elhelyezése bizonytalanná teszi.

Több modulelemes kerítés második oszlopa:

$$F_w = 0,5 \cdot (14,00 + 11,45) = 12,7255 \text{ kN} \Rightarrow \mathbf{4,24 \text{ kN/m}}$$

Mértékadó terhelési eset a szélteher:



Anyagok, keresztmetszet: Acél S235 C300-3

A rúd hajlítási teherbírása:

$$I = 1983,4 \text{ cm}^4 \quad W = 1983,4 / 15 = 132 \text{ cm}^3$$

$$M_{Rd} = W \cdot f_{ya} / \gamma_{M,1} = 132 \cdot 23,5 / 1,0 = 3102 \text{ kNcm} > M_{Ed} = 2983 \text{ kNcm}$$

MEGFELEL

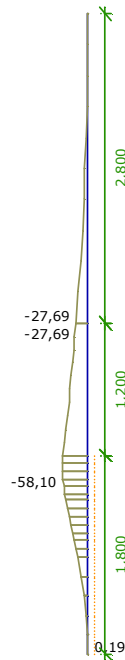
4.8.3 Gabion hanggátló 4 m magas kerítés

Fatest önsúlyának stabilizáló hatását figyelmen kívül hagyjuk, mert a magas faltest esetleges építési pontatlansága, elmozdulása és a hanggátló betét elhelyezése bizonytalanná teszi.

Több modulelemes kerítés második oszlopa:

$$F_w = 0,5 \cdot (21,27 + 16,40) = 18,835 \text{ kN} \Rightarrow \mathbf{4,71 \text{ kN/m}}$$

Mértékadó terhelési eset a szélteher:



Anyagok, keresztmetszet: Acél S235 C300-3 , alsó szakaszon 2db C300-3 összefordítva

A rúd hajlítási teherbírása:

$$I=3966,8 \text{ cm}^4 \quad W=3966,8/15,15=261 \text{ cm}^3$$

2 db C szelvény

$$M_{Rd}=W \cdot f_{ya} / \gamma_{M,1} = 261 \cdot 23,5 / 1,0 = 6153 \text{ kNcm} > M_{Ed} = 5810 \text{ kNcm}$$

MEGFELEL

Mekkora magasságig szükséges a dupla szelvény?

Alap felső síkjától 120 cm magasságig

1 db C szelvény

$$M_{Rd}=W \cdot f_{ya} / \gamma_{M,1} = 132 \cdot 23,5 / 1,0 = 3102 \text{ kNcm}$$

Fatest folyóméter súlya: (hanggátló betét helyét is kő rakat súllyal számolva a biztonság javára)

$$G=4 \cdot 0,3 \cdot 15 = 18 \text{ kN/m}$$

Ágyazaton ébredő feszültség:

$$\sigma = 1,35 \cdot 18 / 0,3 = 81 \text{ kN/m}^2$$

5. Támfalak

A támfal elemek vizsgálata az alábbi feltételezések szerint történik:

- a támfaltest alatt a gabion technológiának megfelelően elkészített tömörített durvaszemcsés ágyazat készül,
- a támfal elemeket a típusnál megadott mértékben besüllyeszti a terepszint alá,
- a támfalak lakossági felhasználásra készülnek, kerti beépítésre, felszín lépcsőzetes kialakításához
- előző pont értelmében a föld súlyából származó terheken kívül, felületi terhelést az esetleg ott tartózkodó személyen kívül nem vesszük figyelembe 1 KN koncentrált teher (1 fm támfaltestre vetítve)
- **épületek közelében vagy egyéb felületi tehernek (gépkocsi, tárolt anyagok, kerti építmények, sziklakert stb...) kitett esetekben külön méretezés szükséges**
- **a talaj ismeretlen, így a talaj fajtától függő paraméterek felvétele két kiemelt szélső esetre történt meg:**

„A” változat:

homokos kavics $\varphi=35^\circ$ $\gamma=20\text{kN/m}^3$ $\delta_a=22^\circ$ $\delta_b=35^\circ$ $\beta=15^\circ$

„B” változat:

iszapos homokliszt $\varphi=23^\circ$ $\gamma=20\text{kN/m}^3$ $\delta_a=15^\circ$ $\delta_b=23^\circ$ $\beta=15^\circ$

a viszonylag kis támfal magasságokat tekintve a kohéziós talajok (iszap, agyag) kohéziós hatása várhatóan meghaladja az önsúly és a terhelő erők hatását a talajfeszültségek meghatározása során. Így ezek a talajok kedvezőbb esetet jelentenek.

- a támfal feletti terep hajlása nem haladja meg a $\beta=15^\circ$ -ot

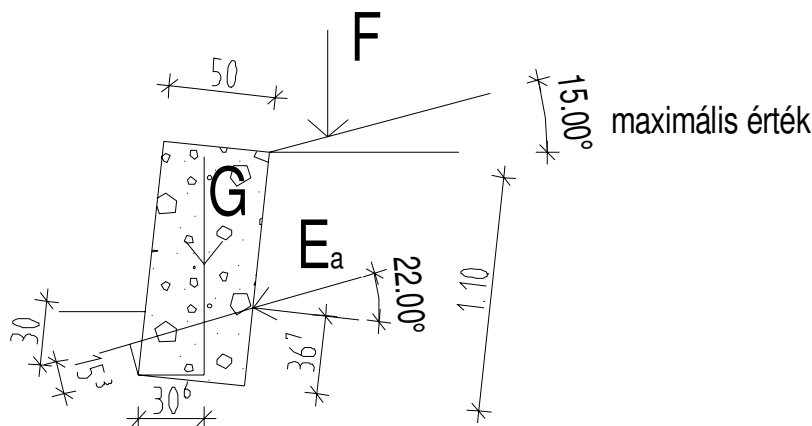
- feltételezzük, hogy a talajban csúszólap kialakulás nem jöhet létre, az esetleg több tereplépcső kialakítása során a egymástól mért vízszintes távolság elég nagy ahhoz, hogy az egyes támfalak egymásra nincsenek hatással

- a támfalak $\alpha=6^\circ$ -ban hátra döntve épülnek meg

5.1 Gabion alacsony támfal

Gabion kosár 50x100x4 vagy 25x100x4 mm-es acélháló oldallapokkal, 110x50x100 cm befoglaló mérettel készül. Elemmagasság: 1,1 m, ebből 30 cm földfelszín alá süllyesztve, (lépcső méret 80 cm) elem szélesség: 50 cm

„A” változat: homokos kavics talaj



Aktív földnyomási tényező:

$$K_a=0,227$$

$$E_{axG}=0,5 * H^2 * \gamma * K_a=2,75 \text{ kN/m}$$

$$E_{ayG}=E_{axG} * \text{tg}\delta=1,11 \text{ kN/m}$$

$$E_a=2,97 \text{ kN/m}$$

$$E_{axQ}=F=1 \text{ kN/m}$$

$$E_{ayQ}=\emptyset$$

$$G=1,1 * 0,5 * 15=8,25 \text{ kN/m}$$

$$N=\cos 6^\circ * G + E_{ayG}=9,31 \text{ kN/m}$$

Elcsúszás vizsgálata:

A passzív földnyomás hatását elhanyagoljuk annak bizonytalan kialakulása miatt.

$$E_d=\gamma_G * E_{axG} + \gamma_Q * E_{axQ}=1,35 * 2,75 + 1,5 * 1=5,21 \text{ kN/m}$$

$$R_d=N * \text{tg}\delta_b / \gamma_R=9,31 * \text{tg}35^\circ / 1,1=5,92 \text{ kN/m} > E_d=5,21 \text{ kN/m}$$

MEGFELEL

Kiborulás vizsgálata:

$$M_{dst}=\gamma_{Gdst} * E_a * r + \gamma_{Qdst} * F * H/2=1,1 * 2,97 * 0,153 + 1,5 * 1 * 0,55=1,32 \text{ kNm/m}$$

$$M_{stab}=\gamma_{Gstab} * G * r_G=0,9 * 8,25 * 0,306=2,27 \text{ kNm/m}$$

$$M_{dst}=1,32 \text{ kNm/m} < M_{stab}=2,27 \text{ kNm/m}$$

MEGFELEL

Eredő erő külpontossága:

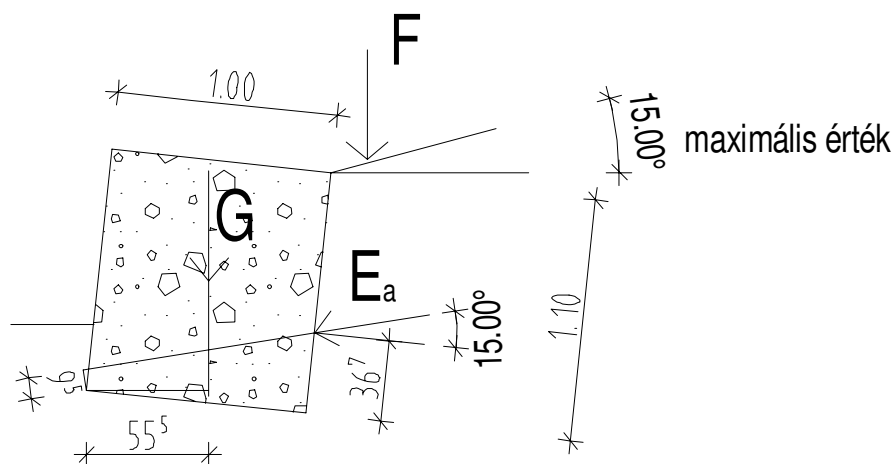
$$M_o=2,97 * 0,153 + 1 * 0,55 - 0,306 * 8,25=-1,52 \text{ kNm/m}$$

$$e=v/2 - M_o/N=0,09 \text{ m} > B/6=50/6=0,083 \text{ m}$$

Talpfeszültség:

$$\sigma = \frac{2N}{3 * c} = \frac{2 * 9,31}{3 * 0,16} = 38 \text{ kN/m}^2$$

„B” változat: iszapos homokliszt talaj



Aktív földnyomási tényező:

$$K_a=0,445$$

$$E_{axG}=0,5 * H^2 * \gamma * K_a =5,38 \text{ kN/m}$$

$$E_{ayG}= E_{axG} * \text{tg}\delta =1,44 \text{ kN/m}$$

$$E_a=5,57 \text{ kN/m}$$

$$E_{axQ}=F=1 \text{ kN/m}$$

$$E_{ayQ}=\emptyset$$

$$G=1,1 * 1 * 15=16,5 \text{ kN/m}$$

$$N= \cos 6^\circ * G * E_{ayG}=17,84 \text{ kN/m}$$

Elcsúszás vizsgálata:

A passzív földnyomás hatását elhanyagoljuk annak bizonytalan kialakulása miatt.

$$E_d=\gamma_G * E_{axG} + \gamma_Q * E_{axQ}=1,35 * 5,38 + 1,5 * 1=8,76 \text{ kN/m}$$

$$R_d=N * \text{tg}\delta_b / \gamma_R =17,84 * \text{tg} 23^\circ / 1,1=6,88 \text{ kN/m} < E_d=8,76 \text{ kN/m}$$

NEM FELEL MEG

Ha homokos kavics háttöltés készül:

$$E_d=5,21 \text{ kN/m} < R_d=6,88 \text{ kN/m}$$

ÍGY MEGFELEL

Kiborulás vizsgálata:

$$M_{dst}=\gamma_{Gdst} * E_a * r + \gamma_{Qdst} * F * H/2 =1,1 * 5,57 * 0,095 + 1,5 * 1 * 0,55=1,40 \text{ kNm/m}$$

$$M_{stab}=\gamma_{Gstab} * G * r_G =0,9 * 16,5 * 0,555=8,24 \text{ kNm/m}$$

$$M_{dst}=1,40 \text{ kNm/m} < M_{stab}=8,24 \text{ kNm/m}$$

MEGFELEL

Eredő erő központossága:

$$M_o=5,57 * 0,095 + 1 * 0,55 - 0,555 * 16,5=-8,08 \text{ kNm/m}$$

$$e=v/2 - M_o/N =0,05 \text{ m} < B/6 =1/6 =0,16 \text{ m}$$

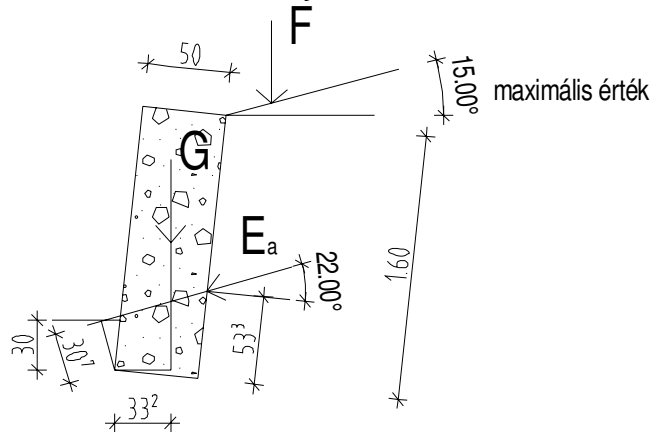
Talpfeszültség:

$$\sigma_1 = \frac{N}{B} \left(1 + \frac{6e}{B} \right) = \frac{17,84}{1} \left(1 + \frac{6 * 0,05}{1} \right) = 23 \text{ kN/m}^2$$

5.2 Gabion magas támfal

Gabion kosár 50x100x4 vagy 25x100x4 mm-es acélháló oldallappokkal, 110x50x100 és 50x50x100cm befoglaló mérettel készül. Támfal magasság:1,6 m ebből 30 cm földfelszín alá süllyesztve, (lépcső méret 130 cm) elem szélesség: 50 cm

„A” változat: homokos kavics talaj



Aktív földnyomási tényező:

$$K_a = 0,227$$

$$E_{axG} = 0,5 * H^2 * \gamma * K_a = 5,81 \text{ kN/m}$$

$$E_{ayG} = E_{axG} * \text{tg} \delta = 2,34 \text{ kN/m}$$

$$E_a = 6,27 \text{ kN/m}$$

$$E_{axQ} = F = 1 \text{ kN/m}$$

$$E_{ayQ} = \emptyset$$

$$G = 1,6 * 0,5 * 15 = 12 \text{ kN/m}$$

$$N = \cos 6^\circ * G + E_{ayG} = 14,26 \text{ kN/m}$$

Elcsúszás vizsgálata:

A passzív földnyomás hatását elhanyagoljuk annak bizonytalan kialakulása miatt.

$$E_d = \gamma_G * E_{axG} + \gamma_Q * E_{axQ} = 1,35 * 5,81 + 1,5 * 1 = 9,34 \text{ kN/m}$$

$$R_d = N * \text{tg} \delta_b / \gamma_R = 14,26 * \text{tg} 35^\circ / 1,1 = 9,08 \text{ kN/m} < E_d = 9,34 \text{ kN/m} \text{ 3 \%-os túllépés elfogadható}$$

MEGFELEL

Kiborulás vizsgálata:

$$M_{dst} = \gamma_{Gdst} * E_a * r + \gamma_{Qdst} * F * H / 2 = 1,1 * 6,27 * 0,307 + 1,5 * 1 * 0,8 = 3,31 \text{ kNm/m}$$

$$M_{stab} = \gamma_{Gstab} * G * r_G = 0,9 * 12 * 0,332 = 3,59 \text{ kNm/m}$$

$$M_{dst} = 3,31 \text{ kNm/m} < M_{stab} = 3,59 \text{ kNm/m}$$

MEGFELEL

Eredő erő külpontossága:

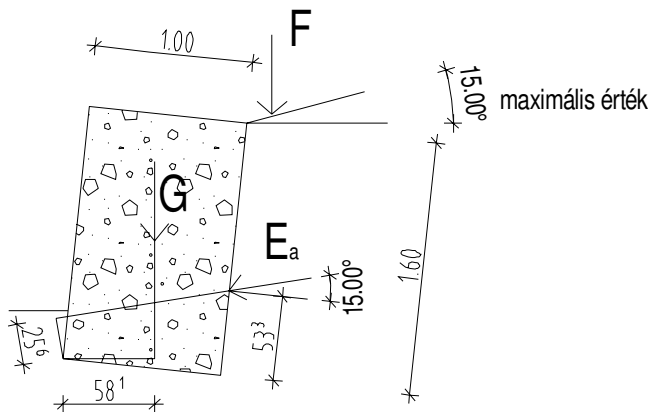
$$M_o = 6,27 * 0,307 + 1 * 0,8 - 0,332 * 12 = -1,26 \text{ kNm/m}$$

$$e = v / 2 - M_o / N = 0,16 \text{ cm} > B / 6 = 50 / 6 = 0,083 \text{ m}$$

Talpfeszültség:

$$\sigma = \frac{2N}{3 * c} = \frac{2 * 14,26}{3 * 0,09} = 105 \text{ kN/m}^2$$

„B” változat: iszapos homokliszt talaj



Aktív földnyomási tényező:

$$K_a = 0,445$$

$$E_{axG} = 0,5 * H^2 * \gamma * K_a = 11,39 \text{ kN/m}$$

$$E_{ayG} = E_{axG} * \text{tg} \delta = 3,05 \text{ kN/m}$$

$$E_a = 11,79 \text{ kN/m}$$

$$E_{axQ} = F = 1 \text{ kN/m}$$

$$E_{ayQ} = \emptyset$$

$$G = 1,6 * 1 * 15 = 24 \text{ kN/m}$$

$$N = \cos 6^\circ * G + E_{ayG} = 26,92 \text{ kN/m}$$

Elcsúszás vizsgálata:

A passzív földnyomás hatását elhanyagoljuk annak bizonytalan kialakulása miatt.

$$E_d = \gamma_G * E_{axG} + \gamma_Q * E_{axQ} = 1,35 * 11,39 + 1,5 * 1 = 16,88 \text{ kN/m}$$

$$R_d = N * \text{tg} \delta_b / \gamma_R = 26,92 * \text{tg} 23^\circ / 1,1 = 10,39 \text{ kN/m} < E_d = 16,88 \text{ kN/m}$$

NEM FELEL MEG

Ha homokos kavics háttöltés készül:

$$E_d = 9,34 \text{ kN/m} < R_d = 10,39 \text{ kN/m}$$

ÍGY MEGFELEL

Kiborulás vizsgálata:

$$M_{dst} = \gamma_{Gdst} * E_a * r + \gamma_{Qdst} * F * H / 2 = 1,1 * 11,79 * 0,256 + 1,5 * 1 * 0,8 = 4,52 \text{ kNm/m}$$

$$M_{stab} = \gamma_{Gstab} * G * r_G = 0,9 * 24 * 0,581 = 12,54 \text{ kNm/m}$$

$$M_{dst} = 4,52 \text{ kNm/m} < M_{stab} = 12,54 \text{ kNm/m}$$

MEGFELEL

Eredő erő központossága:

$$M_o = 11,79 * 0,256 + 1 * 0,8 - 0,581 * 24 = -10,12 \text{ kNm/m}$$

$$e = v/2 - M_o / N = 0,12 \text{ m} < B/6 = 1/6 = 0,16 \text{ m}$$

Talpfeszültség:

$$\sigma_1 = \frac{N}{B} \left(1 + \frac{6e}{B} \right) = \frac{26,92}{1} \left(1 + \frac{6 * 0,12}{1} \right) = 47 \text{ kN/m}^2$$

Embersics Judit

Budapest, 2013. május 31.

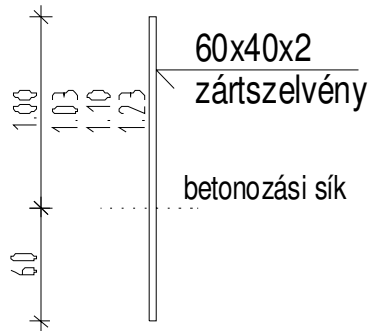
Embersics Judit
T-T 01 3206

Acéloszlopok táblázata

Kerítés típus	Oszloptípus neve	Szelvény km	modulméret
Basic 1,1m	Nylofor_6_4	60x40x2	2,5 m
Basic 1,6m	Gabion oszlop_16	40x40x2	2,5 m
Basic 2m 20cm	Gabion oszlop_2_2	60x40x2	2,5 m
Basic 2m 30 cm	Gabion oszlop_2_3	40x40x2	2,5 m
2D 1,03m	Nylofor_6_4	60x40x2	2,5 m
2D 1,63m	Gabion oszlop_16	40x40x2	2,5 m
2D 2,03m	Gabion oszlop_2_2	60x40x2	2,5 m
3D 1,23m	Nylofor_6_4	60x40x2	2,5 m
3D 1,53	Gabion oszlop_15	40x40x2	2,5 m
3D1,73m	Gabion oszlop_17	40x40x2	2,5 m
3D 2,03m	Gabion oszlop_2_2	60x40x2	2,5 m
Basic vegyes	Nylofor_pillér_18	60x60x2 erősített	2,0 / 0,6 m
Kerítés pillér	Gabion oszlop_2_2	60x40x2	2,1 m
Keskeny kerítés 1m	Nylofor_6_4	60x40x2	2,0 m
Keskeny kerítés 2m	Nylofor_pillér_2	60x60x2 erősített	1,0 m
Vékony kerítés 1,1m	Nylofor_6_6	60x60x2	2,5 m
Vékony kerítés 1,6m	Nylofor_pillér_16	60x60x2 erősített	1,25 m
Hanggátló 2m	Gabion_hg2	C 300-1,3	2,5 m
Hanggátló 3m	Gabion_hg3	C 300-3	2,5 m
Hanggátló 4m	Gabion_hg4	C 300-3 alul duplán	2,5 m

Nylofor nevű acél oszlopok

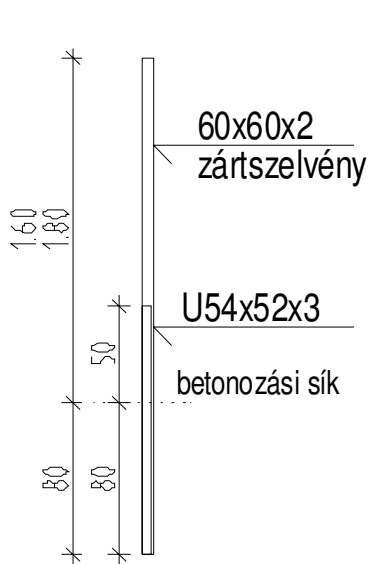
Nylofor_6_4



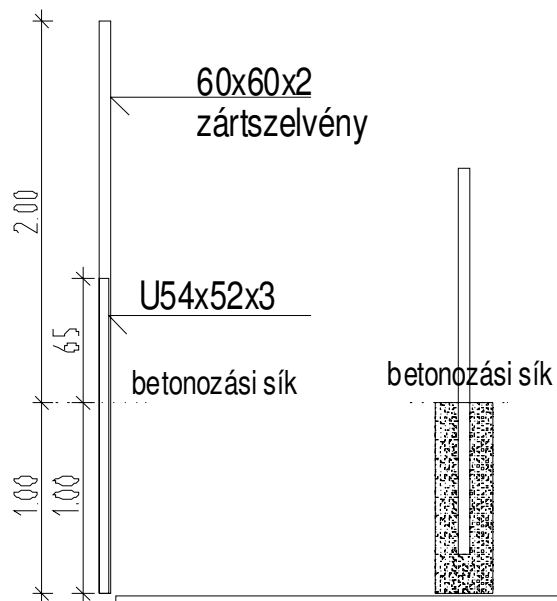
Nylofor_6_6



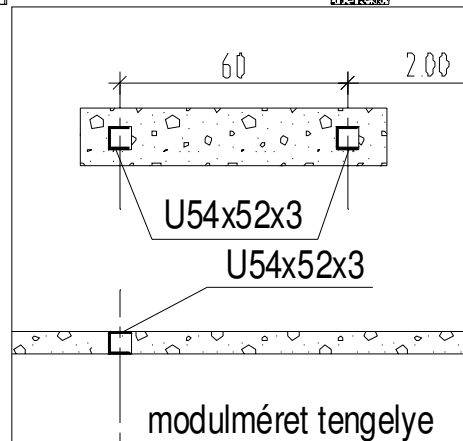
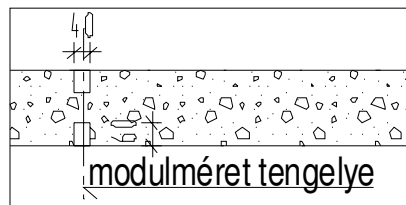
Nylofor_pillér_18
Nylofor_pillér_16



Nylofor_pillér_2



Oszlopok elhelyezése

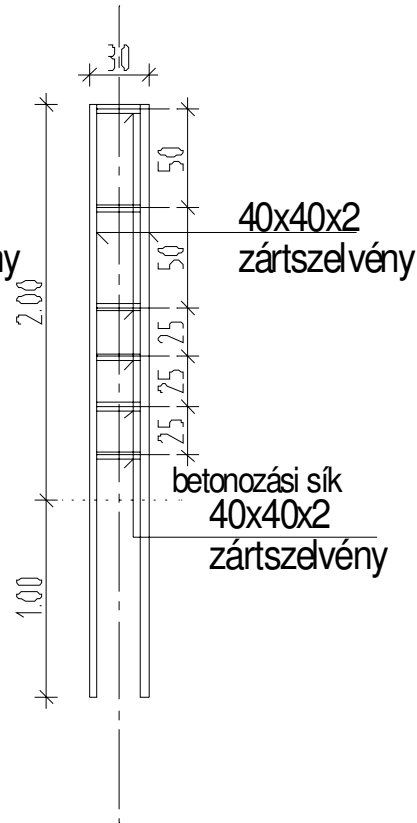


Gabion nevű acél oszlopok

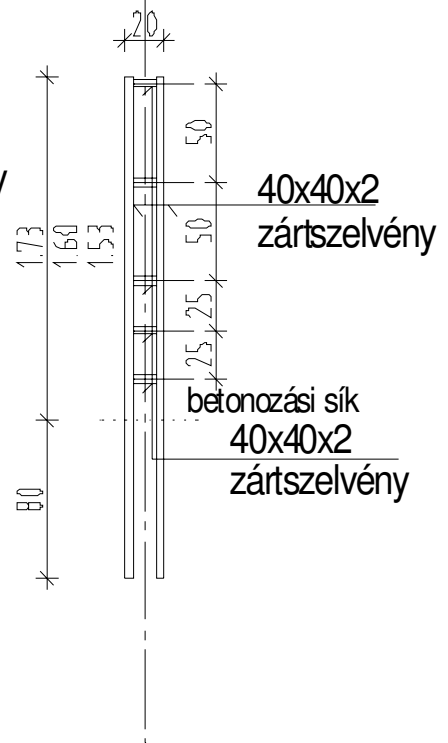
Gabion oszlop_2_2



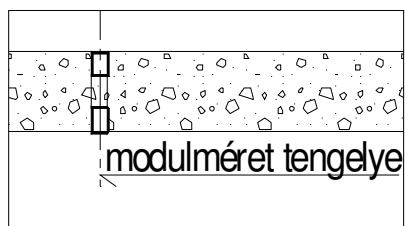
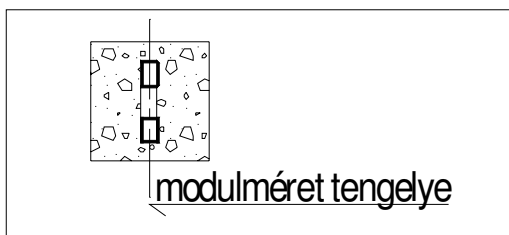
Gabion oszlop_2_3



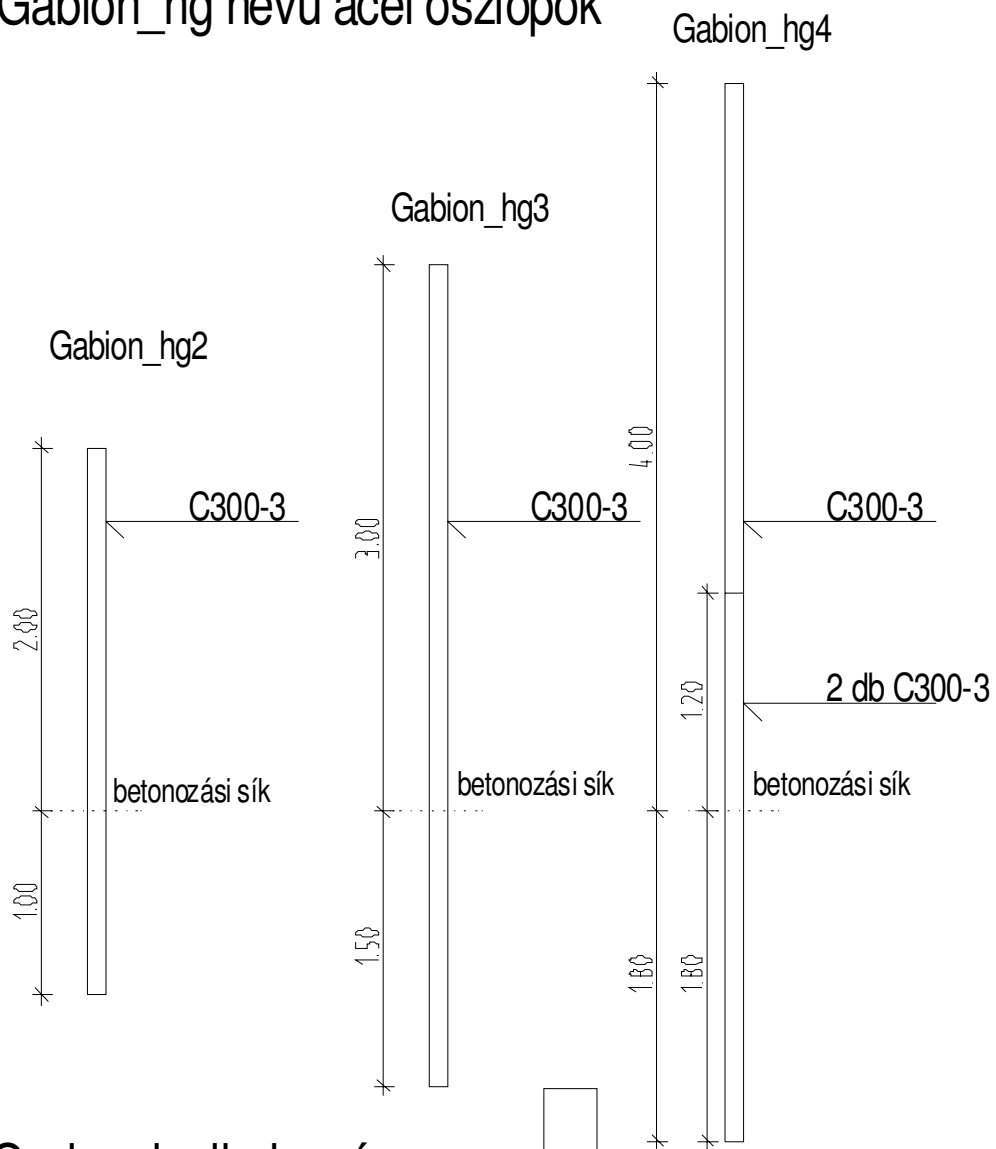
Gabion oszlop_15
Gabion oszlop_16
Gabion oszlop_17



Oszlopok elhelyezése



Gabion_hg nevű acél oszlopok



Oszlopok elhelyezése

