

Műszaki leírás
és
statikai számítás

**Nyíregyháza, Debreceni úti
kerékpárút
támfal tervezése**

Budapest, 2017. augusztus 22.

TARTALOMJEGYZÉK

1. Megbízás tárgya, előzmények.....	3
2. Tervezett támfal szükségessége.....	3
3. Tervezett támfal főbb elemei	3
4. Talaj- és talajvízviszonyok, talajparaméterek	3
5. Helyszínrajzi kialakítás, kitűzés	3
6. Magassági vonalvezetés, kitűzés, kitűzési alapmagasság.....	4
7. Keresztszelvényi elrendezés.....	4
8. Alapozás	4
9. Anyagminőségek.....	4
10. Munkatérhatárolás, támfal mögötti visszatöltés.....	4
11. Látható felület kialakítása.....	5
12. Végleges töltésrézsű kialakítása, tereprendezés	5
13. Vízelvezetés.....	5
14. Közművek	5
15. Kisajátítás, szolgalmi jog	5
16. Üzemeltetési előírások.....	5
17. Munkavédelem	5
18. Tűzvédelem.....	7
19. Környezetvédelem	7

MELLÉKLETEK

1. melléklet: Statikai számítás

KAPCSOLÓDÓ TERVLAPOK

Uk-7 Helyszínrajz, hossz-metszet, keresztmetszet

1. Megbízás tárgya, előzmények

A Create-Value Kft. megbízásából készítettük el a tárgyi támfal kiviteli terveit. Nyíregyháza város kerékpáros hálózat fejlesztés keretében új gyalogos- és kerékpárút épül a Debreceni úti vasúti felüljáró töltése mellett a K-i oldalon. A kerékpárút ezen szakaszon közös gyalog- és kerékpárútként épül meg. Az út a rendelkezésre álló hely miatt közvetlenül a töltés lábánál halad. A kerékpárút ezen szakasza a Bartók Béla út és a MÁV vágányokon áthaladó útátjáró között található.

2. Tervezett támfal szükségessége

A közös gyalog- és kerékpárút burkolatszélessége 2,75 m, a teljes szélessége a padkával együtt 3,25 m. A rendelkezésre álló terület szűkösége miatt a padka külső széle belemetsz a meglévő töltés rézsűjébe. A rézsű megtámasztásához emiatt támfal tervezés és építése szükséges.

3. Tervezett támfal főbb elemei

A rézsűláb megtámasztásához zsalukő támfalat terveztünk. A zsalukő támfal soványbeton sávalapra épül, mögötte vízelvezető felületszivárgóval. A támfal magassága a megtámasztandó rézsű magasságát követve változik, legalacsonyabb magassága 25 cm, legnagyobb magassága 1,0 m. A támfal szélessége 30 cm, homlokfelülete függőleges.

4. Talaj- és talajvízviszonyok, talajparaméterek

A támfal tervezéséhez a rézsű oldalában egy darab 4,0 m hosszú talajfeltáró fúrást készítettünk zavart mintavétellel.

A feltárás feltárta a töltés anyagát, illetve a töltés alatti altalajt is.

A feltárás szerint a töltés anyaga közepesen tömör-tömör állapotú vörösesbarna, enyhén iszapos közepes homok, mely alatt tömör szürkésbarna közepes homok található. A homokréteg kedvező teherbírású.

Talajvíz a területen a támfal építés szempontjából mélyen található.

A tervezéshez az alábbi karakterisztikus talajfizikai paramétereket lehet figyelembe venni:

- Nedves térfogatsúly: $\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$
- Telített térfogatsúly: $\gamma_{\text{sat}} = 20,0 \text{ kN/m}^3$
- Hatékony belső súrlódási szög: $\varphi' = 34^\circ$
- Hatékony kohézió: $c = 3 \text{ kN/m}^2$
- Összenyomódási modulus: $E_{\text{oed}} = 25000 \text{ kN/m}^2$
- Talajtörési ellenállás karakterisztikus értéke: 400 kN/m^2

5. Helyszínrajzi kialakítás, kitézés

A tervezett támfal helyszínrajzi kialakítását és a kitézési adatokat az **Uk-7 tervlap helyszínrajza** mutatja.

A támfal a tervezett út tengelyével párhuzamosan épül. A támfal kezdő szelvénye 0+068,80 km sz., végszelvénye 0+150,80 km sz., teljes hossza 82,00 m.

A támfal helyszínrajzi kitézése az úttengelyhez viszonyítva történik. A támfal belső oldalának távolsága az úttengelytől 1,875 m.

A rendszer elemeinek helyszínrajzi és magassági kitűzése EOVS koordináták és EOMA Balti magassági értékek alapján, cm pontossággal történik.

6. Magassági vonalvezetés, kitűzés, kitűzési alapmagasság

A tervezett támfal alapozási síkjának magassága:

- 0+068,80 – 0+100,30 km sz-ek között 110,92 mBf
- 0+100,30 – 0+113,30 km sz-ek között 111,23 mBf
- 0+113,30 – 0+150,80 km sz-ek között 111,53 mBf

Az alaptest legkisebb magassága 60 cm, a magassági vonalvezetés szerint változik. A támfal felső síkjának kitűzését az **Uk-7 tervlap hossz-szelvénye** alapján lehet elvégezni.

A magasságokat EOMA magassági rendszerben lehet kitűzni.

7. Keresztszelvényi elrendezés

A fal egymásra helyezett zsalukő elemekből áll, melyek Ø8 betonacélból függőleges vasalást és soványbeton kiöntést kapnak.

A támfal mintakeresztszelvényét az **Uk-7 tervlap A-A metszete** mutatja.

A támfalat a tervben szereplő módon, 45 cm széles és 60-100 cm magas soványbeton alaptestre kell megépíteni.

A támfal homlokfelülete függőleges.

A zsalukövek eltolva építendő be, négy sarkába függőlegesen Ø8 betonacél építendő be, melyet a sávalapba legalább 30 cm-t be kell kötni.

A zsalukövek felső síkján, teljes hosszban, két sorban Ø8 betonacél építendő be.

A támfal mögött teljes magasságban (az alapozási síkig) Dörken geotextíliával kasírozott felületszivárgó réteget kell beépíteni az A-A metszet alapján.

A statikai számítást lásd **1. mellékletben**.

8. Alapozás

A zsalukő támfal alá 45 cm széles soványbeton alaptest készül. A sávalapozás magassága 60-100 cm között változik a kerékpárút hosszirányú esését követve.

9. Anyagminőségek

- Zsalukő: ZS30 (30 x 50 x 23 cm szabványos)
- Zsalukő soványbeton kitöltés: C16/20-X0v(H)-16/F2
- Betonacél Ø8 mm: B500
- Sávalapozás: C16/20-X0v(H)-16/F2
- Betonfedés: 4 cm (zsalukőben 2 cm)

10. Munkatérhatárolás, támfal mögötti visszatöltés

A támfal építéséhez a meglévő töltés lábát maximum 1,5 m magasságban 1:1 - 2:1 rézsúhajlással lehet kiemelni. Szükség esetén ideiglenes munkatérhatárolást kell alkalmazni. 1,5 m-nél magasabb földfal esetén mindenképpen dúcolást kell készíteni. Az elkészült támfal mögötti háttöltést (visszatöltést) rétegesen tömörítve, min. 90 %-os tömörségi fokra betömörítve kell elkészíteni.

A visszatöltést max. 30 cm vastag rétegenként kell elkészíteni.

A háttöltés készítéséhez a visszabontott rézsú közepes homok talaja alkalmazható, „T-1” tömörítési osztályba tartozik.

A háttöltés visszaépítése előtt az ideiglenes rézsúbiztosítás eltávolítandó.

11. Látható felület kialakítása

A zsalukő felületét vakolással esztétikus felületűre kell kialakítani.

12. Végleges töltésrézsű kialakítása, tereprendezés

Az elkészült támfal felső éle mögött kialakuló friss rézsűfelületeket rendezni kell. A rendezett új rézsűfelületeken min. 10 cm vastagságban humuszterítés szükséges. Javasolt a kialakított rézsűfelületeket minél hamarabb növényzettel vagy fűvel beültetni.

13. Vízelvezetés

A vízáteresztő közepes homok töltésanyag és altalaj miatt, valamint a mélyebben fekvő talajvíz miatt a felszíni és felszín alatti vizek elszikkaszthatók.

A támfal mögötti vizek a felületszivárgóban a támfal alá jutva elszivárognak, dréncső beépítése nem szükséges.

A rézsűfelületen lefolyó vizek vagy a felületszivárgóba jutnak, vagy nagy mennyiség esetén a támfalon átbukva a padka zúzott anyagán keresztül elszikkadnak.

14. Közművek

Tervünk készítése során közműadatokat kaptunk.

A rendelkezésre álló tervek alapján a töltés lábánál két darab 10 kV-os elektromos földkábel halad.

A támfal építése előtt az vezetékek helyzetét pontosan, teljes hosszban fel kell tární és szükség esetén ki kell váltani.

Egyéb közmű a támfal építését nem érinti.

15. Kisajátítás, szolgalmi jog

A tervezett támfal közterületen épül, a terv megvalósításához kisajátítás vagy szolgalmi jog bejegyeztetése nem szükséges.

16. Üzemeltetési előírások

A megépülő támfalnak különleges üzemeltetési igénye nincsen.

A támfal állapotát szemrevételezéssel folyamatosan ellenőrizni kell.

A támfal feletti rézsűfelületen megtelepedő növényzetet gondozni kell, a vízelvezető rendszer elemeit tisztítani és karbantartani kell.

17. Munkavédelem

A terv készítése során az 1993. évi XCIII. munkavédelemről szóló törvény előírásait figyelembe vettük.

A munkálatok során a munkavédelmi törvény vonatkozó előírásait külön tervezői intézkedés nélkül is szigorúan be kell tartani.

A kivitelezéssel kapcsolatos biztonságtechnikai, munkavédelmi egészség- és környezetvédelmi intézkedéseket az építésszerelés idejére az érvényben levő előírásoknak megfelelően esetenként a kivitelező-szerelő vállalatnak kell ellenőrizni, és betartásukról gondoskodni.

A létesítmény megvalósítására vonatkozó munkavédelmi előírások (építés, szerelés)

A kivitelezés és szerelés során a munkahelyi, munkavédelmi biztonságtechnikai, egészség-és környezetvédelmi előírásokat, a kivitelező, illetve a szerelő vállalatnak kell megadni és azok betartásáról gondoskodni.

A munkaárcok elkorlátozása, annak előjelzése a kivitelező feladata!

A kivitelezés során a kivitelező vállalatnak a vállalati munkavédelmi előírásokon túlmenően felhívjuk a figyelmét az alábbiak fokozottabb betartására:

- a területen folyó munkáknál a munkaterület elkorlátozására,
- a munkaterület éjszakai megvilágítására,
- A közművek miatt 2,0 m mélységig a földkiemelést fokozott figyelemmel kell végezni. A terven a közműterveket az üzemeltetők adatszolgáltatása alapján ábrázoltuk. Miután a közművezetékek nyomvonalai nem határozhatók meg mindenhol egyértelműen, a közműhelyszínrajz vonatkozó részeit tájékoztató jellegűnek kell tekinteni. Ezért az építendő föld alatti szerkezetek nyomvonalán kutatóárcok létesítésével célszerű a meglévő közművek helyzetét feltárni. Gépi földmunka 2,0 m mélységig, csak kutatóárcokkal igazolt közműmentes területen végezhető.
- Fontos a munkaárcok, vagy munkagödörök terv szerinti dúcolásának, a felhasznált dúccanyag minőségének ellenőrzése, a dúcolatok naponkénti ellenőrzése, karbantartására. Ezen túlmenően a dúcolat szükség szerint ellenőrizendő (pl. nagyobb záporokat követően).
- Ha a munkavégzés valamely okból több napig szünetel, a munkaárookban, vagy munkagödörben a munkát folytatni csak a dúcolat teljes felülvizsgálata után szabad.
- A munkába vett területen lévő közművezetékek üzemeltetőitől szakfelügyeletet meg kell rendelni!

A munkaárookban történő vezeték, vagy műtárgy építésével kapcsolatban az alábbiakra hívjuk fel a kivitelező figyelmét:

- Ha a munkaárookban, vagy munkagödörben az építendő vezeték vagy műtárgy mellett meglévő üzemelő közművezeték is van, akkor a tervben meghatározott módon az üzemelő vezetéket biztosítani kell.

Ezen túlmenően ha az üzemelő vezeték:

Gázcső:

- A dohányzás és nyílt láng használata a munkaárookban, vagy munkagödörben szigorúan tilos!
- A gázszivárgás észlelése esetében a munkaárkot, vagy munkagödört azonnal ki kell üríteni!
- A hiba elhárításáig a munkát folytatni tilos!

Vízcső:

- A nyomócső törésekor a víz a munkaterületet eláraszthatja, ezért a munkaárookban menekülés céljából létrákat kell elhelyezni, a munkaárookban tartózkodók létszámának függvényében, de legalább 10 m-enként.
- A létrák elhelyezését, állékonyságát és rögzítését naponként ellenőrizni kell.

Csatorna:

- Ha a csatorna munkaárcok vagy munkagödör felé levegőzik, a dohányzást és a nyílt láng használatát meg kell tiltani.
- Nagy intenzitású zápor után a csatorna nyomás alá kerülhet. Téglá, vagy kőfalazatú csatorna esetében kellően le nem terhelt szabadon lévő csatorna mellett munkát végezni tilos mindaddig, amíg a csatorna nyomás alatt van.
- Fertőzés veszély elkerülésére az esetleg megsérült csatorna, vagy csatorna-akna falazatot ki kell javítani.
- Csatorna-törés, vagy csatorna-szivárgás esetén a munkaárkot ki kell üríteni.

Kábel:

- A munkaárokban, vagy munkagödörben szabadon vezetett kábelek biztosítását a sérülés elleni védelmét meg kell építeni. Ki kell zárni annak lehetőségét, hogy a munkavégzés során a kábelek megsérülhessenek.
- A sérült kábel közelében munkát végezni tilos!
- A megsérült kábel kijavítására ki kell hívni az illetékes ügyeletet!

A tűzoltó- és mentőautók forgalmát az építkezés minden szakaszában biztosítani kell!

18. Tűzvédelem

Tűzvédelmi szempontból a tervezett létesítmény építése alatt nem kell tűzvédelmi kockázattal számolni.

A 28/2011 (IX.6.) BM. Rendeletében kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat szerint a műszaki leírásban ismertetett létesítmény az 'E' jelű, nem tűzveszélyes kategóriába tartozik.

19. Környezetvédelem

A rendszer megvalósításával kapcsolatban a következő veszélyes hulladékok keletkezhetnek:

- elhasznált felitató rongy
- szennyezett textília
- olajjal szennyezett föld
- fáradt olaj
- szennyezett üzemanyag
- elhasznált hidraulika olaj

Veszélyes hulladék kizárólag a gépi munkavégzés során keletkezhet. Meg kell akadályozni, hogy veszélyes hulladék talajba, vízbe, levegőbe jutva szennyezze a környezetet.

A 98/2001. (VI. 15.) Korm. rendelet szerint kell gyűjteni és kezelni a veszélyes hulladékokat.

A földmunkákat a környezetszennyezést kizáró módon kell végezni.

A gépek olajfolyását meg kell akadályozni.

Üzemanyag feltöltéskor csepegtető tálca alkalmazandó.

Felszívató anyagokat kell készenlétbe helyezni.

A rézsű kialakítása során kikerülő talajt elszállítás és deponálás előtt be kell vizsgáltatni.

Bármiféle burkolatbontásból származó aszfalt- vagy betontörmelékkel kijelölt lerakóhelyre kell szállítani.

A munka során keletkeznek nem veszélyes hulladékok is. Gyűjtéséről, elszállításáról rendszeres időközönként gondoskodni kell. Nem veszélyes hulladék keletkezik a munkát végzők szilárd és folyékony hulladékaiból.

A munkagépek, szállítóeszközök által keltett zaj időszakos jellegű, nem folyamatos.

Feltételezve korszerű gépek alkalmazását a zajkibocsátás értéke a nappali időszakban végzett munkára megengedett 60 dBA értéket nem fogja meghaladni.

A Vállalkozónak a munkálatait úgy kell végeznie, hogy a környezetet a lehető legkisebb mértékben veszélyeztesse, az alkalmazott gépei, berendezései és technológiai környezet kímélők legyenek.

A Vállalkozó köteles tisztán tartani az építési területet, annak környezetét, valamint azokat a területeket, amelyeket az építés, illetve anyagszállítással érint. A keletkezett szennyezés nem lépheti túl a magyar szabványokban és jogszabályokban vagy a terület tulajdonosának előírásaiban megengedett határértékeket.

A Vállalkozónak eredményes módszereket kell alkalmaznia a munkaterülethez vezető utakon a sár- vagy iszaplerakódás, egyéb szennyeződés elkerülésére, amit a létesítmény megvalósításával összefüggésben használt járművei, vagy egyéb berendezései okoznak.

A Vállalkozónak saját költségére azonnal és folyamatosan el kell távolítania minden az építési forgalom által a közutakra vagy az ingatlanok belső területeire ráakódott sárát, szennyeződést.

Külön óvintézkedést kell fogyanatosítani a köz védelmére, valamint a zaj, por vagy egyéb szennyeződés megelőzésére.

A Vállalkozó köteles zaj-és rezgésártalmaktól az építés, felvonulás és szállítás által érintett területek környezetében élő lakosságot és építményeket megvédeni. A keletkezett zaj és rezgés mértéke a magyar jogszabályokban (8/2002. (III.22.) KöM-EüM. Rendelet) előírt határértékeit nem haladhatja meg.

Az építési munkahelyen, a felvonulási területen és egyéb építéssel érintett területekről a felszíni vízvezetést meg kell oldani.

TERVEZŐI NYILATKOZAT

Alulírott **Dr. Tompai Zoltán**, okleveles építőmérnök, tervező a 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet 9§ (5) pont alapján nyilatkozom, hogy a címbeli terv a vonatkozó szabványoknak és rendeleteknek, különösen az Étv. 31. § (1), (2) és (4) bekezdésében meghatározott követelményeknek, az országos településrendezési és építési követelményeknek, valamint az eseti hatósági előírásoknak megfelel.

A dokumentáció készítése során a szakágak közötti egyeztetés megtörtént, azok tartalma összhangban van egymással.

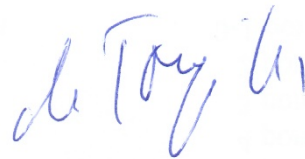
A vonatkozó nemzeti szabványoktól eltérő műszaki megoldást nem alkalmaztam.

Az építési engedélyezési terv és a kivitelezési terv összhangban van.

A dokumentáció készítése során a külön jogszabály szerinti biztonsági és egészségvédelmi koordinátor közreműködésére nem volt szükséges.

A betervezett építési termékek teljesítményigazolással rendelkeznek.

Budapest, 2017. augusztus 22.



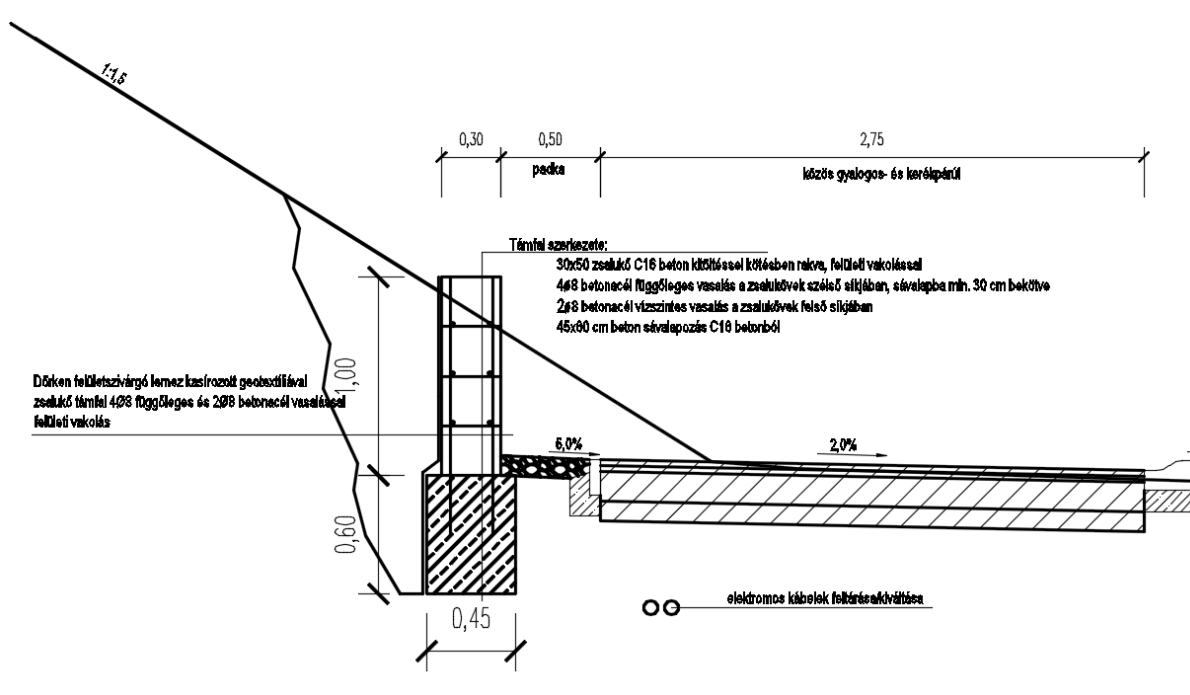
Dr. Tompai Zoltán
okl. építőmérnök, PhD
geotechnikai tervező és szakértő
GT ; SZÉS8
MMK: 01-10622

1. melléklet

STATIKAI SZÁMÍTÁS

Vizsgált keresztmetszet

A mértékadó támfalmagasság 1,0 m, a vizsgált keresztmetszetet az **1. ábra** mutatja.



1. ábra: Vizsgált keresztmetszet

Altalaj és háttöltés adatai

- Nedves térfogatsúly: $\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$
- Telített térfogatsúly: $\gamma_{\text{sat}} = 20,0 \text{ kN/m}^3$
- Hatékony belső súrlódási szög: $\varphi' = 34^\circ$
- Hatékony kohézió: $c = 3 \text{ kN/m}^2$
- Összenyomódási modulus: $E_{\text{oed}} = 25000 \text{ kN/m}^2$
- Talajtörési ellenállás karakterisztikus értéke: 400 kN/m^2
- Talaj és alapozás közötti súrlódási szög: $\delta = 12^\circ$

Anyagminőségek

- Zsalukó: ZS30 (30 x 50 x 23 cm szabványos)
- Zsalukó soványbeton kitöltés: C16/20-X0v(H)-16/F2
- Betonacél $\varnothing 8 \text{ mm}$: B500
- Sávalapozás: C16/20-X0v(H)-16/F2

Alkalmazott szabványok és szoftverek

A számításokat az Eurocode-7 előírásai alapján a DA-2* tervezési módszer szerint végeztük el.

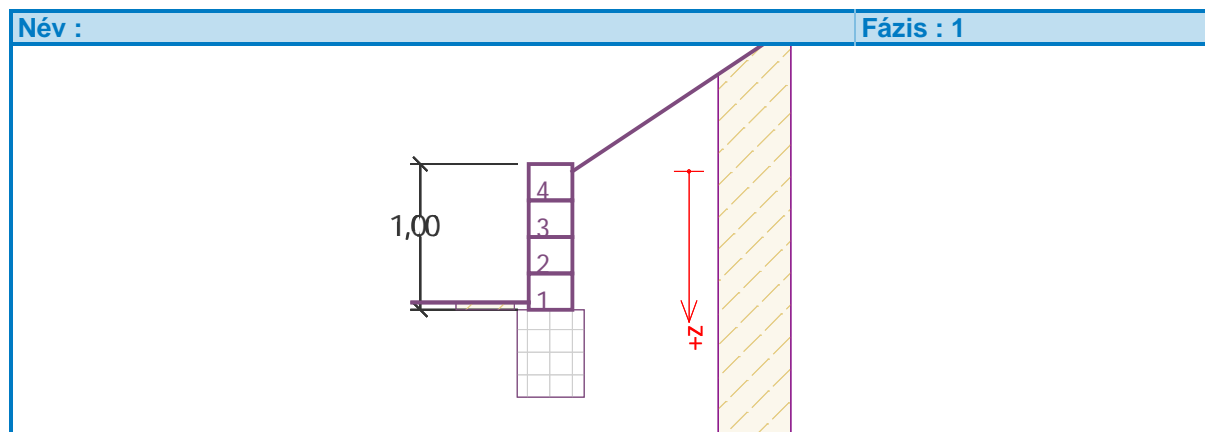
A számításokat a GEO5 nevű szoftverrel készítettük.

Geometriai adatok

A felvett geometriai modellt lásd **2. ábra**.

A támfal magassága 1,0 m, a támfal előtti takarás a biztonság javára közelítve 5 cm.

A sávalap mérete 45 x 60 cm. A rézsűhajlás 1:1,5.



2. ábra: Geometriai modell

Terhelések

A háttöltés önsúlyán (állandó terhelés) kívül esetleges terhelést nem működtettünk, mivel a járműterhelés a töltés tetején, kb. 5-7 m magasságban hat, így a támfal a terhelési zónán kívül épül.

A talajvíz nyomását a hátfalra nem vettük figyelembe. A vízáteresztő altalaj és a felületszivargó drénrendszer kiépítése miatt a támfal hátlapján víznyomás nem lép fel.

Földrengés hatását a minimális magasság miatt nem vettük figyelembe.

Eredmények

A támfal kiborulással és elcsúszással szemben is megfelel. A kihasználtság 96,8-98,7 %.

Az altalaj talajtöréssel szemben megfelel. A maximális talajfeszültség $79 \text{ kN/m}^2 < 285 \text{ kN/m}^2$. A kihasználtság külpontosságra 85,8 %, a talajtöréssel szemben 27,6 %.

A szerkezet belső ellenőrzése is megfelel. A legalsó elem feletti mértékadó keresztmetszetben a támfal elemek kiborulással és elcsúszással szemben is megfelelnek (kihasználtság 34,7-58,8 %).

A rézsűstabilitást Bishop elméletével, körcsúszólapot feltételezve számítottuk ki, a biztonság megfelelő (kihasználtság: 92,1 %). A mértékadó csúszólap a támfal felett metsz ki, alámetsző csúszólap nem alakul ki.

Részletes eredmények a függelékben.

FÜGGELÉK

Előregyártott fal számítás

Adatbev.

Projekt

Munka : Nyíregyháza, kerékpárút támfal

Dátum : 2017.08.16.

Beállítások

Magyarország - EN 1997

Anyagok és szabványok

Beton szerkezetek : EN 1992-1-1 (EC2)

EN 1992-1-1 szerinti tényezők : szabványos

Fal számítás

Aktív földnyomás számítás : Coulomb

Passzív földnyomás számítás : Caquot-Kerisel

Földrengés számítás : Mononobe-Okabe

Földék alakja : Számítás ferdeként

Megengedhető külpontosság : 0,333

Ellenőrzési módszer : EN 1997 szerint

Tervezési módszer : 2 - hatások és ellenállások csökkentése

Hatások (A) parciális tényezői			
Tartós tervezési állapot			
		Kedvezőtlen	Kedvező
Állandó hatások :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Esetleges hatások :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Vízből adódó teher :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Ellenállások (R) parciális tényezői			
Tartós tervezési állapot			
Borulás parciális tényezője :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Elcsúszási ellenállás parciális tényezője :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Teherbírás parciális tényezője :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Esetleges hatások parciális tényezői			
Tartós tervezési állapot			
Kombinációs tényező értéke :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Gyakori érték tényező :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Kvázi-állandó érték tényező :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	


Szerkezet geometriája

Fal lejtése = 0,00 °

Sz.	Szél. b [m]	Magasság h [m]	Eltolás k [m]	Elt.(B) α_1 [m]	Elt.(J) α_2 [m]	Önsúly [kN/m ³]	Súrlódás [-]	Kohézió [kPa]	Nyírási teherb. R_s [kN/m]
4	0,30	0,25	0,00	0,00	0,00	20,00	0,533	0,00	0,00
3	0,30	0,25	0,00	0,00	0,00	20,00	0,533	0,00	0,00
2	0,30	0,25	0,00	0,00	0,00	20,00	0,533	0,00	0,00
1	0,30	0,25	0,00	0,00	0,00	20,00	-	-	-

Megj: A blokkok alulról felfelé vannak kiosztva

Alap talaj paraméterek

Sz.	Név	Mintázat	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	homok		34,00	3,00	19,50	10,00	12,00

A nyugalmi földnyomás számításhoz az összes talajt kohéziómentesnek feltételezi.

Talajparaméterek**homok**

Térfogatsúly : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Feszültség állapot : hatékony

Belső súrlódási szög : $\varphi_{ef} = 34,00^\circ$


Talaj kohézió : $c_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$

Szerk.-talaj súrlódási szög : $\delta = 12,00^\circ$

Talaj : kohéziómentes

Telített térfogatsúly : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Geológiai profil és hozzárendelt talajok

Sz.	Réteg [m]	Hozzárendelt talaj	Mintázat
1	-	homok	

Alap

Alapozás típusa : sávalap

Alaptest fajsúlya $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Alaptest geometriája

Alap vastagsága $h = 0,60 \text{ m}$

Eltolás balra $b_l = 0,08 \text{ m}$

Eltolás jobbra $b_p = 0,08 \text{ m}$

Alap-talaj kapcsolat paramétere

Súrlódási együttható $f = 0,577$

Kohézió $c = 0,00 \text{ kPa}$

További ellenállás $F = 0,00 \text{ kN/m}$

Terep profil

A szerkezet mögötti terep lejtése 1: 1,50 (lejtő szöge $33,69^\circ$).

Terep mélysége a fal teteje alatt $h = 0,05 \text{ m}$.

Víz hatása

Talajvízszint a szerkezet alatt található.

Ellenállás a szerkezet elülső felületén

Ellenállás a szerkezet elülső felületén: nyugalmi

Talaj a szerkezet elülső felületén - homok

Talaj vastagság a szerkezet előtt $h = 0,05 \text{ m}$

Terep a szerkezet előtt lapos.

Kivitelezési fázis beállításai

Tervezési állapot : állandó

Sz. 1**Nyugalmi földnyomás a szerkezet elülső felületén - részeredmények**

Réteg Sz.	Vastagság [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Megjegyzés
1	0,05	0,00	34,00	3,00	19,50	0,441	

Nyugalmi nyomás eloszlás a szerkezet elülső felületén

Réteg Sz.	Teteje [m] Alja [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Nyomás [kPa]	Vízs. komp. [kPa]	Függ. komp. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,05	0,98	0,00	0,43	0,43	0,00

Aktív földnyomás a szerkezet mögött - részeredmények

Réteg Sz.	Vastagság [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Megjegyzés
1	0,20	0,00	34,00	3,00	19,50	12,00	0,615	
2	0,08	0,00	34,00	3,00	19,50	12,00	0,615	
3	0,17	0,00	34,00	3,00	19,50	12,00	0,615	
4	0,25	0,00	34,00	3,00	19,50	12,00	0,615	
5	0,25	0,00	34,00	3,00	19,50	12,00	0,615	

Aktív nyomás eloszlás a szerkezet mögött (teher nélkül)

Réteg Sz.	Teteje [m] Alja [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Nyomás [kPa]	Vízs. komp. [kPa]	Függ. komp. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,20	3,90	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,20	3,90	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,28	5,55	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,28	5,55	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,45	8,78	0,00	1,98	1,94	0,41
4	0,45	8,78	0,00	1,98	1,94	0,41
	0,70	13,65	0,00	4,98	4,87	1,04
5	0,70	13,65	0,00	4,98	4,87	1,04
	0,95	18,52	0,00	7,98	7,80	1,66

Szerkezetre ható erők

Név	F_{hor} [kN/m]	Tám.pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Tám.pt. x [m]	Tény. borul.	Tény. elcsúszás	Tény. feszültség
Súly - fal	0,00	-0,50	6,00	0,15	1,000	1,000	1,350
EF ellenállás	-0,01	-0,02	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktív földnyomás	2,60	-0,22	0,55	0,30	1,350	1,350	1,000

A teljes fal ellenőrzése**Kiborulási stabilitás ellenőrzése**Ellennyomaték $M_{res} = 0,80$ kNm/mBorító nyomaték $M_{ovr} = 0,78$ kNm/m**A fal borulásra MEGFELELŐ****Elcsúszás ellenőrzése**

Vízszintes ellenőrző $H_{res} = 3,54$ kN/m

Aktív vízszintes erő $H_{act} = 3,49$ kN/m

A fal elcsúszására MEGFELELŐ

Teljes ellenőrzés - FAL MEGFELELŐ

Maximális feszültség az alaptest alján : 65,66 kPa

Az altalaj teherbíró-képessége

A tervezési teher az alap aljának középpontjában hat

Sz.	Nyomaték [kNm/m]	Normálerő [kN/m]	Nyíróerő [kN/m]	Külpontosság [-]	Feszültség [kPa]
1	2,04	15,55	2,58	0,286	78,87
2	2,76	13,64	3,49	0,440	246,89

Az üzemi teher az alaptest aljának középpontjában hat

Sz.	Nyomaték [kNm/m]	Normálerő [kN/m]	Nyíróerő [kN/m]
1	2,04	13,45	2,58

Altalaj ellenőrzése

Feszültség az alaptest alsó síkján : négyszög

Külpontosság ellenőrzése

Normálerő max. külpontossága $e = 0,286$

Maximális megengedhető külpontosság $e_{alw} = 0,333$

A normálerő külpontossága MEGFELELŐ

Teherbírás ellenőrzése

Alapozási talaj teherbírása $R = 400,00$ kPa

Teherbírás parciális tényezője $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. feszültség az alap aljánál $\sigma = 78,87$ kPa

Az altalaj teherbíró-képessége $R_d = 285,71$ kPa

Az altalaj teherbíró-képessége MEGFELELŐ

Teljes ellenőrzés - Az altalaj teherbíró-képessége MEGFELELŐ

Sz. 1

Aktív földnyomás a szerkezet mögött - részeredmények

Réteg Sz.	Vastagság [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Megjegyzés
1	0,20	0,00	34,00	3,00	19,50	12,00	0,615	
2	0,08	0,00	34,00	3,00	19,50	12,00	0,615	
3	0,17	0,00	34,00	3,00	19,50	12,00	0,615	
4	0,25	0,00	34,00	3,00	19,50	12,00	0,615	

Aktív nyomás eloszlás a szerkezet mögött (teher nélkül)

Réteg Sz.	Teteje [m] Alja [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Nyomás [kPa]	Vízs. komp. [kPa]	Függ. komp. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,20	3,90	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,20	3,90	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,28	5,55	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,28	5,55	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,45	8,78	0,00	1,98	1,94	0,41
4	0,45	8,78	0,00	1,98	1,94	0,41
	0,70	13,65	0,00	4,98	4,87	1,04

Szerkezetre ható erők

Név	F_{hor} [kN/m]	Tám.pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Tám.pt. x [m]	Tény. borul.	Tény. elcsúszás	Tény. feszültség
Súly - fal	0,00	-0,37	4,50	0,15	1,000	1,000	1,350
Aktív földnyomás	1,01	-0,14	0,22	0,30	1,350	1,350	1,000

Kapcsolat ellenőrzése az alábbi számú blokk fölött: 1

Kiborulási stabilitás ellenőrzése

Ellennyomaték $M_{res} = 0,54$ kNm/mBorító nyomaték $M_{ovr} = 0,19$ kNm/m

Borulási stabilitás kapcsolata MEGFELELŐ

Elcsúszás ellenőrzése

Vízszintes ellenerő $H_{res} = 2,32$ kN/mAktív vízszintes erő $H_{act} = 1,37$ kN/m

Csúszás kapcsolata MEGFELELŐ

Rézsúállékonyosság számítás**Adatbev.****Projekt****Beállítások**

Magyarország - EN 1997

Stabilitás vizsgálat

Földregés számítás : Szabványos

Ellenőrzési módszer : EN 1997 szerint

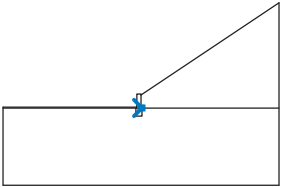
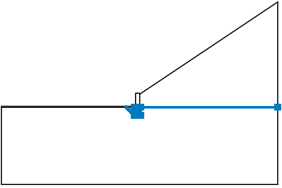
Tervezési módszer : 3 - hatások (GEO, STR) és talajparaméterek csökkentése

Hatások (A) parciális tényezői					
Tartós tervezési állapot					
		STR állapot		GEO állapot	
		Kedvezőtlen	Kedvező	Kedvezőtlen	Kedvező
Állandó hatások :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Esetleges hatások :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Vízből adódó teher :	$\gamma_w =$			1,00 [-]	


Talajparaméterek (M) parciális tényezői			
Tartós tervezési állapot			
Belső surlódás parciális tényezője :	$\gamma_\phi =$	1,35 [-]	
Hatékony kohézió parciális tényezője :	$\gamma_c =$	1,35 [-]	
Drénezetlen nyírószilárdság parciális tényezője :	$\gamma_{cu} =$	1,50 [-]	

Felület


Sz.	Felület helye	Felület pontjainak koordinátái [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-0,90	-0,30	-0,90	-0,30	-0,70
		-0,30	-0,45	-0,30	-0,20	-0,30	0,05
		0,00	0,05	0,00	0,00	10,00	6,67
2		-0,30	-0,95	0,00	-0,95	0,00	-0,70
		0,00	-0,45	0,00	-0,20	0,00	0,00
3		-10,00	-0,95	-0,38	-0,95	-0,30	-0,95
		-0,30	-0,90				

Sz.	Felület helye	Felület pontjainak koordinátái [m]					
		x	z	x	z	x	z
4		0,00	-0,95	0,08	-0,95		
5		-0,38	-0,95	-0,38	-1,55	0,08	-1,55
		0,08	-0,95	10,00	-0,95		

Talaj paraméterek - hatékony feszültségállapot

Sz.	Név	Mintázat	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	homok		34,00	3,00	19,50

Talaj paraméterek - felhajtóerő



Sz.	Név	Mintázat	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	homok		20,00		

Talajparaméterek

homok

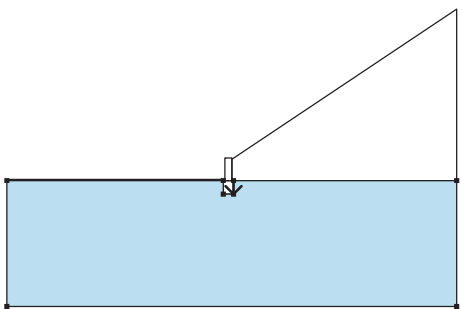

Térfogatsúly : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Feszültség állapot : hatékony
 Belső súrlódási szög : $\varphi_{ef} = 34,00^\circ$
 Talaj kohézió : $c_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$
 Telített térfogatsúly : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Merev testek

Sz.	Név	Mintázat	γ [kN/m ³]
1	Fal anyaga		20,00
2	Alap		25,00

Hozzárendelések és felületek

Sz.	Felszín pozíciója	Felszín pontjainak koordinátái [m]				Hozzárendelt talaj
		x	z	x	z	
1		10,00	-0,95	10,00	6,67	homok
		0,00	0,00	0,00	-0,20	
		0,00	-0,45	0,00	-0,70	
		0,00	-0,95	0,08	-0,95	
2		-0,30	-0,95	0,00	-0,95	Fal anyaga
		0,00	-0,70	0,00	-0,45	
		0,00	-0,20	0,00	0,00	
		0,00	0,05	-0,30	0,05	
		-0,30	-0,20	-0,30	-0,45	
		-0,30	-0,70	-0,30	-0,90	
3		-0,38	-0,95	-0,30	-0,95	homok
		-0,30	-0,90	-10,00	-0,90	
		-10,00	-0,95			
4		-0,38	-1,55	0,08	-1,55	Alap
		0,08	-0,95	0,00	-0,95	
		-0,30	-0,95	-0,38	-0,95	

Sz.	Felszín pozíciója	Felszín pontjainak koordinátái [m]				Hozzárendelt talaj
		x	z	x	z	
5		0,08	-0,95	0,08	-1,55	homok
		-0,38	-1,55	-0,38	-0,95	
		-10,00	-0,95	-10,00	-6,55	
		10,00	-6,55	10,00	-0,95	

Víz

Víz típusa : Nincs víz

Felszíni repedés

Felszíni repedés nincs megadva.

Földrengés

Földrengést nem tartalmazza

Kivitelezési fázis beállításai

Tervezési állapot : állandó

Eredmények (Kivitelezési fázis 1)**Számítás 1****Köríves csúszólap**

Csúszólap paraméterei							
Középpont :	x =	-1,31	[m]	Szögek :	$\alpha_1 =$	6,07	[°]
	z =	12,63	[m]		$\alpha_2 =$	61,33	[°]
Sugár :	R =	12,68	[m]				
Csúszólap az optimalizálás után.							

Rézsúállékonyság ellenőrzés (Bishop)Aktív erők összege : $F_a = 115,12$ kN/mPasszív erők összege : $F_p = 125,02$ kN/mElcsúszási nyomaték : $M_a = 1459,78$ kNm/mEllennyomaték : $M_p = 1585,29$ kNm/m

Kihasznátltság : 92,1 %

Rézsúállékonyság MEGFELELŐ