



SZENT ISTVÁN
EGYETEM



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

Bagoly Dániel

Építőmérnök Bsc

Budai Várgarázs résfalas munkatér elhatárolásának tervezése

Konzulens

Dr. Horváth-Kálmán Eszter

Adjunktus

Külső konzulens

Áment András

Okl. építőmérnök, Geotechnikai tervező, geotechnikai szakértő

Budapest, 2016

Tartalomjegyzék:

Bevezetés:	3
1 Feladat Bemutatása:.....	5
1.1 A tervezési terület bemutatása:	5
1.2 A tervezendő szerkezet szükségességének indoklása:	6
2 Geológiai, geotechnikai és hidrogeológiai viszonyok bemutatása:.....	7
2.1 A terület általános geológiája:.....	7
2.1.1 A tervezendő szerkezet helyszínének geológiai leírása:.....	8
2.2 A kőzet rétegeinek részletes bemutatása:	10
2.3 Hidrogeológia és éghajlati viszonyok:	12
3 A munkatér elhatárolás lehetséges technológiai módjai:	13
3.1 Résfal technológia:	14
3.1.1 Markoló kanállal történő résfal elkészítésének lépései:	14
3.1.2 Marótárcsás folyadékcszállítású, Frézer technológiával készülő résfal lépései:.....	15
3.2 Cölöpfal technológia:.....	16
3.2.1 CFA Cölöp:	16
3.2.2 Soil-Mec Cölöp:.....	16
3.2.3 Cölöpfal építési technológiája:	17
3.3 Szádfal technológia:	18
3.4 A munkatér elhatárolás lehetséges technológiai módjainak összefoglalása:	20
4 A munkatér kialakításának lehetséges módjai:	21
4.1 Felső földemes, milánói építési módszer	21
4.2 Nyitott építési módszer:	22
4.2.1 A munkatér határolás védelmében kialakított szerkezet építési sorrendjének összefoglalása:.....	23
5 A Budai Vár várfala és a Lőréses várfal vizsgálata	23
6 Résfal tervezése.....	24
6.1 A tervezendő szerkezet Geotechnikai osztályba sorolása:.....	24
6.2 Résfal koncepció.....	26
6.3 Réstáblák igénybevételeinek meghatározása:	27
6.3.1 Czap-program:	27
6.3.2 Plaxis végeselemes modellező program :.....	35
6.4 Résfal méretezése:	44
6.4.1 Mértékadó igénybevételek meghatározása:.....	44

6.4.2	Résfalak vasalásának meghatározása.....	45
6.4.3	Vasalás meghatározása utáni ellenőrzések:.....	46
7	Összefoglalás:	47
8	Irodalomjegyzék	49
9	Ábrajegyzék:	49
10	Számítási mellékletek:	50
11	Rajzi mellékletek:.....	50

Bevezetés:

A szakdolgozatom részletes ismertetése előtt szeretnék pár gondolatot megosztani.

Mikor elkezdtem tanulmányaimat a Szent István Egyetem Ybl Miklós építéstudományi karon még nem gondoltam magamról, hogy ezek a mondatok leírva egyszer megfogalmazódnak egy diplomamunkában.

A kezdetekkor még nem is akartam nagyon egyetemre, nemhogy mérnöki egyetemre menni, de a családom és barátaim meggyőztek arról, hogy nézzek körül a lehetőségeimet illetően. Érdeklődésemet a mérnöki tudományok iránt a 2009-es Edukáció kiállításon fedeztem fel jelenlegi iskolám standjánál, és azóta is töretlenül szeretem a tudomány ezen ágát.

Amikor vissza fogok gondolni az egyetemen eltöltött éveimre, mindig kellemes emlékeket fogok őrizni. Nagyszerű kapcsolatokat építettem ki az elmúlt esztendőik alatt mind a szakmai mind a privát szférában.

Amióta ebbe a felsőoktatási intézménybe járok a szeretetem az építőmérnökség iránt még jobban elmélyült és ezt az is mutatja, hogy bár nem a megjelölt időintervallum alatt fogom elvégezni tanulmányaimat, soha nem adtam fel és azóta is kitartok azon elhatározásom mellett, hogy belőlem egyszer mérnök lesz és remélem e szakdolgozatom segítségével be is tudom bizonyítani ezt.

Ebben a rövid bevezetőben szeretném egyúttal megköszönni tanáraimnak, barátaimnak, de legfőképpen a családomnak, hogy eljutottam idáig és mindig támogattak ennek a rögös, nehéz, olykor keserves útnak a megtételében, ami el fog vezetni ahhoz, hogy mérnöknek nevezhessem magam.

Végezetül az MSZ EN 1991-7 1.3 fejezetében megfogalmazott alapelvekkel szeretném zárni bevezető soraimat:

Egy projekt megvalósulásánál az alábbi feltételrendszernek teljesülnie kell:

- Megfelelően képezett személyzet gyűjtötte össze, rögzítette és értelmezte a tervezéshez szükséges adatokat.
- Kellően képzett és tapasztalt szakemberek tervezték a tartószerkezetet.
- Megfelelő a folyamatosság és a kapcsolattartás az adatgyűjtésben, a tervezésben és a kivitelezésben közreműködő szakemberek között.
- Megfelelő a műszaki felügyelet és a minőség-ellenőrzés az üzemekben, a telepeken és a munkahelyen.

- A kivitelezést a vonatkozó szabványokat és előírásokat betartva, kellő jártasággal és tapasztalattal rendelkező személyek végzik.
- Az építési anyagokat és termékeket az ezen EC, vagy az anyagra, ill. termékre vonatkozó előírások szerint használják fel.
- A tartószerkezet fenntartása megfelelő, és ez által a szerkezet teljes élettartama alatt biztonságos és használható lesz.
- A tartószerkezetet a tervben meghatározott célra használják.

Remélem, hogy ezeket a feltételeket a tanulmányaim során elsajátítottam és a szakdolgozatomban a tudásom legjavát nyújtva kamatoztatni tudom.

1 Feladat Bemutatása:

A diplomamunkám során a budapesti Budai Várgarázs, mélygarázs munkatér elhatárolását résfalas kialakítással készítettem el. A résfal nem ideiglenes munkatér elhatárolásaként fog szolgálni, hanem a végleges szerkezet teherviselő oldalfala is lesz egyben. A szakdolgozatom egyik speciális feladata, hogy a munkatér elhatárolás nem zárt lesz, hanem szakaszos, mivel - amit a későbbiekben részletesebben ismertetni fogok – a tervezési területen talajvízre nem kell számítani, de csurgalékvíz megjelenése várható és zárt munkatér elhatárolás esetén a torlaszvíz alakulna ki, ami hatalmas terhet fejtene ki a résfalakra és nagyon vastag szerkezetre lenne szükség. Érdemes megemlíteni, hogy ha nem szakaszos munkatér elhatárolással oldjuk meg a feladatot a torlaszvíz elárasztaná a Budai vár pincerendszerét is.

A résfalra jutó terhek és igénybevételek meghatározását a Plaxis nevű végeselemes tervezési programmal fogom elvégezni.

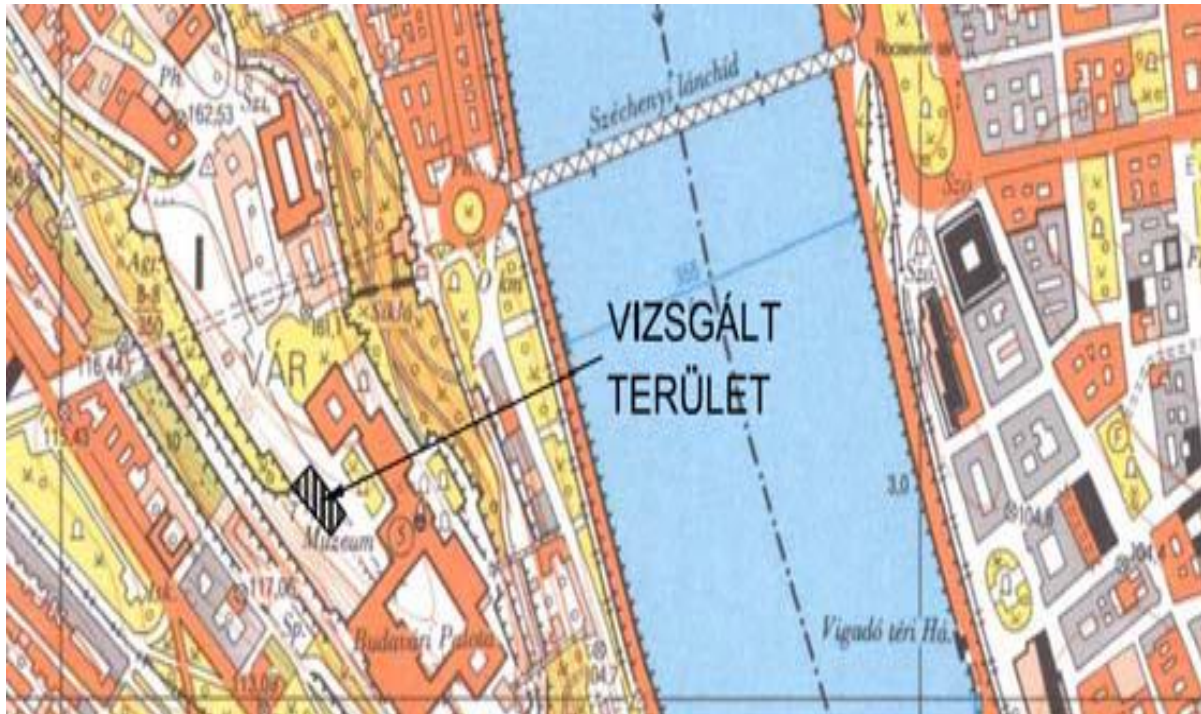
A Plaxis végeselemes tervezési program a geotechnikában alkalmazandó modellek a talaj lineáris és nem lineáris időbeni változását, viselkedését szimulálja. Ráadásul, mióta a talaj egy sok fázisból álló anyag, különleges eljárásokat követel meg a vizsgálata. Bár a modellezésben a talaj maga is egy fontos kérdés, ez a geotechnikai mérnöki program magában foglalja a talajmodell és a szerkezet kölcsönhatását is. A Plaxis szoftver speciális jellemzőkkel rendelkezik, ami számos aspektusát vizsgálja a komplex geotechnikai szerkezeteseteknek.

A programból kapott eredményeket a Czap-programmal fogom összehasonlítani, amivel szintén az igénybevételeket határozom meg a résfalakra, de más megközelítéssel. A kapott eredmény ellenőrző jelleggel lesz felhasználva dolgozatomban.

A kapott adatokat összehasonlítva fogom megtervezni a munkatér résfalainak 3 jellemző metszetét.

1.1 A tervezési terület bemutatása:

A várgarázs építési területét délről az Országos Széchényi Könyvtár (OSZK) épülete, a többi oldalról pedig várfalak határolják. A leendő parkoló területét a Kortina fal osztja ketté az úgynevezett Nyugati kert és Csikós-udvar nevű területrészekre. A Nyugati kerti rész közel 50 méter hosszú és 25 méter széles, ezt a Kortina fal, a Nyugati várfal és a Palota út fogja közre. A Csikós-udvart - amely 100 méter hosszú és 25 méter széles - az OSZK épülete, a Támpilléres várfal, a Lőréses várfal és a Kortina fal határolja.



1. Kép: A tervezett munkatér elhatárolásnak elhelyezkedése a városban

1.2 A tervezendő szerkezet szükségességének indoklása:

A nagyvárosok egyre inkább szembetűnő problémája a gépkocsi és járműforgalom növekedése, kezelhetetlensége. A növekedés okozta zsúfoltság nemcsak az utakon jelentkezik, hanem problémát jelent a parkolóhelyek csekély száma is a belvárosokban. Itt általában csak mélygarázs építése kerülhet szóba, mivel a felszínen egy ekkora létesítmény többnyire már nem fér el.

A belvárosban lehetetlen parkolóhelyet találni a hétköznapiakban. Ezt a gondot próbálja tehermentesíteni a Várgarázs építése is.

A városban történő parkolási kapacitás nem megfelelő a látogatottság szempontjából és nem is esztétikus. Ezért a Várgarázs elsődleges célja a személygépjárműveknek a Budai Várból való kiszorítása, kitiltása illetve parkolóhelyek számának növelése.

A tervezett mélygarázs 294 személygépjármű elhelyezését teszi majd lehetővé, amit öt szint biztosít.

A parkolóház nem csak a várba látogatók parkolását teszi majd lehetővé, hanem az I. kerületben történő parkolási lehetőségek növelését is lehetővé teszi. Ezzel a belvárosban történő parkolást is bizonyos mértékig megkönnyíti, kiváltja.

A szerkezetet szükséges a föld alá süllyeszteni több szempont miatt. A Budai Vár Magyarország egyik szimbóluma és a világörökség része, ezért esztétikailag nem engedhető meg, hogy egy 5 szintes vasbeton létesítmény ilyen közelségben a felszín felett megépüljön. A megépíthetőségi szempontból ez a legalkalmasabb hely egy ilyen létesítmény kialakítására és a fentebb említett tényező miatt szükséges volt a föld alá süllyeszteni.

Mivel a várgarázs a föld alá kerül a felszín feletti terület bármely más felhasználásra alkalmassá válik. Ha egy újabb szerkezetet szeretnének építeni, előtte meg kell vizsgálni, hogy a mélygarázs alapozása, illetve oldalfalai elbírják majd a tervezendő létesítményt.

Ezen mélygarázs kialakítása céljából a földet ki kell termelni a tervezendő létesítmény helyszínéről, ami több problémát is felvet.

Először is mivel a helyszínre tervezni kívánt szerkezet igen csak magas (5 szintes mélygarázs) a kitermelendő föld magassága omlásveszélyes, ami veszélyezteti a mélygarázs építésében résztvevő munkások, gépek, illetve felszerelés állapotát.

Másodsorban a szerkezet igen közel épül a Budai Vár várfalához illetve az ún.: Karakas Pasa bástyához amely, mint már említettem a világörökség része és mind történelmi épület megóvása szempontjából hatalmas veszteség lenne, ha leomlana a munkálatok kivitelezése során, illetve ez is veszélyeztetné munkások, gépek, és felszerelés állapotát.

Ezen megfontolások figyelembevételével szükséges egy földmegtámasztó szerkezet megtervezése, illetve kivitelezése a fent említett indokok elkerülése végett.

Ezt a földmegtámasztó szerkezetet tervezem meg a szakdolgozatomban.

2 Geológiai, geotechnikai és hidrogeológiai viszonyok bemutatása:

2.1 A terület általános geológiája:

Budai-hegység (más néven Budai-hegyek) kistáj, ami a Dunántúli-középhegység, azon belül a Dunazug-hegyvidék része. Legmagasabb pontja a Nagy-Kopasz (559 méter), Budapest területén a János-hegy (527 m), legalacsonyabb pontja a hegység délkeleti részén van (107 méter). Területe 201 km².

A Várhegy Budán, a Duna partján, a Gellért-hegytől északra fekszik, részét képezi Budapest I. kerületének. A Budai-hegységhez tartozik, de egyik irányban sem függ össze annak más részeivel, önállóan emelkedik ki környezetéből.

A hegy 2000 m hosszú (ebből 1500 m-t tesz ki a 120-450 m széles plató). Fennsíkja 405.000 m², lejtőinek területe 750.000 m² (Hajnal et al. 2012).

A hegy a pleisztocén korban alakult ki, ekkor meleg vizes forrásokból édesvízi mészkő vált ki, ami egy összefüggő platót alkotott. Az így kialakuló mészkő sapka védte meg a későbbiekben az alatta fekvő puhább rétegeket: az agyagos, márgás képződményeket, valamint a mélyebben fekvő kiscelli agyag és budai márga rétegeket (Török 2012). A mészkő réteg a Bécsi kapu tér környékén a legvastagabb, itt eléri a 14 m-es vastagságot, délnyugat felé vékonyodik.

A sapkát a jégkorszakból visszamaradó lösz lepel fedi, amit mára az erózió teljesen felszabdalt (Schafarzik et al. 1964).

A hegy a Mindel-végi szerkezeti mozgások révén emelkedett ki. A folyamat során három emelkedési fázis különíthető el: az első két emelkedés a középső-pleisztocén, a harmadik a középső pleisztocéntól napjainkig terjedő időszakban játszódtott illetve játszódik még ma is le. Ezen folyamatok eredményeként kelet-nyugat irányban egy vető húzódik végig a heggyen, mely mentén a budai márga és a kiscelli agyag érintkezik (Hajnal et al. 2012).

A Várhegy déli végén 1938-ban feltáró fúrást végeztek, melynek mélysége 261 m volt. A vizsgálat alapján a Budai-hegységet alkotó felső-triász dolomit kőzet 238 m-es mélységben található. Fölötte fekszenek a felső-eocén kori bryozoás márga és a budai márga rétegek, melyek a Budai Márga Formációt alkotják (BME 2007).

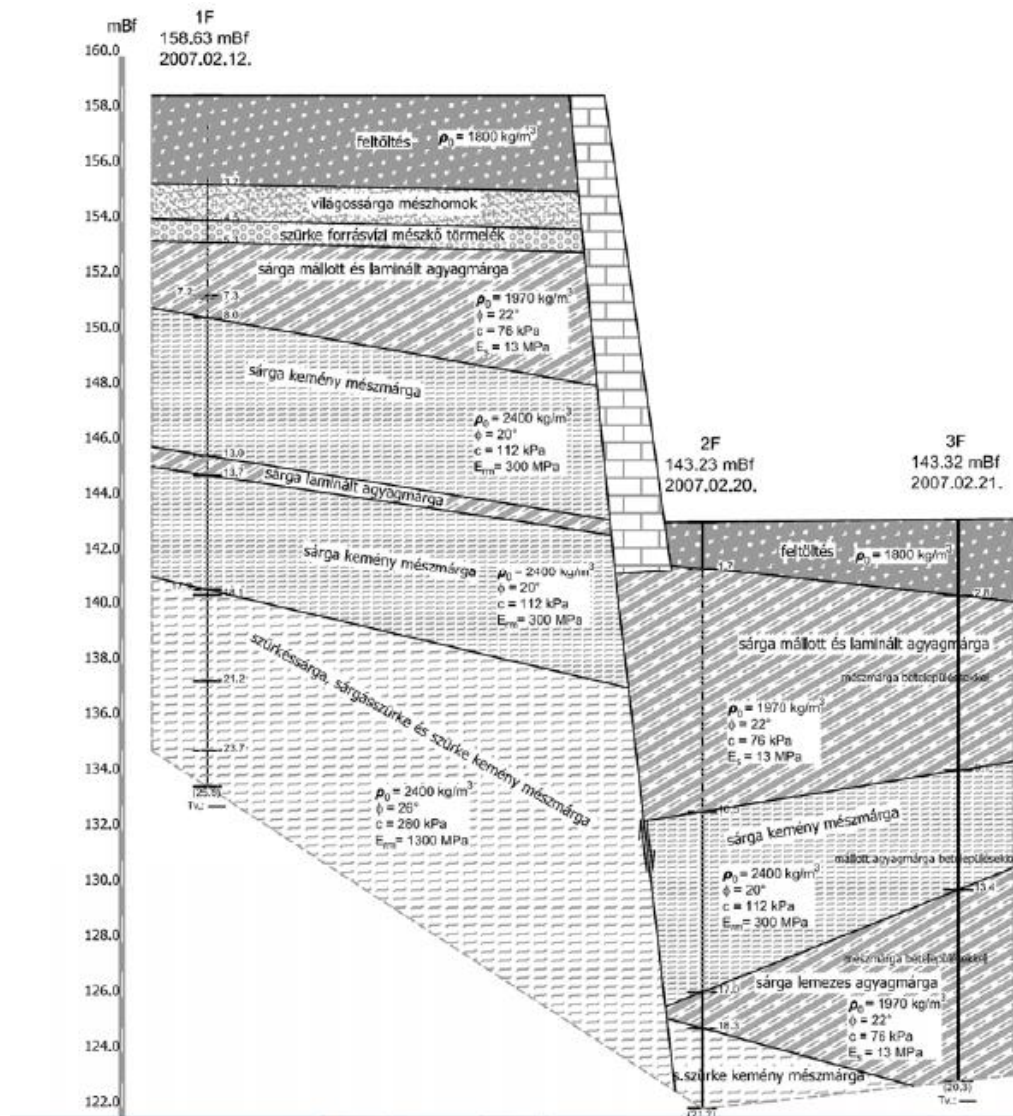
A formációra oligocén korban tardi illetve kiscelli agyag települt, majd erre az alsó-pleisztocénban folyóvízi homok rakódott. Ezt borítja pleisztocén kori mészkő sapka, majd a löszös, feltöltéses rétegek (Hajnal et al. 2012)

2.1.1 A tervezendő szerkezet helyszínének geológiai leírása:

A helyszínen 3 fúrást végeztek el a talajviszonyok megállapítására. Az első fúrást a Várhegy platóján végezték, míg a második és a harmadik fúrásokat a tervezendő mélygarázs területén készítették.

A fúrásokkal feltárt legfontosabb képződmények:

- feltöltés
- áthalmozódott lejtőrétegek
- mállott sárság színű budai márga
- kemény cementált többségében szürke budai márga



2. Kép: F1, F2, F3 egyesített fúrásszelvény

2.2 A kőzet rétegeinek részletes bemutatása:

A tervezéshez szükséges mérnökgeológiai adatokat a helyszínen létesített négy magfúrás anyagának vizsgálatából kapták meg. A fúrások rétegsorának leírása alapján a kőzet előfordulásokat mintacsoportokra bontva meghatározták az egyes kőzettípusok laboratóriumi kőzetfizikai paramétereit.

Tömeg összetételi vizsgálatok a sűrűségi, tömörségi és víztartalmi tulajdonságok meghatározására az MSZ EN 1936:2000 számú szabvány előírásit vették figyelembe.

Szilárdsági és alakváltozási vizsgálatok közül az egyirányú nyomószilárdság meghatározását az MSZ EN 1926:2000 a „A nyomószilárdság meghatározása” című szabvány szerint hossz- és keresztirányú alakváltozás méréssel kiegészített vizsgálattal végezték el.

A húzószilárdsági vizsgálatokat a korábban érvényes MSZ 18285/2:1989 számú „Közvetett húzóvizsgálat” című szabvány szerint, az ún. „Brazil-vizsgálattal” végezték.

A triaxiális vizsgálatokhoz névleges $\varnothing$ 5 cm-es átmérőjű próbatestek kellettek, amelyeket szintén a magdarab hossz tengelye irányába végzett befúrással állítottak elő. A rugalmassági modulust és az ún. látszólagos belső súrlódási szöget (ϕ) szoftverrel számították ki.

Mivel a budai márga összeálló kőzet és nem talaj, így a törési határfeltétel nem mindig adható meg egyértelműen, de a tervezéshez szükséges input paraméterként a kohézió és belső súrlódási szög meghatározásra került.

A statikai számításnál figyelembe vehető talaj- és kőzetfizikai paraméterek a következők:

Feltöltés:

A Várhegy területén majdnem mindenhol a legfelső réteget az antropogén feltöltés jellemzi.

Áthalmozódott lejtőréteg:

A lejtőréteg alatt és között lencsés megjelenésű mészhomokrétegek is megtalálhatóak a mészhomok mellett áthalmozottnak tekinthető édesvízi mészkő törmelék is megjelent.

Mállott sárgás színű budai márga:

A márga felső zónája erősen mállott, laminált, agyag-dús, heterogén.

Kőzet természetes sűrűsége $\rho_0 = 1970 \text{ kg/m}^3$,

Súrlódási szöge $\phi = 22^\circ$,

Kohéziója $c = 76 \text{ Kpa}$,

Összenyomódási modulusa $E_s = 13 \text{ MPa}$.

(ennek megfelelően kéne a többi réteg esetén is kiírni az értékeket)

A felső zóna után egy keményebb sárga mészmárga található, amelybe vékony mállott és levelesen töredezett sárgás agyagmárga települ be amely megváltoztatja a talaj paramétereit.

Kőzetréteg természetes sűrűsége $\rho_0 = 2400 \text{ kg/m}^3$,

Súrlódási szöge $\phi = 20^\circ$,

Kohéziója $c = 112 \text{ Kpa}$,

Összenyomódási modulusa $E_{nm} = 300 \text{ MPa}$.

A következő kőzetréteg egy sárga, lemezes agyagmárga volt, amelynek a talajfizikai jellemzői megegyeznek a sárga mállott és laminált agyagmárgájával.

Kemény cementált többségében szürke budai márga:

Ez a kőzetréteg nagyon hasonlít a kemény sárga mészmárgára, de mivel ebben nem jelennek meg vékony agyagmárga réteges semmilyen formában ezért a kőzetfizikai paraméterei jobbak.

Kőzetréteg természetes sűrűsége $\rho_0 = 2400 \text{ kg/m}^3$,

Súrlódási szöge $\phi = 26^\circ$,

Kohéziója $c = 280 \text{ Kpa}$,

Összenyomódási modulusa $E_{nm} = 1300 \text{ MPa}$.

A statikai számításnál figyelembe vehető talaj- és kőzetfizikai paraméterek a következők:

Megnevezés	ρ_0 [kg/m ³]	φ [fok]	c [kPa]	E_s [MPa]	k [m/s]
mállott agyagmárga	1970	22	76	13	10^{-8}
áthalmazott lejtőtörmelék	1800	25	10	15	10^{-6}

1. táblázat: Talaj- és kőzetfizikai paraméterek

Megnevezés	ρ_0 [kg/m ³]	φ [fok]	c [kPa]	E_m [MPa]	ν [-]
feltöredezett mészmárga mállott agyagmárga betelepülésekkel	2400	20	112	300	0,35
tagolt mészmárga	2400	25	10	15	0,35

2. táblázat: Talaj- és kőzetfizikai paraméterek

2.3 Hidrogeológia és éghajlati viszonyok:

Magyarország és ez által Budapest éghajlata nagyon változékony. A változékonyság egyik fő oka az, hogy éghajlatunkra a kiegyenlítettebb hőmérsékletjárású, csapadékos óceáni, a szélsőséges hőmérsékletű, kevés csapadékú kontinentális, illetve a nyáron száraz, télen csapadékos mediterrán éghajlat egyaránt hatással van, e klímátípusok közül bármelyik hosszabb-rövidebb időre uralkodóvá válhat.

Az országon belül az időjárásban ezért jelentős különbségek fordulhatnak elő az ország viszonylag kis területe és sík felszíne ellenére.

A Budai-hegység a mérsékelt övben helyezkedik el, ezért a négy évszak: tavasz, nyár, ősz és tél a jellemző rá. Mivel kelet felé a Dunával és az Alföld síkjával érintkezik, a klímája átmeneti a sík vidéki és a középhegységi éghajlat között. Ennek a különbségnek az egyik jellemzője, hogy a hegység belsejében, a Duna menti hegylábhoz képest évente 7-10%-kal, de télen 20%-kal nagyobb mennyiségű csapadék esik.

Ez a változékony éghajlati változások megjelennek a Várhegy rétegződésében is. A botanikai vizsgálatok alapján a mészkő alsó szakasza atlantikus, csapadékos és hűvös éghajlat alatt képződött, a felsőbb részekre kontinentálisabb éghajlat a jellemző (Skoflek in Krolopp et al. 1976).

A mollusca fauna megjelenése szerint az édesvízi mészkövet lerakó források 30-35 fokosak lehettek. A csigafauna meleg, száraz éghajlatot jelez, a D-i rész mészköve keletkezhetett csak enyhe, csapadékos klímában (Krolopp et al. 1976)(Hajnal Géza, A Budai várhegy hidrogeológiája PH.D. értekezés, 2001)

A Várgarázs helyszínén végzett fúrásoknál nem jelentkezett egybefüggő talajvíz, illetve csak a réteglapok mentén szivárgó vizek megjelenésére lehetett számolni. Mivel a tervezendő szerkezet a hegyoldalban lesz kivitelezve, zárt munkatér elhatárolás esetén a torlaszvíz alakulna ki, ami hatalmas terhet fejtene ki a résfalakra és nagyon vastag szerkezetre lenne szükség. Érdemes megemlíteni, hogy ha nem szakaszos munkatér elhatárolással oldjuk meg a feladatot a torlaszvíz elárasztaná a Budai vár pincerendszerét is. Ezért szükséges a szakaszos résfal készítése.

3 A munkatér elhatárolás lehetséges technológiai módjai:

A munkatér elhatárolás a mélyalapozás tárgykörébe esik, ezért szeretném bemutatni a technológia részleteit.

A mélyalapozás a mélyen fekvő teherbíró talajra, vagy a talajvízszint alatt fekvő teherbíró talajra készített alapozási mód. Erre a fajta módszerre – csakúgy, mint a síkalapok esetébe – az alapozási sík a legjellemzőbb. A szerkezetek súlyát különleges teherközvetítő elemek adják át a mélyben fekvő teherbíró rétegeknek.

A mélyalapoknál az elsődleges cél, hogy az alapok a lehető legegyszerűbb módon, kevés földmunka alkalmazásával lehessen kivitelezni.

Földmegtámasztó szerkezetként több fajta mélyalapozási módszert lehet alkalmazni.

Az első a cölöpalap támszerkezetként való kivitelezése, amely ideiglenes munkatér elhatárolásra, végleges lejtőstabilitásra, esetleg szerkezetek oldalfalaként is szolgálhat.

A második a résalapozás, ami szintén alkalmas a fentebb említett kialakításokra, ezen felül a legnagyobb előnye a cölöpalapokkal szemben, hogy utólagos vízzáró falat lehet belőle kivitelezni, ami gátak alatti szivárgás illetve szennyezett víz kijutását megakadályozására szolgál.

A harmadik a szádfal technológia, amely a talajba vert, egymáshoz vízzáró hornyokkal, kapcsolódó többnyire acél anyagú szádpallókból álló fal. Gyorsan építhető és költséghatékony megoldást kínál.

3.1 Résfal technológia:

A rásfal a rés (függőleges árok) kitöltésével létrehozott függőleges, folytonos vagy szakaszos szerkezet, amely teherviselési, vízzárasi, munkagödör-határolási vagy egyéb műszaki célokat szolgálhat.

A rásfal bármilyen altalajban kivitelezhető, sokféleképpen variálható, mélysége rugalmasan variálható, környező földtömegben nem okoz dinamikus hatást, viszont más technológiákhoz képest drágább.

A rásfalaknak több alkalmazási lehetősége is van:

- földmegtámasztó szerkezetként, falként alkalmazható;
- alapozási szerkezetként;
- vízzáró, tömítő falként.

A rásfalat több módon is el lehet készíteni a technológia függvényében, vagyis miként fejtik, aprózzák a talajt, másrészt, hogy miként távolítják el a felaprózott törmelékét: markoló kanalas és marótárcsás folyadékszállítású.

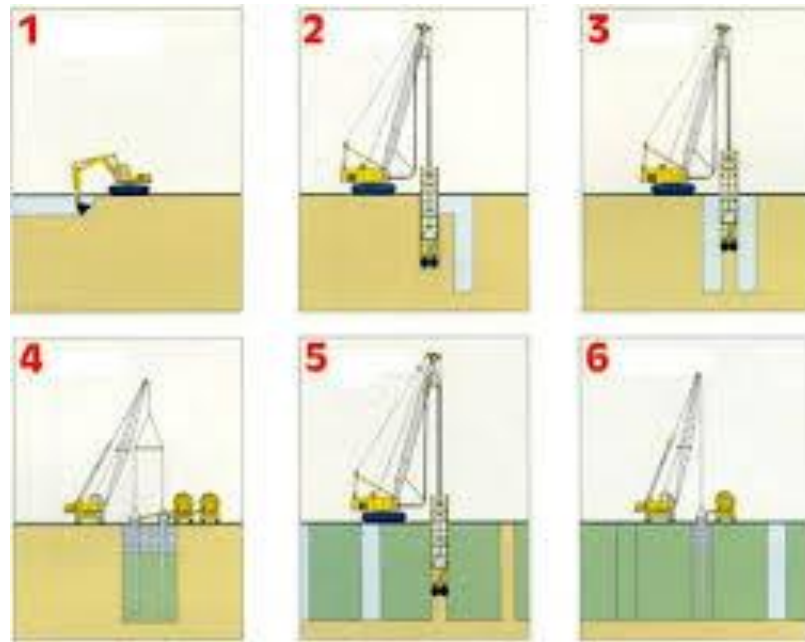
3.1.1 Markoló kanállal történő rásfal elkészítésének lépései:

Először egy rásvezető gerendát kell készíteni, amely meghatározza a rés irányát, megvezeti a ráselőszerszámot, és a rés felső részének az állékonyságát biztosítja. A gazdaságosság szempontjából ezt általában a lavírsíkig készítik el. A lavírsík az a mélység ahol a talaj még éppen állékony.

Két fogással elkészítik egy rás tábla két szélét, majd a két fogás között megmaradó földmagot is kitermelik. Ezt hívják átharapásnak.

Ezzel elkészült egy rás tábla. A rás táblát bentonitsuszpenzióval töltik ki, ami megtámasztja a talajt addig, míg a beton és az armatúra bele nem kerül. A bentonit nyugalomban megdermed, azonban rázás, keverés hatására ismét folyadékszerű lesz. Fel kell keverni betonozás előtt, hogy a részecskék ne ülepedjenek le az aljára és ne rontsák a talpfeszültséget. Bentonitsuszpenzió alkalmazásakor ennek előállításához, frissítéséhez, tisztításához megfelelő berendezéseket kell a helyszínen biztosítani illetve felállni velük.

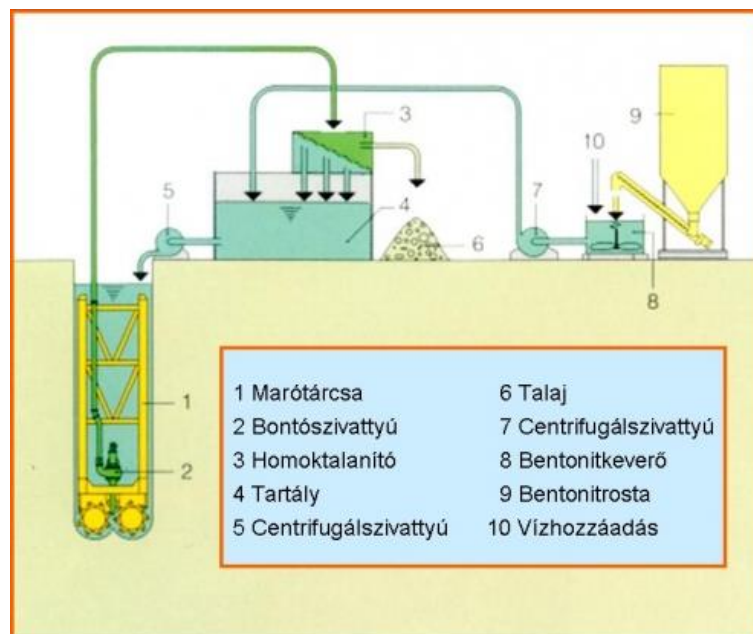
A rásfal armatúráját a helyszínen szerelik össze a súlya és méretei miatt. Andráskeresztekkel merevítik, majd daruval emelik a helyére a bentonitsuszpenzióba. A betont betontölcsér segítségével juttatják a résbe, alulról töltik ki a bentonit kiszorítása érdekében, majd vibrátorral tömörítik.



3. Kép: Markoló kanállal történő résfal

3.1.2 Marótárcsás folyadékszállítású, Frézer technológiával készülő résfal lépései:

A marótárcsás réselőszerszám (1) - szemben a fent tárgyalt kanalas szerszámok ciklikus üzemével, - folyamatos üzemű. A felszakított talaj a résfolyadékkal összekeveredik. Az így kialakult zagyot pedig kiszivattyúzzák (2) a résből. A zagyot ezután homoktalanítják (3), és a visszanyert résfolyadékot visszavezetik (5) a részbe.



4. Kép: Marótárcsás folyadékszállítású, Frézer technológiával készülő résfal

A marótárcsás az egyetlen olyan réselési mód, mellyel a függőleges irányú eltéréseket valós időben lehet mérni, és ezzel együtt korrigálni. Kitolható lapokkal lehet irányítani a szerszámot függőleges irányban, a mérést, pedig egy a fejbe épített mérő-beavatkozó egység végzi, mely irányítja a lapok mozgását lefelé, és a résből való kihúzás során is.

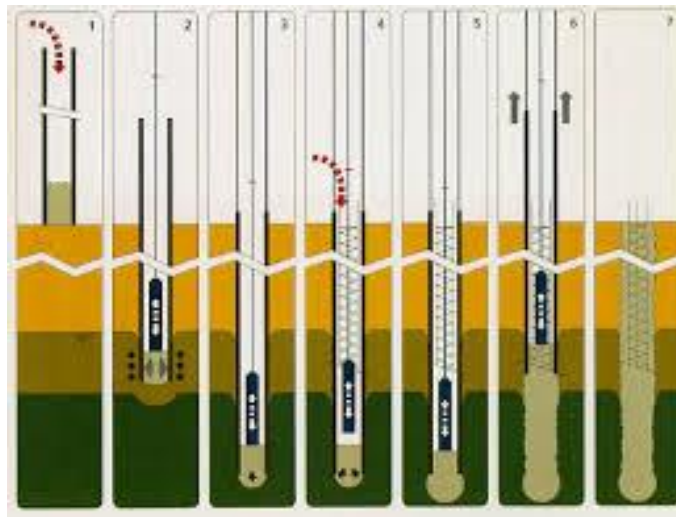
3.2 Cölöpfal technológia:

Mélygarázsok építésénél ez az egyik legelterjedtebb munkatér elhatárolására.

Hazánkban cölöpök kialakításánál nagyrészt talajhelyettesítéses módszert alkalmaznak, amelyek a következők:

3.2.1 CFA Cölöp:

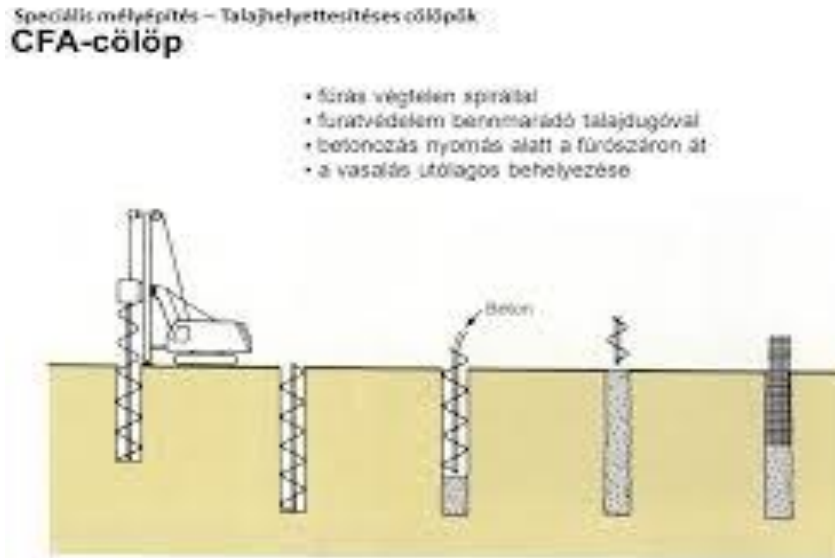
Lényege a „végtelen” spirálfúró, amely egyben a betonozó cső is. Lehajtása közben a bennmaradó „talajdugó” támasztja meg a furatot, majd a benn lévő betonpumpán keresztül túlnyomással betont nyomnak a furatba. A beton a spirálfúrót a benne lévő talajjal együtt kiszorítja, amit húzással segítenek. Az így elkészült, de még folyós betontestbe utólag vibrálással juttatják be a vas armatúrát így képezve egy vasbeton cölöpöt.



5. Kép: CFA-cölöp készítése

3.2.2 Soil-Mec Cölöp:

A furatot dob vagy spirálfúróval mélyítik le talajtól függően. Béléscsővel vagy betonszuszpenzióval támasztják meg a falat, és betonozó tölcserrel betonoznak. A betont merülővibrátorral tömörítik, a vasalást a betonozás előtt állítják be a furatba. A béléscső mozgatása speciális megfogó és sajtoló berendezést kíván. A Béléscsövet szemcsés talajban alá kell sajtolni, kötött talajban a cső követi a spirálfúrót. Fontos hogy a furatból kiemelt vizet pótolják, hogy a talpon feláramló víz ne okozzon talajtörést.



6. Kép: Soil- Mec Cölöp készítése

3.2.3 Cölöpfal építési technológiája:

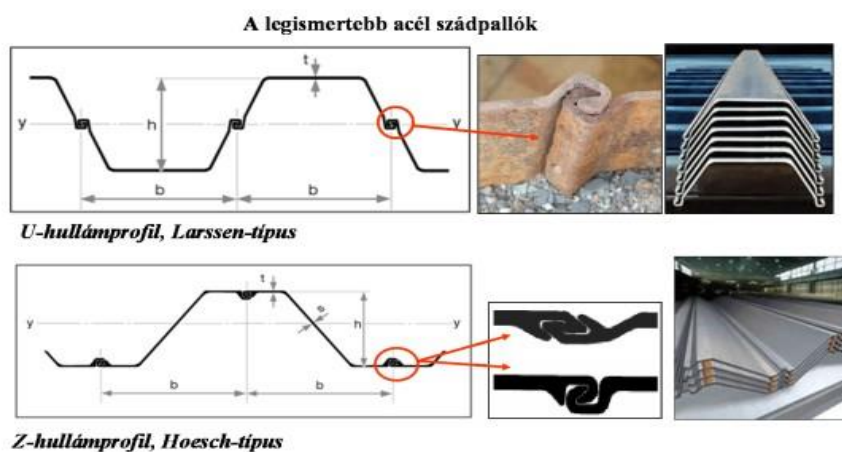
A cölöpfalat két módon lehet kialakítani. Egyrészt ha szükséges a vízzárás és a talajviszonyok sem kedvezőek, akkor egy összefüggő cölöpfal kialakítása a legmegfelelőbb. Másrészt, ha nincs szükség vízkizárásra, akkor hézagosan is kivitelezhető a cölöpfal. A cölöpök statikai együttműködését mindkét esetben a felső síkon végigfutó vasbeton fejgerenda, valamint a különböző szinteken készülő vasbeton mellgerendák biztosítják. Ezzel a módszerrel mind a függőleges, mind a vízszintes erőátadás biztosítható, így folyamatos falként lehet figyelembe venni. Ha a megtámasztandó magasság megköveteli, a cölöpfalat több szinten is hátra lehet horgonyozni a mögöttes kőzettömeghez. Az ideiglenes taljhorgonyokkal ily módon hátrafeszített cölöpfal biztonsággal megtartja a munkagödör oldalfala mögötti talaj- és kőzettömeget, valamint biztosítja a cölöpök fölötti meglévő támfalak állékonyságát. Az egyes taljhorgonyok a cölöpök közeiben készülnek előre meghatározott szinteken. A taljhorgonyokat a cölöpfal előtt végigfutó vízszintes vasbeton mellgerenda fogja össze.



7. Kép: Cölöpfal építési technológiák

3.3 Szádfal technológia:

A szádfal a talajba vert, egymáshoz vízzáró hornyokkal, kapcsolódó többnyire acél anyagú szádpallókból álló fal. Néha használnak még fa, vagy vasbeton pallókat is, és új fejlesztés a műanyag (PVC) anyagú szádfal, a Geoflex. Az acél pallók többnyire - a nagyobb inercia miatt - hullámvonal alakúak.



8. Kép: Szádpallók kapcsolatai és kialakítása

A szádfalak lejuttatásához általában hidraulikus vagy Diesel üzemű verőeszközöket használnak, szemcsés talajban a vibrátor hatékonyabb lehet. A vibrátort daruval emelik a kívánt magasságba és illesztik a vibrálandó szádfalra. A zajcsökkentés érdekében sajtolással dolgozó gépeket alkalmaznak, amivel ma már - talajtól függően - akár 15 méter mélységig is le tudják juttatni a pallót. Előnye a kisebb környezeti zajterhelés. Munkagödör szádfallal való ideiglenes körülzárása esetén a szádfal megtámasztja a munkagödör függőleges földfalait, és egyben többé-kevésbé megakadályozza a víz beáramlását, vagyis kettős szerepet tölt be.



9. Kép: Szádpalló talaj történő lejuttatása

A szádfalat tehát először is megfelelően meg kell támasztani. Ha a szádfalra nehezedő föld- vagy víznyomás nem túl nagy, akkor elég a falat egy bizonyos mélységig a gödör fenékszintje alá verni. Az ilyen fal szükséges beverési mélysége körülbelül a megtámasztott föld, illetve víztömeg magasságával egyenlő.

Nagyobb munkagödör mélységek esetén az ilyen konzolszerűen működő falat már igen nagy nyomás veszi igénybe, a szükséges beverési mélység és a fal vastagsága is jelentős lenne. Ilyenkor gazdaságosabb a felső végén megtámasztott fal. A megtámasztás lehet dúcolás, vagy kihorgonyzás.

3.4 A munkatér elhatárolás lehetséges technológiai módjainak összefoglalása:

A diplomamunkám során a marótárcsás folyadékszállítású, Frézer technológiával készülő résfal munkatér elhatárolást választottam az alábbi indokok miatt:

A cölöpfal technológia szintén megfelelő egy hasonló projekt során a munkatér elhatárolás elkészítéséhez, de az nem tudja kielégíteni a végleges szerkezet oldalfalának szerepét. Ezen felül a cölöpfal csak a munkatér elhatárolására szolgál, más szerepet nem tölt be, amely véleményem szerint gazdaságtalan.

A szádfal technológiát nem alkalmaztam mivel a munkaterületen lévő talaj paraméterei miatt, nagyon nehéz lett volna szádfalakat belesajtolni a talajba. A munkaterület nagysága és mélysége miatt gazdaságtalan is a kivitelezés mivel nagyon nagy mélységben kellene lesajtolni a szádfalat, ezen felül dúcolatot is kellene alkalmazni, valamint kivitelezés közben a környezetét nagy zajjal és rezgéssel terheli.

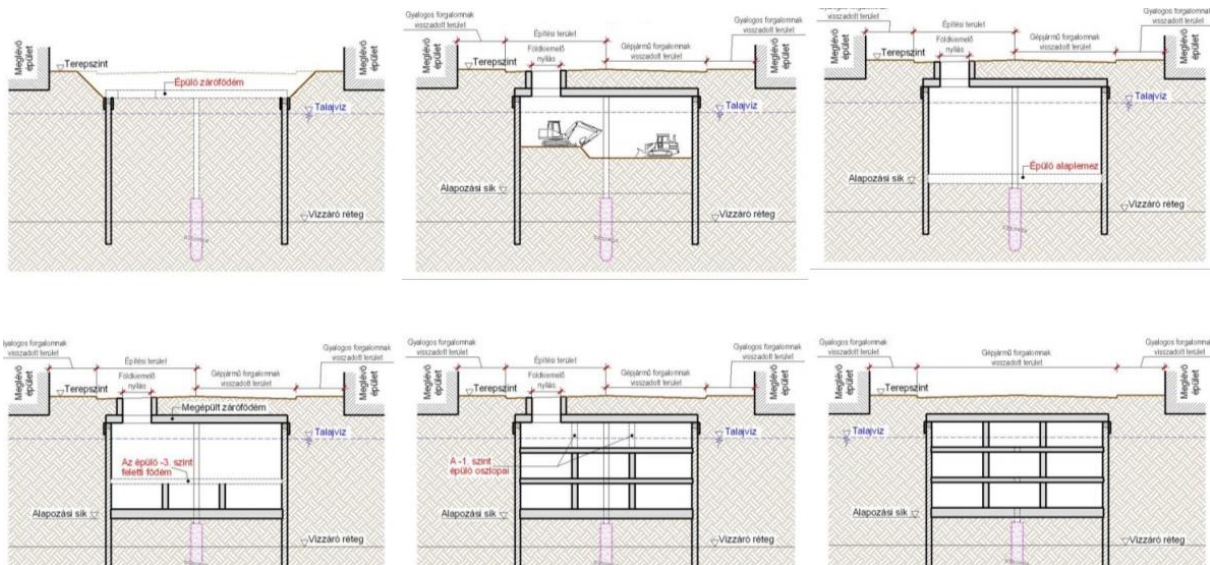
Markoló kanállal történő résfalas munkatér elhatárolást sajnálatos módon nem alkalmazhattam, szintén a már fenn említett talaj paraméterek miatt. A talaj túlságosan kemény, a markoló kanál nem tudna behatolni

Diplomamunkám során a végleges szerkezet kialakításához ezért a marótárcsás folyadékszállítású, Frézer technológiával készülő résfalat alkalmaztam. Ez a technológia bármilyen talajviszonyok között képes a talajt kitermelni marófejének köszönhetően. Ez a kiviteli módszer igaz többletköltséggel jár, de a elkészülő résfalak egyben a munkaterületen kivitelezni kívánt mélygarázs fő tartófalai lesznek és nem szükséges külön megépíteni ezért a költségek nagyjából ugyanazon a szinten mozognak mint a markolókanalas résfaltechnológiánál.

4 A munkatér kialakításának lehetséges módjai:

4.1 Felső földémes, milánói építési módszer

Ennek a módszernek az a lényege, hogy a felső záró földém a lehető leghamarabb elkészül és az földalatti szerkezetek a földém alatt bányászati módszerrel folyik tovább a környezet, a felszín minimális zavarásával.



10. Kép: Felső földémes, milánói építési módszer

Első ütemben elkészítendő a közművek, az építési területről való kiváltása után oldalanként az állomást határoló rés- vagy cölöpfalak. A közműkiváltásokat úgy kell - ha szükséges - szakaszosan végezni, hogy a közműellátás minden időben folyamatosan biztosítható legyen. Úgy kell szervezni a munkákat, hogy a lakóházak, üzletek megközelítése biztosítható legyen; mentők, tűzoltók, szemétszállítás, áruszállítás mindenkor megoldható legyen, valamint a mozgássérültek, gyerekkocsik mozgása ne legyen akadályoztatva. Ezeket a feltételeket a kivitelezés megkezdése előtt meg kell tervezni, és a hatóságokkal elfogadtatni.

A határoló résfalak vagy cölöpfalak megépítése után épül meg a felső vasbeton zárófödém, földre zsaluzva. Az elkészült felső földémre vissza lehet ezután helyezni a végleges közműveket és elkészíteni a végleges felszíni rendezést, visszaadni részben vagy teljesen a közúti vagy gyalogos forgalomnak a felszínt. Ez az a minimális építési idő,

amikor a minden építéssel együtt járó kellemetlenségeket közvetlenül el kell viselni a környezetnek és a lakosságnak. A földalatti szerkezet munkái ezután tovább folynak a földem alatt. A felső földem alól a földkiemelés bányászati módszerrel történik, a helyi adottságoknak megfelelően, a földemben kihagyott földkiadó nyíláson keresztül, vagy távolabbra épített szállító alagúton keresztül. A szerkezet építési munkáinak kiszolgálása is ezeken a nyílásokon történik.

A leadó nyílások éjszakára zajvédő tetővel lezárhatók. Így a munka éjszaka is folyhat, ami a munkákat gyorsítja. A lezárt állomási térből a szellőztetés ventillátorral történik, szellőző csövekkel és porleválasztóval.

A földem alatti földkiemelésnek vannak hátrányai is: fajlagosan lassabb a földkiemelés, valamint világítást és szellőzést is kell kiépíteni. Az éjszakai, többműszakos munkavégzés lehetőségével viszont a teljes építési idő lerövidíthető. Az építési módszerből fakadóan elmaradhatnak a drága és időigényes segédszerkezetek, horgonyok építésének egy része, helyettük a közbenső földemek épülnek a résfalak, cölöpfalak megtámasztására.

4.2 Nyitott építési módszer:

A nyitott építési módszerrel a műtárgyat rézsűs munkagödörben is lehetséges megépíteni, de ez már városi környezetben a beépítettség miatt nem lehetséges. A városi belsőben a függőleges falú munkagödrök kialakítása jöhet csak számításba, ilyenek a szádfalas, a résfalas, és a fúrt cölöpös munkagödör biztosítások.

A vert vagy vibrált szádfalas munkagödör biztosítás kivitelezése közben a környezetét nagy zajjal és rezgéssel terheli. A környezetkímélő résfalas és a fúrt cölöpös munkagödör biztosítás a megfelelő méretezés esetén, vízzáróan megépítve az építendő földalatti létesítmények statikai, teherhordó szerkezeteiként is funkcionálhatnak.

A résfalas vagy cölöpfalas építéstechnológiával készülő munkagödrök a megfelelően méretezett kitámasztással vagy kihorgonyzással, a környezetükben nem okoznak számottevő süllyedést.

4.2.1 A munkatér határolás védelmében kialakított szerkezet építési sorrendjének összefoglalása:

A munkatér elhatároláshoz mindkét módszer egyaránt alkalmazható, viszont én a nyitott építési módszert alkalmaztam a diplomamunkám során, mivel a felsőfödémes építési módszer leggyakoribb alkalmazása olyan területeken történik ahol a felszín nyílt munkatér elhatárolás nagyon nagy gazdasági vagy közlekedési problémákkal illetve terhekkel járna. Az esetemben ennek nincs nagy jelentősége mivel a munkaterület egy elszeparált területen helyezkedik el, ami nem indokolja a fent említett, bonyolultabb építési módszer alkalmazását.

5 A Budai Vár várfala és a Lőréses várfal vizsgálata

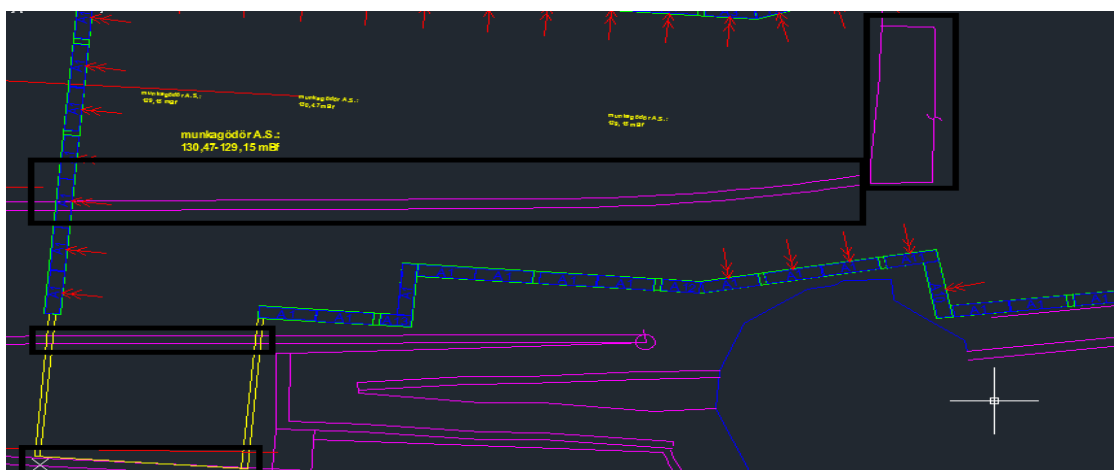
A Budai Várnegyedet több mint negyed évszázada tartja számon az INESCU (magyarul: Egyesült Nemzetek Nevelésügyi, Tudományos és Kulturális Szervezete) mint a világörökség részét.

Igaz az első és a második világháborúban súlyosan megrongálódott, de a folyamatos régészeti feltárások és eredet-visszaállítási munkálatok során a terület visszanyerte eredeti látképét.

A 19. század közepén kiépült egy hatalmas istálló-lovarda épület. A lovarda funkciót egy a régi, a Nyugati falszorosban (újabb nevén Csikós udvar) lévő új, igényes kivitelű épületbe helyezték át. Az épületet az idő folyamán lebontották, a helyére nem építettek semmit.

A Csikós udvar mögött található a Karakas pasa tornya, amelyet a várfallal egy lőréses fal az úgynevezett Korinti fal köt össze.

A mélygarázs tervezési területén több olyan építmény is található, amely műemlékvédelem alatt áll. Ezek a várfal több szakasza és a fent említett Korinti fal.



Mivel a tervezendő létesítmény egy mélygarázs lesz és ennek a munkatér elhatárolását is akadályozzák a fent említett illetve ábrázolt építmények, szükségszerű ezeknek a lebontása.

Bontási engedélyt kell kérni, mivel a lebontandó várfalak és a Korinti fal is a „500,0 m³-es és az annál kisebb térfogatú és a rendezett terepcsatlakozástól mérten 6,0 m-es, vagy annál kisebb építménymagasságú építmény bontása, ideértve a lakóépületet is” kategóriába esik, ezen kívül még műemlék is.

A tervezendő mélygarázs miatt a várfalakat nem lehet visszaépíteni, mivel a gépkocsibejárat és a szerkezet kialakítása miatt ez nem kivitelezhető, de a lőréses várfalat igen.

Mint az feljebb már említettem a Korinti fal az építkezés ideje alatt elbontható, majd a kivitelezés végeztével visszaépíthető. A falat meg lehetne hagyni a kivitelezés folyamán, de akkor a munkavégzés nehezzé és balesetveszélyessé válna és a fal állapotára is folyamatosan ügyelni kéne.

A fal elbontása és visszaépítését szakembereknek kell végezni a következő módon:

- A műemléket teljes egészében egy geodéziai csapattal fel kell mérni részletesen majd egy elbontási helyszínrajzot kell készíteni.
- az építőanyagokat óvatosan egyesével lehet kibontani a helyéről
- Minden egyes építőanyagot számozással kell ellátni majd lefotózni
- Minden egyes építőanyag állapotáról és a szerkezetben található helyéről leírást kell készíteni
- A lebontott építőanyagot az építés helyszínéhez közel, biztonságos, száraz helyen kell tárolni, lehetőleg úgy, hogy a kivitelezést ne zavarja.
- Ha van, a kötőanyagból (falazóhabarcs) mintát kell venni a későbbi elemzéshez, hogy visszaépítésnél korhű anyagokat használjanak fel.

6 Résfal tervezése

6.1 A tervezendő szerkezet geotechnikai osztályba sorolása:

A tervezéshez elengedhetetlen hogy a tervezendő szerkezetet egy geotechnikai kategóriába soroljuk. Ez azért szükséges, hogy megállapítható legyen, mely geotechnikai vizsgálatok, számítások és építésellenőrző vizsgálatok szükségesek, hogy a tervezendő szerkezet megfeleljen a követelményeknek.

Geotechnikai kategória		1.	2.	3.
Geo- technikai körül- mények	építmény, tartószerkezet	kisméretű, -terhelésű egyszerű, szokványos	átlagos, hagyományos	nagyméretű, -terhelésű bonyolult, szokatlan
	talaj- adottságok	kedvező, jól ismert	átlagos, nem kedvezőtlen, ismert vagy jól feltárható	bonyolult és kedvezőtlen, rendkívül kedvezőtlen
	környezeti kölsönhatások	jelentéktelenek	szokásosak	állékonyági veszély, erős földrengés
Geo- technikai eljárások	talaj- vizsgálatok	minősítő jellegű	rutinszerű terepi és laboratóriumi	speciális terepi és laboratóriumi
	geotechnikai tervezés	szokáson alapuló próbaterheléssel igazolt	számításon alapuló próba- terhelésre épülő	speciális számításos, modellezés, megfigyelés
	geotechnikai kivitelezés	rutinszerű módszerek, talajvíz alatt nincs munka	szokásos geotechnikai szerkezetek és technológiák	speciális geotechnikai szerkezetek és technológi- ák
	felügyelet, óvintézkedések	rutinszerű szemrevételezés	szemrevételezés, ellenőrző mérések	szakértői felügyelet, műszeres megfigyelés
Példák	építmény, tartószerkezet	1-2 emeletes ház, 8-10 m fesztávú csarnok	többszintes épületek, hidak	toronyház, nagyfeszítávú folyami híd, völgyhíd
	alapozási feladat	sávalap 100 kN/m teherrel pilléralap 250 kN teherrel	cölöpalap, lemezalap, más sicalap nagy teherrel	foghíjtelken, vízfolyásnál talajjavítással
	tám- szerkezet	egyszintes pince fala, támfal 2,0 m-ig	hagyományos támfalak, horgonyzott rés- és cölöpfal	különleges talajtámfalak, speciális horgonyyszerkezet
	földmű	töltés vagy bevágás 2 m-ig nehéz víztelenítés nélkül	szokványos földkiemelések közleik. és árvédelmi töltések	mélybevágások (~ 15 m) völgyzáró gátak,
Általános kockázat		elhanyagolható	nem kivételes	kivételes

3. táblázat: Geotechnikai kategóriák

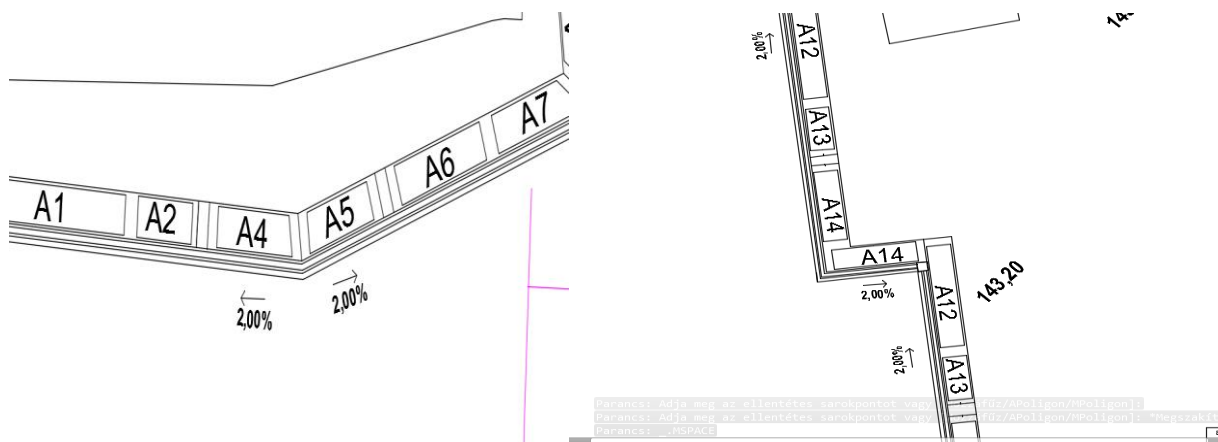
A tervezendő szerkezetemet a 2. geotechnológiai kategóriába sorolom a következő indokok miatt:

- Mivel a tervezendő szerkezetem egy szakaszolt résfalas munkatér elhatárolás az építmény hagyományos, átlagos kategóriába sorolnám.
- A talaj adottságai a szakdolgozatomhoz megkapott adatok és a kutatómunkám függvényében véleményem szerint a jól feltárt kategóriába esik.
- Környezeti kölcsönhatások tekintetében és a későbbiekben részletezett hidrogeológia és éghajlati viszonyok tekintetében az átlagos kategóriába sorolom.
- A feltárt talajviszonyok és a kapott adatok függvényében a talajvizsgálatokat a rutinszerű laboratóriumi és terepi laborvizsgálatok közé sorolom.
- Geotechnikai tervezés szempontjából számításon alapuló kategóriába teszem.
- Geotechnikai kivitelezés szempontjából a 3. azaz speciális technológiai kategóriába sorolandó a tervezendő szerkezet, mivel a talaj adottságai szempontjából marótárcsás azaz hydrofrézer technológiával valósítom meg a résfalas munkatér elhatárolást, de mivel ez az eljárás már alkalmazva volt Magyarországon, és vannak hozzá értő szakemberek illetve előírások ezért a szokásos geotechnikai szerkezetek közé sorolom.
- A tám szerkezetek kategóriájából a hagyományos támfalak, horgonyzott rés- és cölöpfal kategóriájába esik.
- Az általános kockázat nem kivételes.

6.2 Résfal koncepció

A résfalak kialakításánál több tényezőt is figyelembe kellett venni.

Az egyik legfontosabb szempont a terep geometriája volt. Mivel a terep igen lejtős területen fekszik nem lehetett kialakítani teljesen zárt résfalas munkatér elhatárolást, mivel ha a fentebb említett módszert alkalmaztam volna óriási talajvíznyomásnak tettem volna ki az egész szerkezetet. Ezért két réstábla között 30 cm-es dilatációkat hagytam, ami lehetővé teszi nagy talajvíz esetén, hogy a szerkezet átengedje a vizet, amit egy árokrendszer segítségével zsompokba gyűjtve szivattyúk segítségével elvezetünk a munkatér helyszínéről. A dilatációkat lőttbeton alkalmazásával töltöttem majd ki és a későbbiekben szivattyúrendszer segítségével lesz megoldva a vízvezetés



11. Kép: Árokrendszer részletrajzok

Egy réstábla kialakításánál a második szempont a technológiai határok ismerete és a geometriai kialakítás volt. A réstáblák nem lehettek túl keskenyek mivel ez a szerkezet már az épülő mélygarázs főfalaként is szolgál. Ezért egy réstáblát 5,75m-re vettem mivel a résfaltechnológia, amivel dolgozom maximális szélessége 3 méter ezért 6 méteren belülre vettem egy réstábla szélességét. Ezzel a mérettel, 2 munkafázis alkalmazásával könnyedén kialakítható a réstábla.

Mivel a terep nagyon változatos magasságokkal rendelkezi ezért nem lehetett egységes réstábla kiosztást alkalmazni. A diplomamunkám nagyon nagy terjedelmű lenne, és nem rendelkezem a kellő mennyiségű idővel ezért 3 jellegzetes ponton számoltam ki a réstáblákat.

Az első a Nyugati Kert résfala mivel ezen a területen található a leghosszabb geometriájú és legtöbb horgonnyal rendelkező réstábla. A résfal 23m hosszú és 5,75m széles, amibe 2 fajta almatúra kerül.

A második a Csikós udvar felőli réstábla, mivel ebből a szerkezetből készül a legtöbb és itt található a legnagyobb igénybevételek a mögötte található várfal miatt. A résfal 16m hosszú és 5,75m széles, amibe 2 fajta almatúra kerül.

A harmadik választott résfalam a Karakas Pasa tornyának közvetlen környezetében található réstábla. Mivel a torony műemlékvédelem alatt áll ezért és igen idős szerkezet ezért minden fajta elmozdulásra érzékeny, ami nem engedhető meg. A résfal 16m hosszú és 5,75m széles, amibe 2 fajta almatúra kerül.

6.3 Réstáblák igénybevételeinek meghatározása:

A réstáblák igénybevételeit két számítási módszerrel vettem figyelembe. Az egyik a Czap-féle geotechnikai program a másik a Plaxis nevezetű végeselemes program. A Geotechnikai adatokat geotechnikai jelentésből vettem.

A programok bemutatása és alkalmazásuk az igénybevételek meghatározásához:

6.3.1 Czap-program:

A program résfalas és szádfalas munkatér határolások számítására alkalmas. Használható megtámasztás (kihorgonyzás) nélküli, egy vagy több sorban megtámasztott (kihorgonyzott) résfal és szádfal, valamint utánhajtott pallózás vizsgálatára. A számításokat az építési sorrendnek megfelelően végzi el. Figyelembe veszi a résfal felső széle síkjában ható függőleges terhelést és a résfal közelében lévő sávalapok terhelését is. A számítások során biztonsági tényezők is alkalmazható, vagy a talaj nyírási paramétereiben, vagy a passzív földnyomásban.

A program a számításokat egydimenziós véges elemek alkalmazásával oldja meg. A résfalat rugalmas rúdelemekkel, a talajt folytonos, vízszintes rugalmas-képlékeny ágyazással, a megtámasztást (kihorgonyzást) rugalmas-képlékeny elfeszített rugóval közelíti. A résfal merevsége végig azonos, a talaj merevségi és teherbírási jellemzői rétegenként változhatnak és a megtámasztások merevsége is más-más lehet.

A program az adatokat és az eredményeket technológiai lépcsőnként nyomtatásban és rajzban közli.

6.3.1.1 A Czap-programmal való igénybevételek meghatározása:

A diplomamunkám ezen szakaszában a programmal való méretezést a Nyugati résfal modelljével vezetem le. A többi kiemelt és számolt résfal igénybevételei ugyan ezzel a módszerrel tervezési sorrenddel lettek meghatározva a programon belül, ezért azoknak csak a kapott adatait fogom közölni a számítási mellékletekben. Sajnálatos módon technikai okok következtében a Karakas Pasa tornya alatti résfal igénybevételeinek meghatározása a programmal elveszett így csak a végleges adatokat tudom közölni, a részletes számítási mellékletet nem. Itt meg kell említenem hogy a programnál a horgonyerőket magam adom meg, amit többszöri kísérletezés alapján lehet pontosan megállapítani. Sajnos nem rendelkezem az ehhez szükséges erővel, ezért egy általános horgonyfeszítő erőt adtam meg a számításaim során.

Első lépésben meghatározom a geometriát, amiben szeretném, hogy a program számoljon. Megadom a teljes magasságot a résfalamnak, ami jelen esetben $L=23\text{m}$. Megadom a talajrétegek számát, majd a horgonyok számát. Ezek után megadom a vízzáró réteghatárt, majd a felszíni terheket, ha vannak. Az én esetemben 380 KPA mivel a program PA-ban számol.

Majd meghatározom a talajok jellemzőit a megadott talajrétegeken, ami az én esetemben 3 réteget jelentett. Minden egyes talajrétegnek meg kellett adnom az alsó réteghatárt, belső súrlódási szöget, falsúrlódási szöget, aktív földnyomás szorzóját, nyugalmi földnyomás szorzóját, nedves térfogatsúlyt, víz alatti térfogatsúlyt, ágyazási tényezőt és a kohéziót. Ezen adatokat a Geotechnikai jelentésből vettem ki.

1. RETEG

```
ALSO RETEGHATAR= 0.50 M
BELSO SURLODASI SZOG= 25.0 FOK
FALSURLODASI SZOG= 17.0 FOK
AKTIV FOLDNYOMAS SZORZOJA= 0.345
PASSZIV FOLDNYOMAS SZORZOJA= 3.947
NYUGALMI FOLDNYOMAS SZORZOJA= 0.577
NEDVES TERFOGATSULY= 21.0 KN/M^3
VIZ ALATTI TERFOGATSULY= 21.0 KN/M^3
AGYAZASI TENYEZO=35000 KPA/M
KOHEZIO=90 KPA
```

2. RETEG

```
ALSO RETEGHATAR= 5.50 M
BELSO SURLODASI SZOG= 30.0 FOK
FALSURLODASI SZOG= 20.0 FOK
AKTIV FOLDNYOMAS SZORZOJA= 0.279
PASSZIV FOLDNYOMAS SZORZOJA= 5.638
NYUGALMI FOLDNYOMAS SZORZOJA= 0.500
NEDVES TERFOGATSULY= 24.0 KN/M^3
VIZ ALATTI TERFOGATSULY= 24.0 KN/M^3
AGYAZASI TENYEZO=300000 KPA/M
KOHEZIO=160 KPA
```

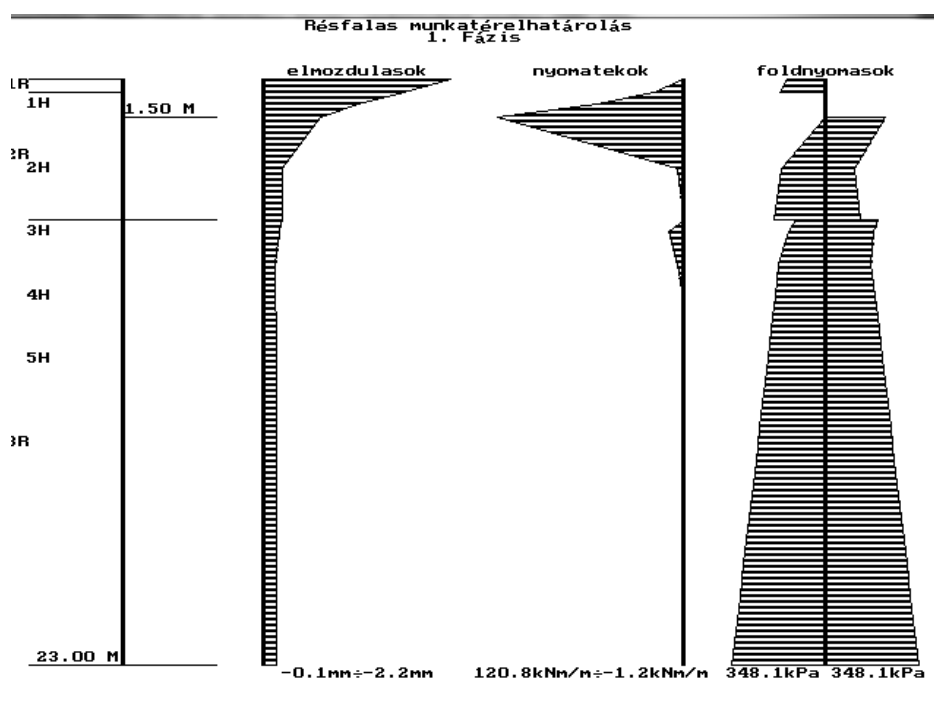
12. Kép: Talajok Paramétereinek megadása

Miután definiáltam a talajrétegződéseket a következő lépés a horgonyok mélységeinek a definiálása.

Ezek után elkezdődhet az igénybevételek meghatározása. A végső igénybevételeket munkaütemi fázisok egyesével történő levezetésével határozom meg.

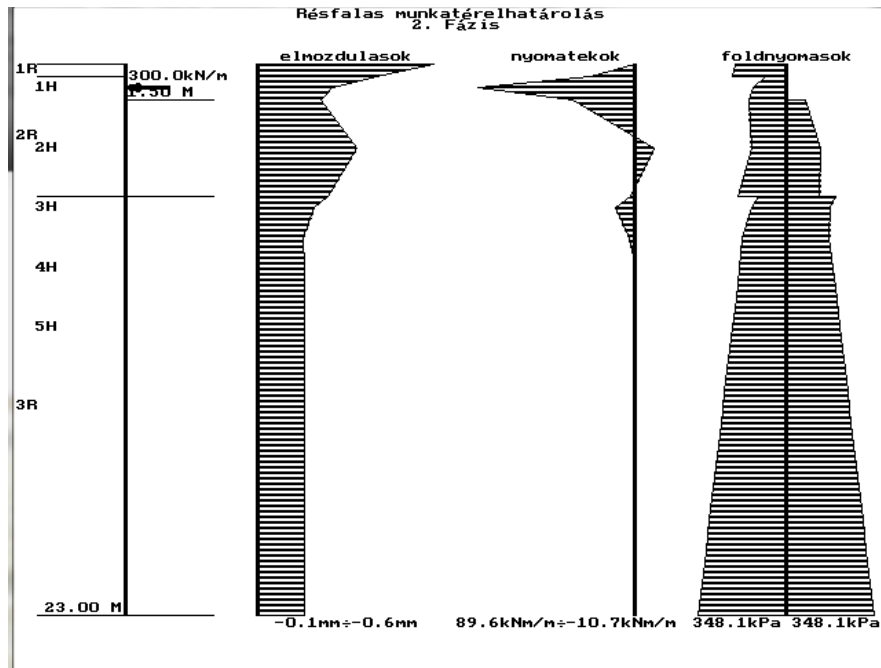
6.3.1.2 Építési fázisok bemutatása:

1.Fázis: A munkatér mélységének kialakítása az első horgonyfejjig. Az én esetemben ez 1,5m-en található. Ezek után lefuttatom a programot, amiből megkapom a keletkező igénybevételeket.



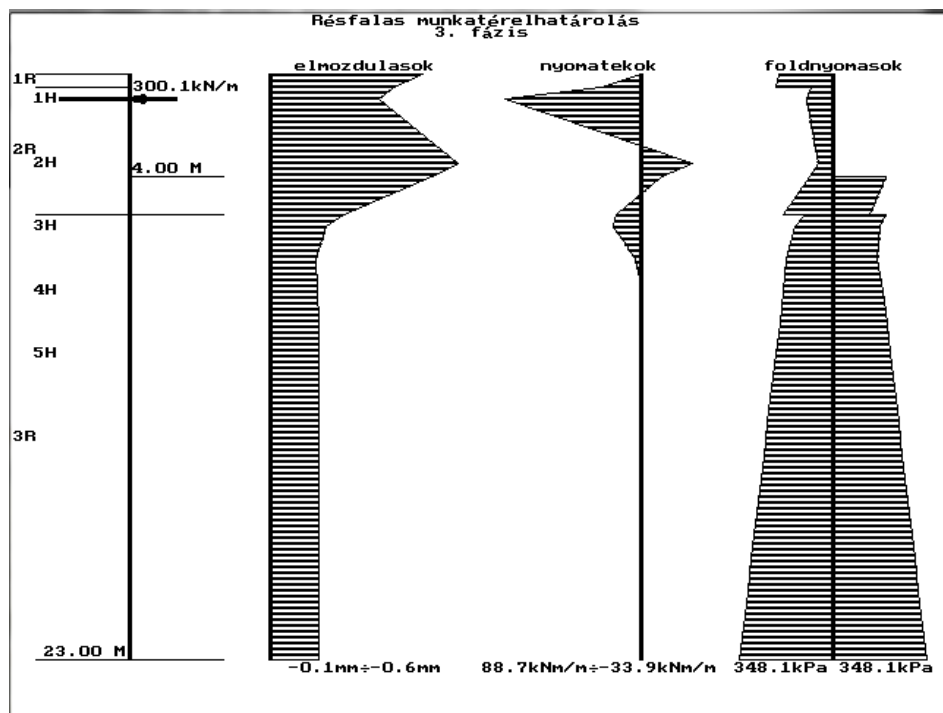
13. Kép: 1. Fázis igénybevételei

2.Fázis: Ebben a fázisban megfeszítem, az első horgonyt majd újra kiszámoltatom az igénybevételeket.



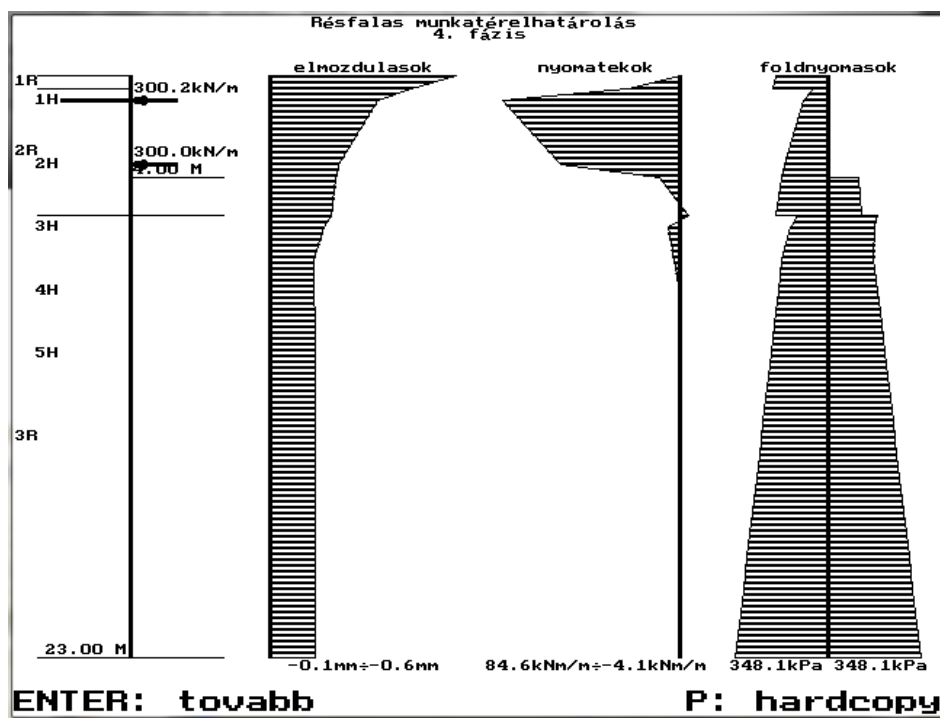
14. Kép: 2. Fázis igénybevételei

3.Fázis: Tovább mélyítettem a munkatér mélységét a második horgony szintig, de nem feszítem még meg a 2. horgonyomat. Újból lefutatom a programot amiből újabb igénybevételeket kapok.



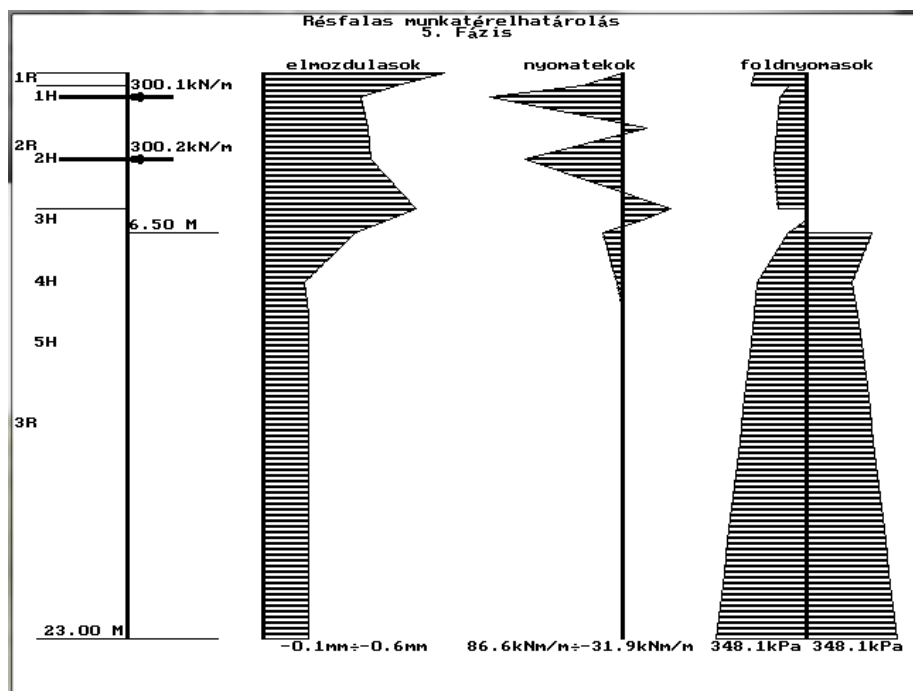
15. Kép: 3. Fázis igénybevételei

4.Fázis: Megfeszítem a második horgonyomat, majd program újbóli lefuttatása.



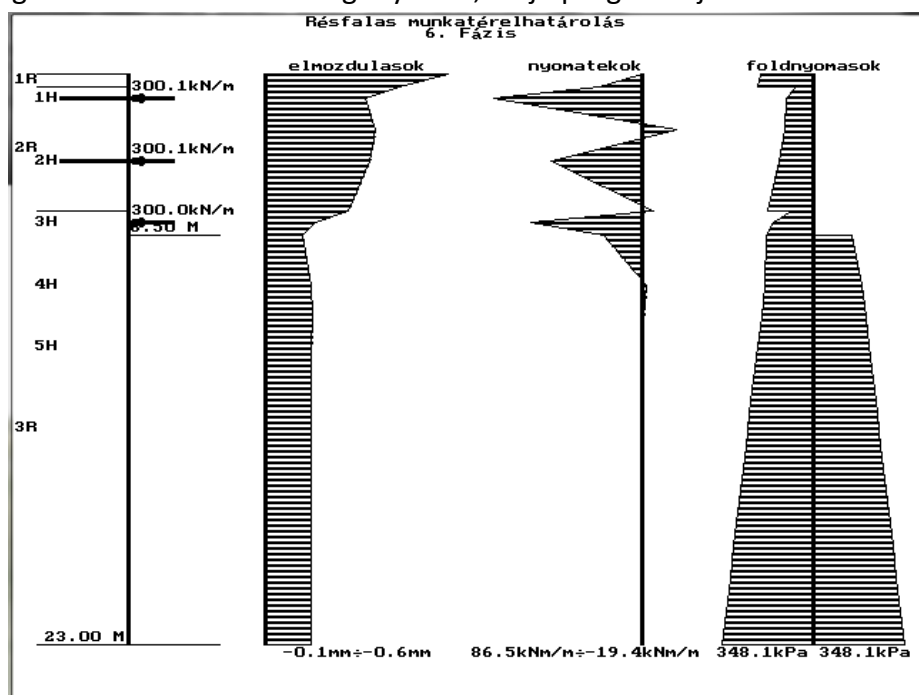
16. Kép: 5. Fázis igénybevételei

5.Fázis: Továbbmélyítem a munkaterem mélységét a harmadik horgonyszintig, de nem feszítem még meg a 3. horgonyomat. Újból lefuttatom a programot, amiből újabb igénybevételeket kapok.



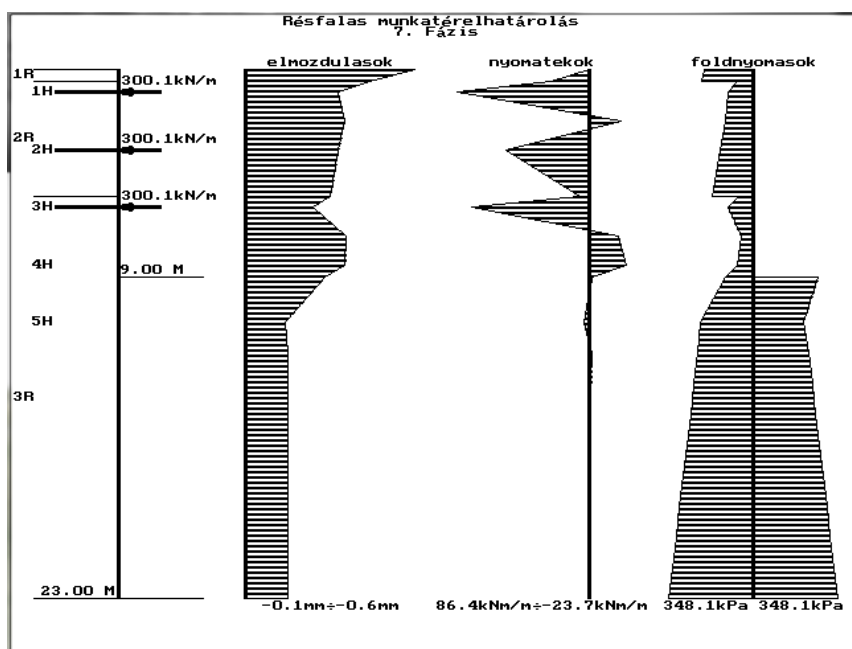
17. Kép: 5. Fázis igénybevételei

6.Fázis: Megfeszítem a harmadik horgonyomat, majd program újbóli lefuttatása.



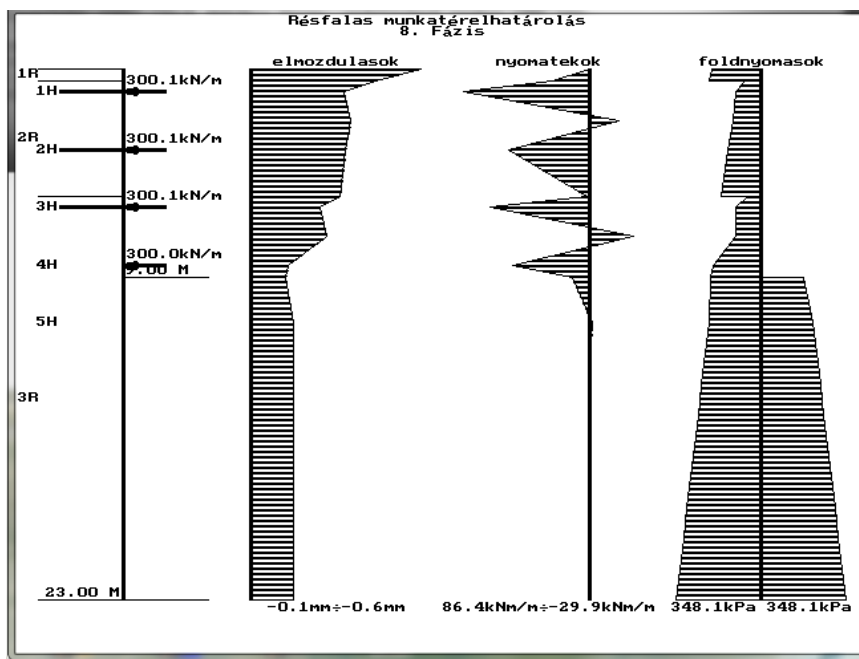
18. Kép: 6. Fázis igénybevételei

7.Fázis: Tovább mélyítem a munkatér mélységét a negyedik horgony szintig, de nem feszítem még meg a 4. horgonyomat. Újból lefuttatom a programot, amiből újabb igénybevételeket kapok.



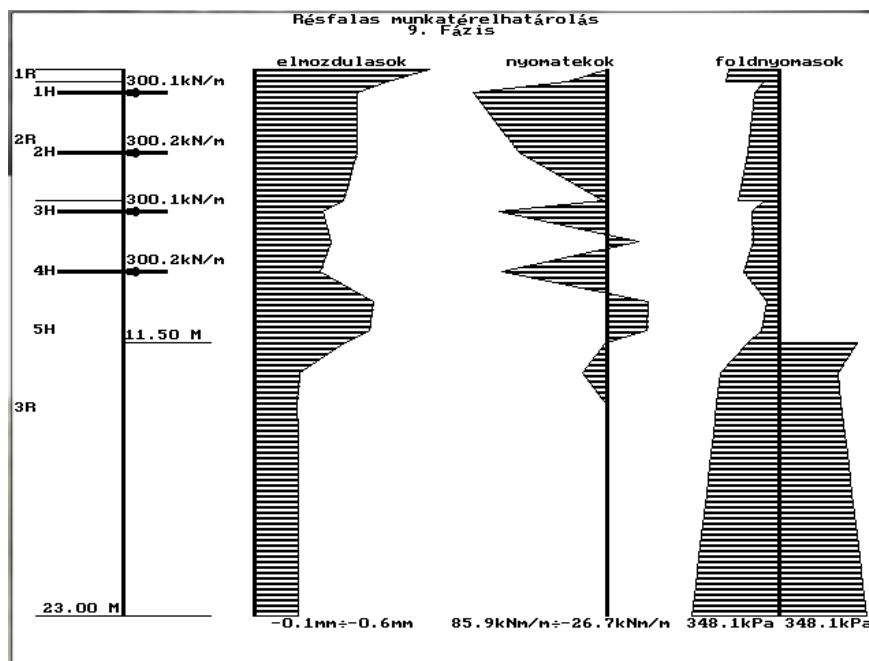
19. Kép: 7. Fázis igénybevételei

8.Fázis Megfeszítem a negyedik horgonyomat, majd program újbóli lefuttatása.



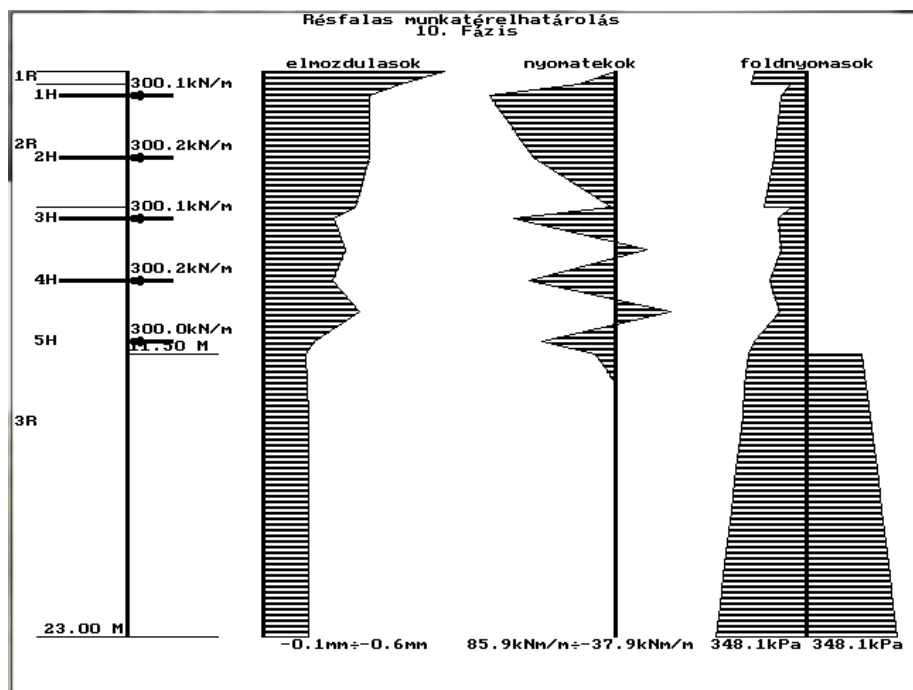
20. Kép: 8. Fázis igénybevételei

9. Fázis: Ismét mélyítem a munkatér mélységét az ötödik horgony szintig, de nem feszítem meg még meg a 4. horgonyomat. Újból lefutatom a programot, amiből újabb igénybevételeket kapok.



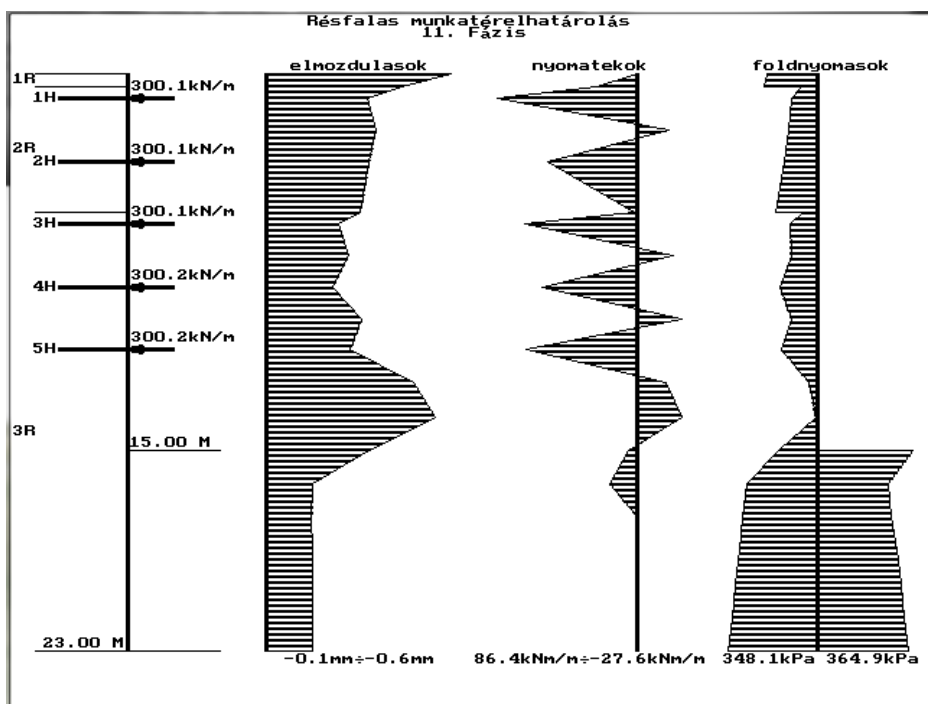
21. Kép: 9. Fázis igénybevételei

10. Fázis: Fázis Megfeszítem a ötödik horgonyomat, majd program újbóli lefuttatása.



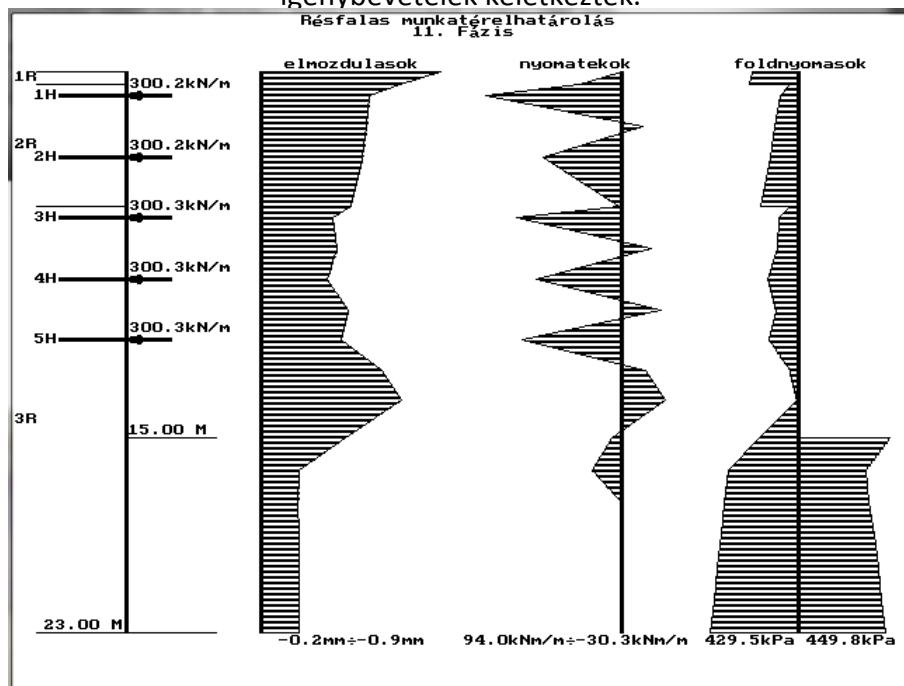
22. Kép: 10. Fázis igénybevételei

11. Fázis: A munkatér mélységének kialakítása alapozási síkig, ami az én esetemben 15m. Ezek után újból lefuttattam a programot amivel megkapom a végleges igénybevételeket.



23. Kép: 11. Fázis igénybevételei

A program segítségével állékonyságot is tudunk számolni amellyel a következő igénybevételek keletkeztek.



24. Kép: Állékonyságból származó igénybevételek

6.3.2 Plaxis végeselemes modellező program :

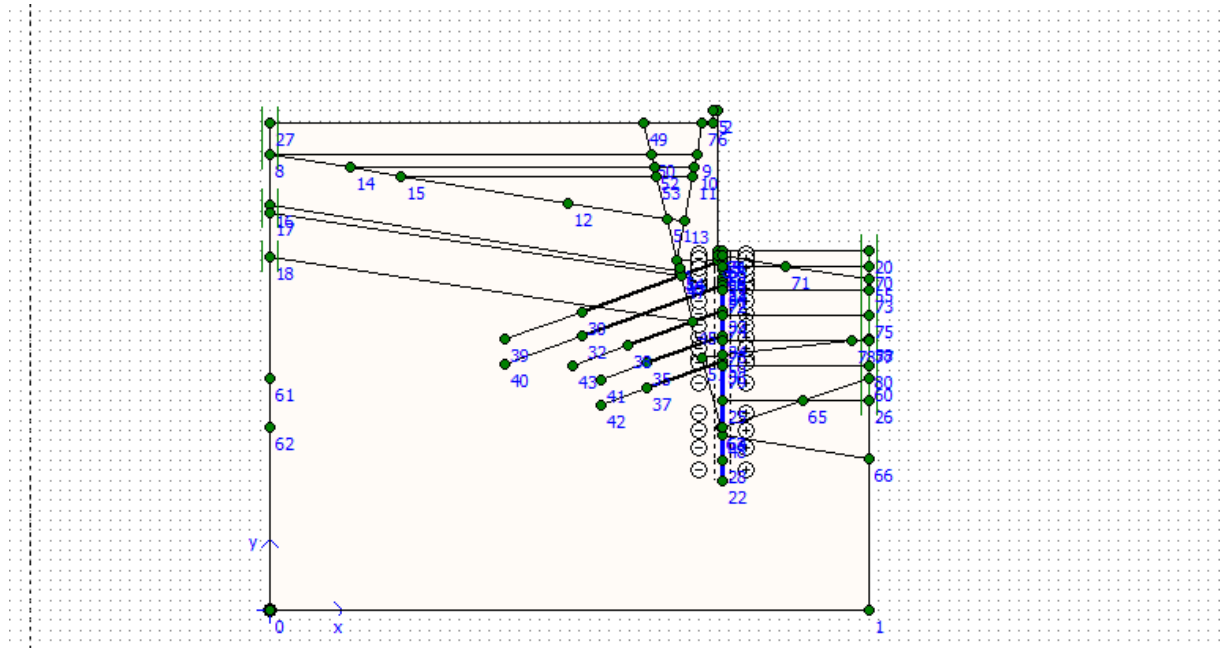
A program végeselemes síkbeli tárcsamodelleket használ a számításhoz. A földnyomás itt FEM analízisből származik, mód van többféle talajmodell felhasználására is, amivel kezelhető az elsődleges terhelés illetve dekompresszió és újraterhelés reális- nem azonos elmozdulású – viselkedésének figyelembevétele. Az egymás utáni tervezési állapotoknál, az időbeli folyamatokat is követhetjük a talajok drénezett illetve drénezetlen állapotának és a konszolidációnak a figyelembevételével, ami főleg az agyagtalajok rövid idejű, nagy terhelésű állapotainak jelent komoly előnyt. Ez a módszer az egész talajtömb alakváltozásával számol (nem csak a résfalával), így nagy gödörmélységeknél is realisabb elmozdulásokat adhat. Alkalmazásának nehézsége a nagyobb számú bemenő paraméter, amelyeket több munkával és költséggel kell meghatározni illetve mérni, a reális számítási eredmények döntően ezen illetve az alkalmazó gyakorlatán múlnak.

6.3.2.1 A Plaxis végeselemes modellező programmal való igénybevételek meghatározása:

Mint azt fentebb lévő pontban bemutattam diplomamunkám során a Nyugat tér résfalának igénybevételeit határoztam meg Plaxis program segítségével. A többi kiemelt és számolt résfal igénybevételei ugyan ezzel a módszerrel és tervezési sorrenddel lettek meghatározva ugyan ezzel a programmal, ezért azoknak a kapott adatait adom meg a számítási mellékletben lépésről lépésre nem mutatom be a számításukat.

1. lépés: A szerkezet geometriájának megadásával kezdődik a modellezés, hanem egy „geometriai tartományt” adok meg amelyben, a későbbiekben a modellemet meg fogom határozni.

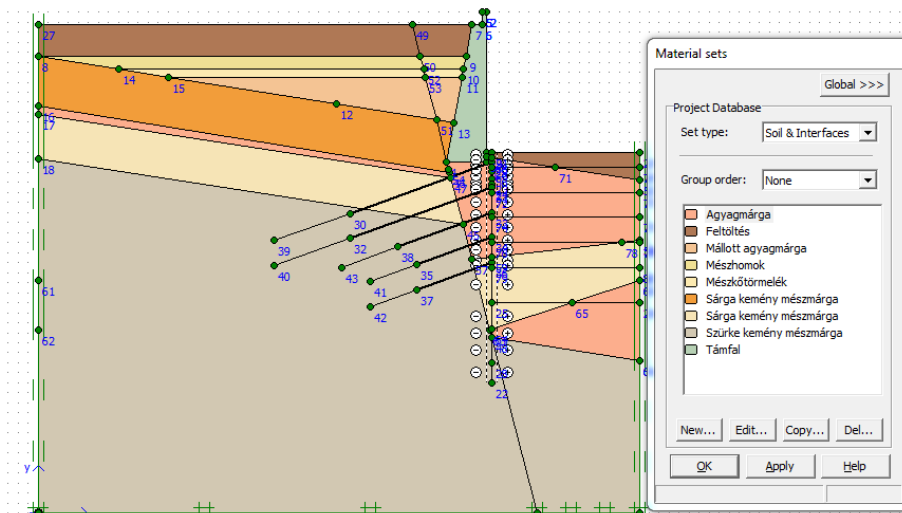
Ezek után megadom a legfontosabb geometriai jellemzőit a résfalnak és környezetének. Ebben a programban nem csak függőleges és vízszintes geometriai vonalat tudunk húzni, hanem bármilyet. Ez által a talaj rétegződéseit a fúrési rétegszelvény alapján pontosan fel lehet venni, amely jóval pontosabban közelíti a valóságot.



25. Kép: Geometriai modell

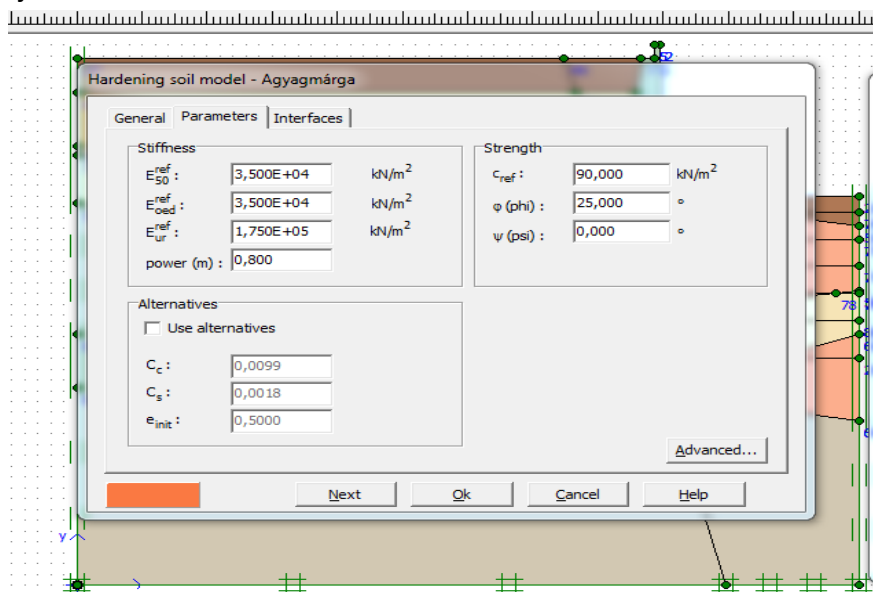
2. lépés: a talajok paramétereit a megadott talajrétegeken.

A Czap-programba nem volt lehetőség a modell beállításánál a résfal fölötti terület vizsgálatára mivel a program nem tette lehetővé. A plaxis ezt engedi, ezért jóval több talajréteget definiáltam.



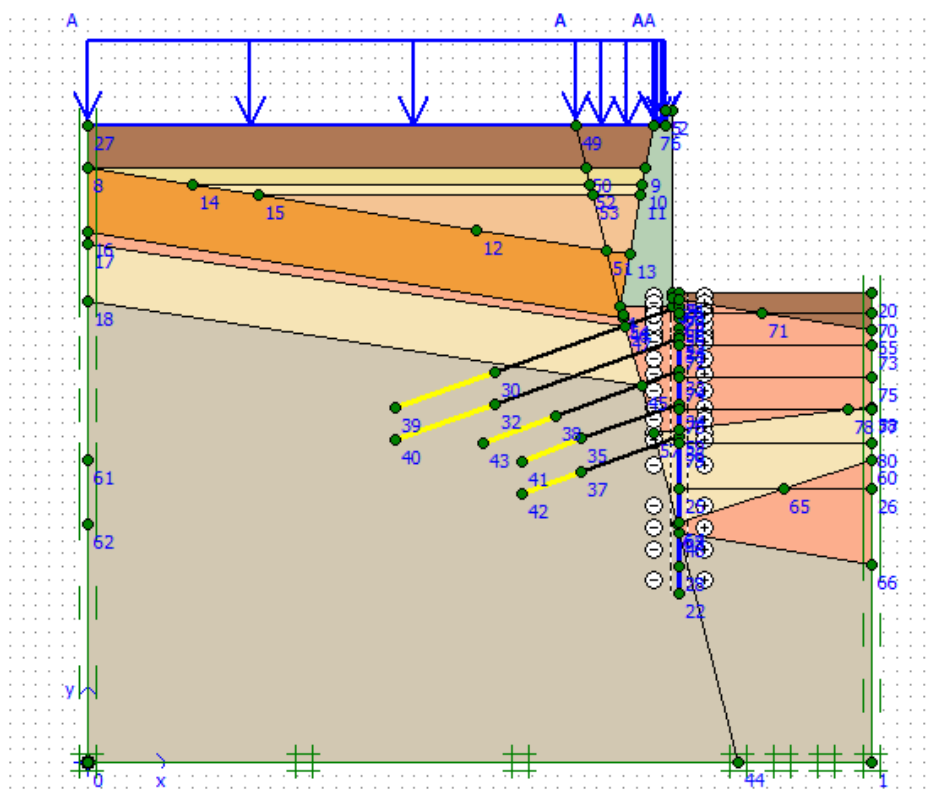
26. Kép: Talajrétegek

Minden egyes talajrétegnek meg kellett adnom az alsó réteghatárt, belső súrlódási szöget, felsúrlódási szöget, aktív földnyomás szorzóját, nyugalmi földnyomás szorzóját, nedves térfogatsúlyt, víz alatti térfogatsúlyt, ágyazási tényezőt és a kohéziót. Ezen adatokat a Geotechnikai jelentésből vettem ki.



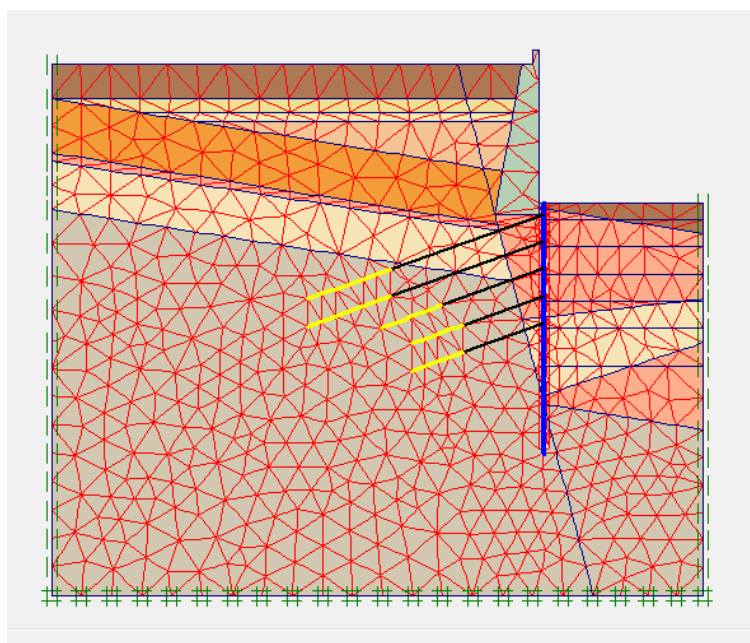
27. Kép: Talajrétegek paramétereit

3. lépés: a résfal (kék) és a tervezett horgonyok paramétereit és a fentről érkező erőket. A horgonyokat külön horgonytest (sárga) és horgonyfejként (vastag fekete) definiáltam. Ezzel elkészült a végleges modellem.



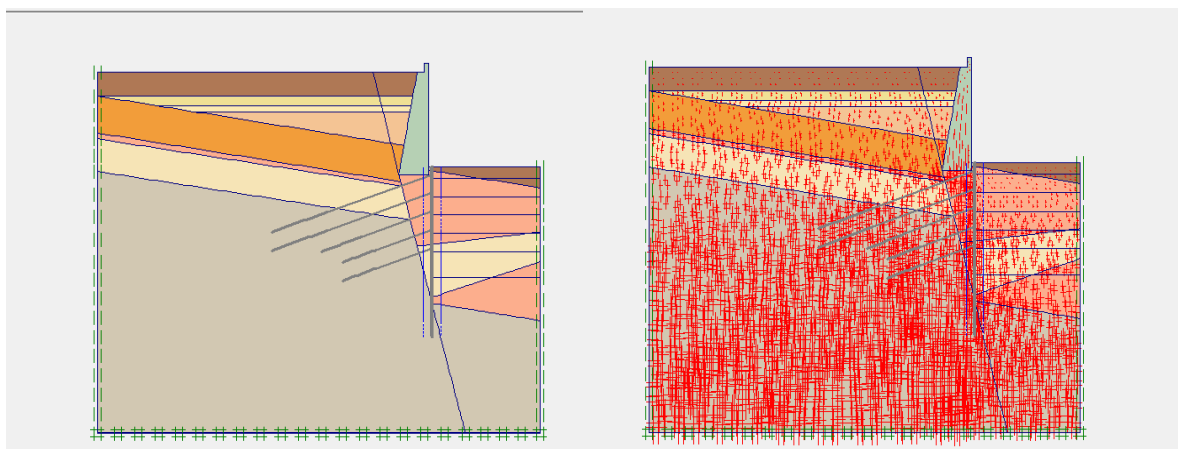
28. Kép: Végleges modell

4. lépés: Elhelyeztem rá egy hálót, amellyel a végelemekre bontottam a modellt. Ezzel tud számolni a program.



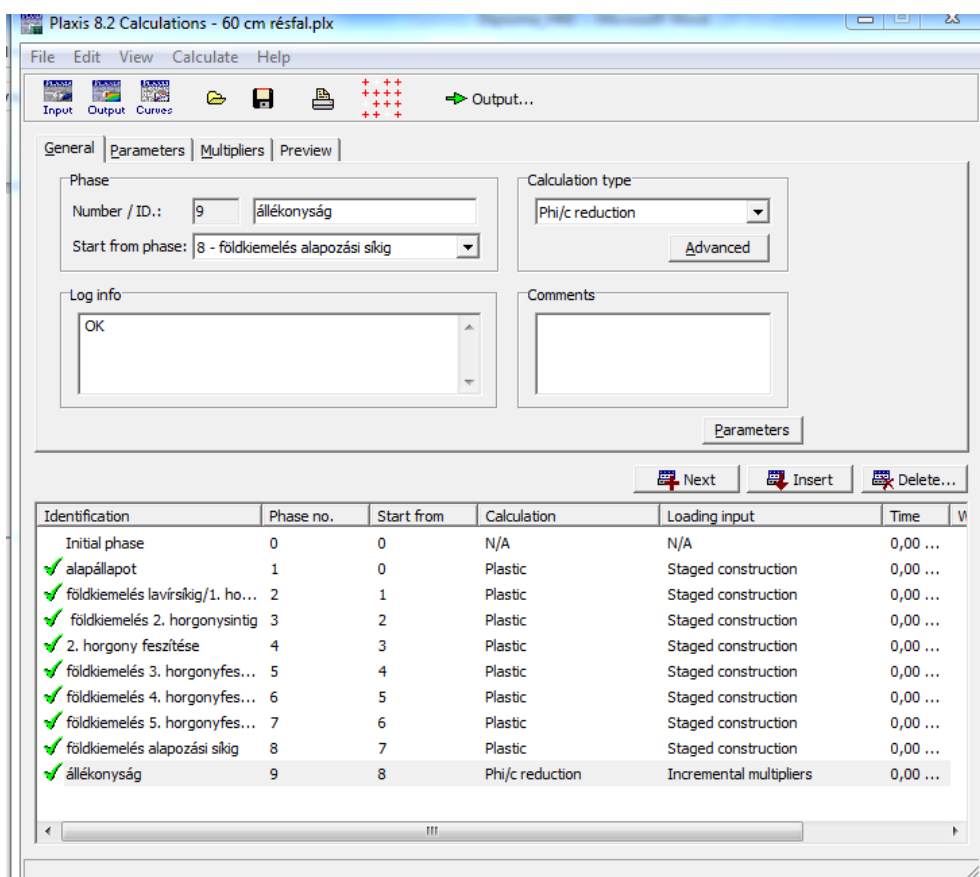
29. Kép: Végelem háló

5. lépés: Meg kell adni a talajvíz- és a földnyomásokat. Az én esetemben talajvíznyomással nem kell számolni a szerkezeti kialakítás miatt.



30. Kép: Talajvíz- és földnyomás

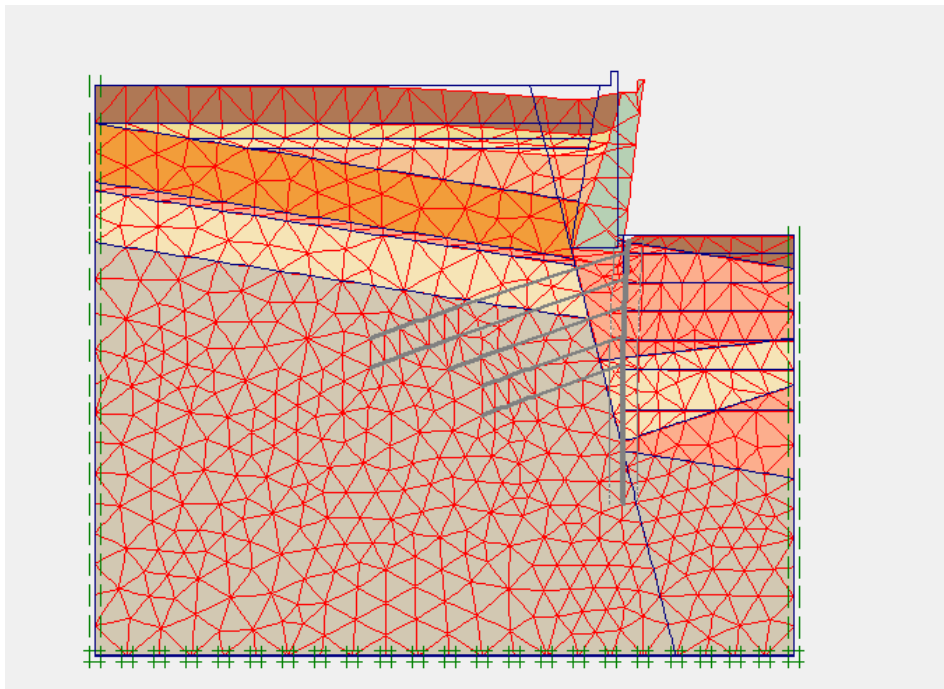
Ezek után tudunk a programmal igénybevételeket számíttatni. Mint a Czap-Programhoz hasonlóan itt is a különböző építési fázisokat egyesével számoltattam a programmal.



31. Kép: Kivitelezési fázisok

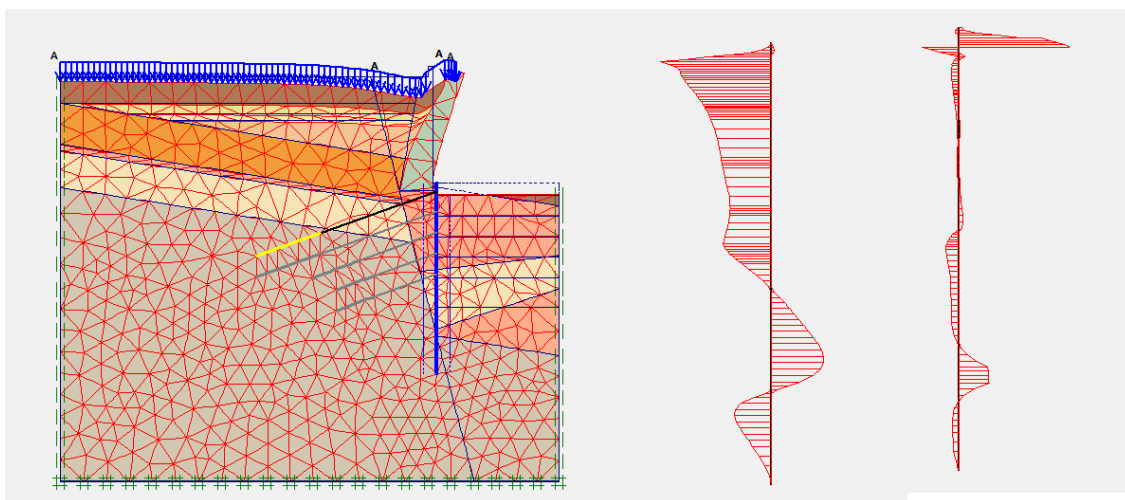
6.3.2.2 Építési fázisok bemutatása:

1.Fázis: Alapállapotból történő igénybevételek meghatározása. Ez azért szükséges, hogy a munkafázisok megkezdése előtt lezajló földmozgásokat kiküszöböljük mivel minden egyes számítási fázis az előzőre épül rá.



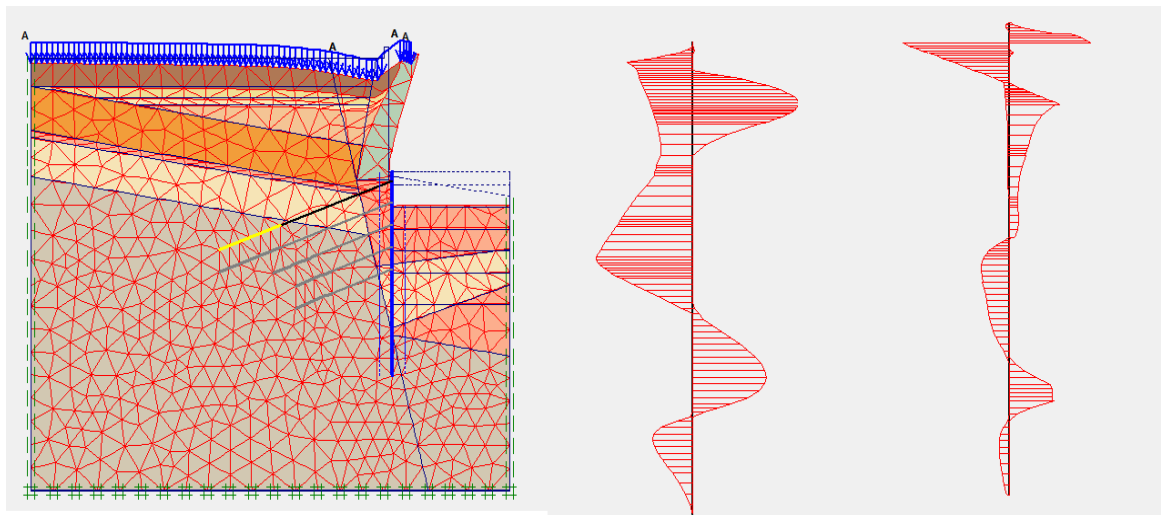
32. Kép: 1.Fázis, alapállapot

2.Fázis: Földkiemelés 1. horgonyzási szintig majd az első horgony **bekapcsolása/megfeszítése**. Majd lefuttattam a programot az igénybevételek meghatározáshoz.



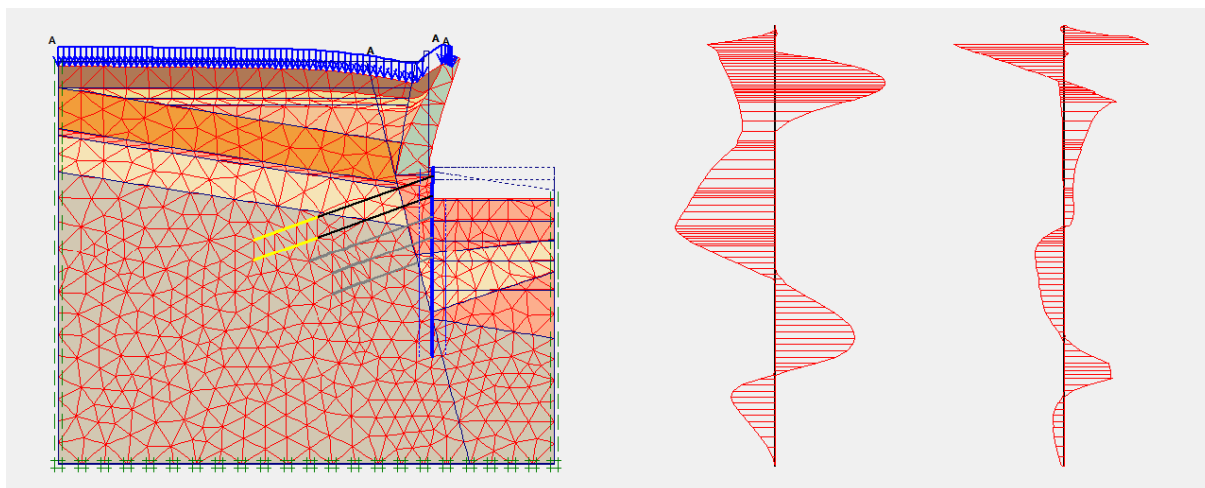
33. Kép: 2. Fázis igénybevételei

3.Fázis: Kiemelem a munkatér mélységét a második horgonyszintig, de nem feszítem még meg a 2. horgonyomat. Újból lefutatom a programot, amiből újabb igénybevételeket kapok.



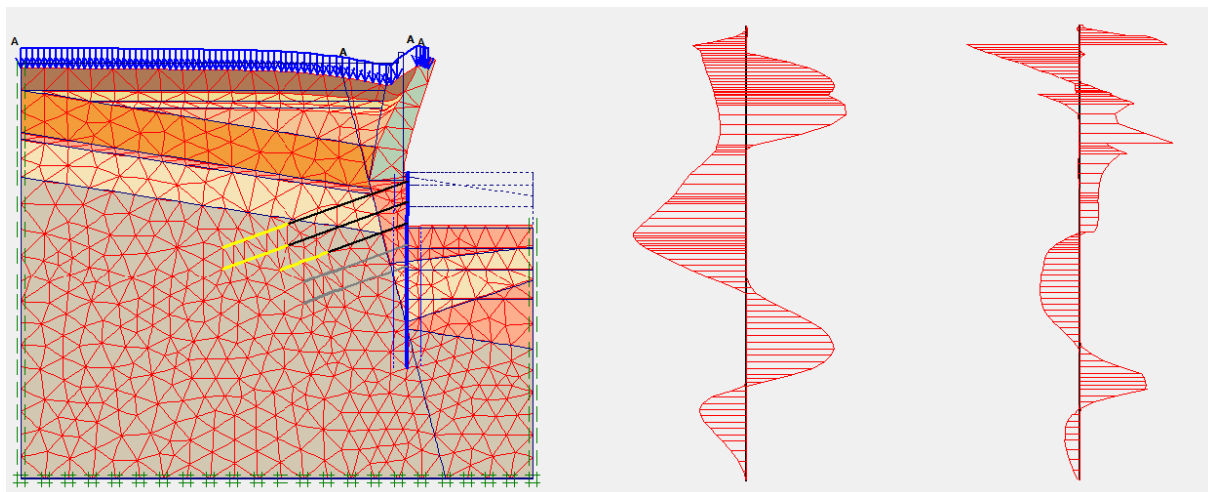
34. Kép: 3. Fázis igénybevételei

4.Fázis: Megfeszítem a második horgonyomat, majd program újbóli lefuttatása.



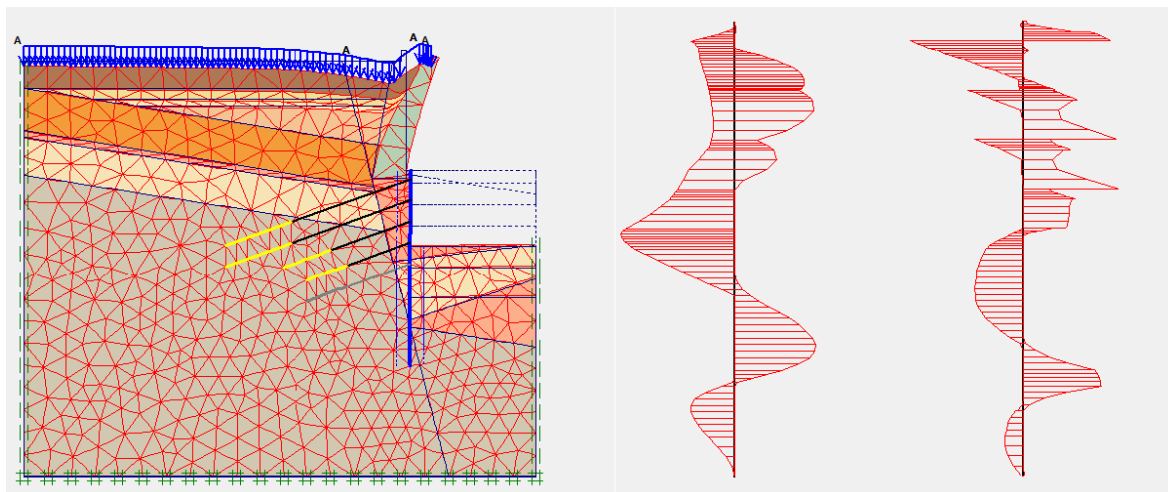
35. Kép: 4. Fázis igénybevételei

5.Fázis: Mélyítem a munkatér mélységét a harmadik horgonyszintig, és vele egy időben megfeszítem a horgonyt. Újból lefuttatom a programot, amiből újabb igénybevételeket kapok.



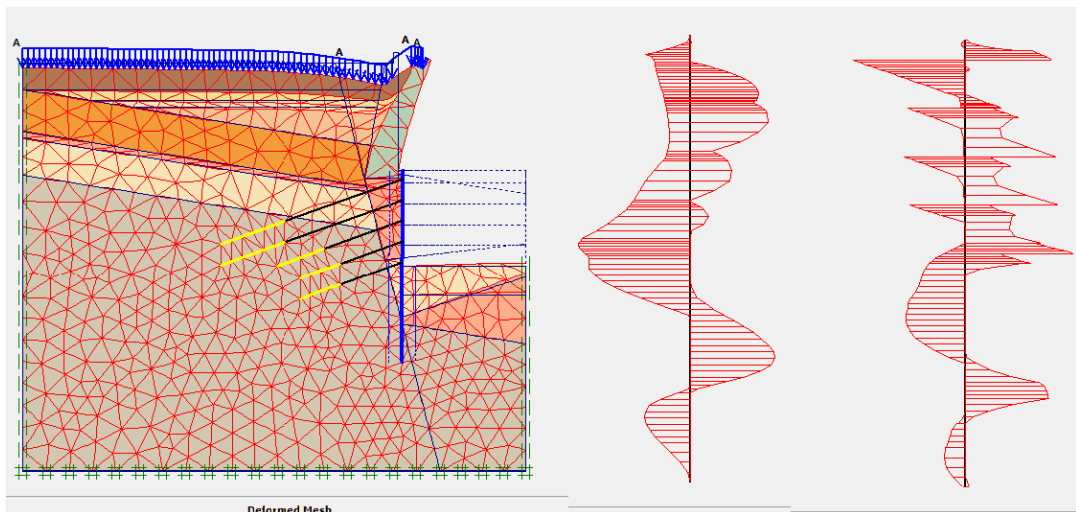
36. Kép: 5. Fázis igénybevételei

6.Fázis: Ismét lemélyítem a munkatér mélységét a negyedik horgonyszintig, és vele egy időben megfeszítem a horgonyt. Újból lefuttatom a programot, amiből újabb igénybevételeket kapok.



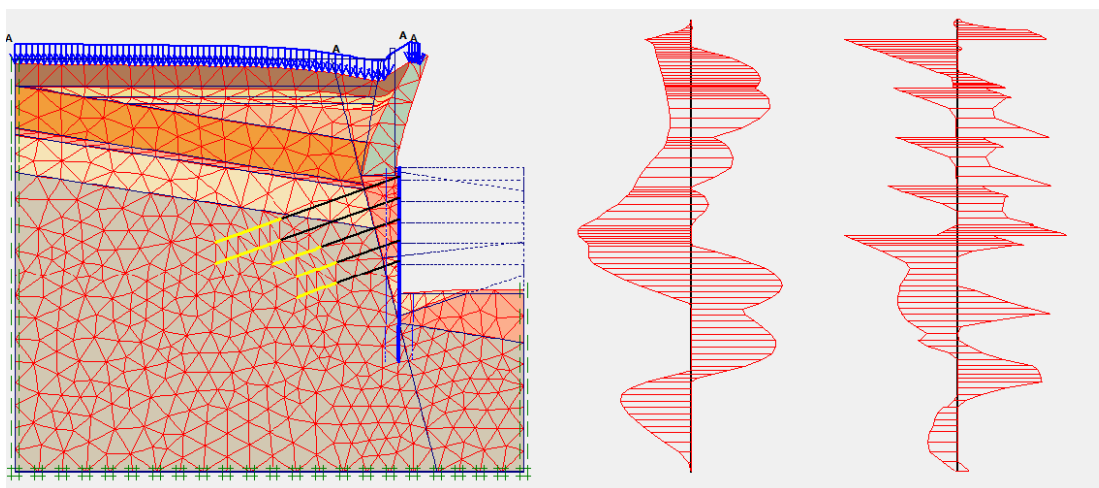
37. Kép: 6. Fázis igénybevételei

7.Fázis: Megint lejjebb viszem a munkatér mélységét a negyedik horgony szintig, és vele egy időben megfeszítem a horgonyt. Újból lefuttatom a programot, amiből újabb igénybevételeket kapok.



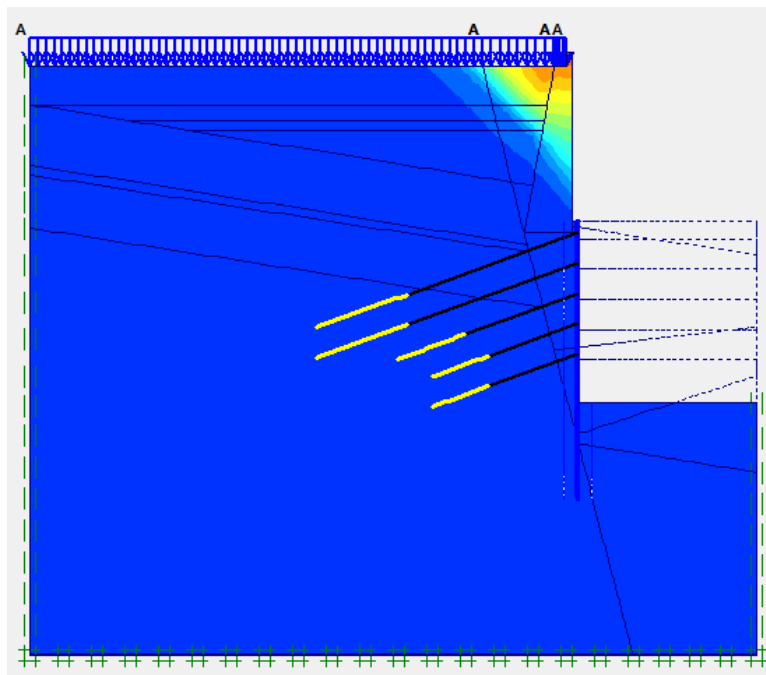
38. Kép: 7. Fázis igénybevételei

8.Fázis: A munkatér mélységének kialakítása alapozási síkig, ami az én esetemben 15m. Ezek után újból lefuttatom a programot, amivel megkapom a végleges igénybevételeket.



39. Kép: 8. Fázis igénybevételei

A program segítségével állékonyságot is meghatároztam, melynek eredményei a következők.



40. Kép: Állékonyság

A szerkezet állékonyságát Phi-C redukcióval határoztam meg, ami egy általános állékonyság ellenőrzés. Plaxis 8.2. modell alapján meghatároztam a stabilitás biztonságát, aminek 1,5 fölött kell lennie. A Plaxis 8.2. modellben a phi/c redukciót használva keressük a legkisebb biztonságot. Ezek alapján az elmozdulások:

6.4 Résfal méretezése:

6.4.1 Mértékadó igénybevételek meghatározása:

A két programmal különböző igénybevételeket kaptam a kiemelt résfalaim vasalásának a meghatározására, amelyet a lenti táblázatban összegeztem.

	Nyugati Tér		
	M		V
	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]
	kívül	belül	
Plaxis VM	302,55	239,9	289,66
Czap-Program	90,4	30,3	364,9

	Csikós udvar		
	M		V
	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]
	kívül	belül	
Plaxis VM	743,6	455,31	372,28
Czap-Program	35,3	122,4	319

	Karakas Pasa Tornya		
	M		V
	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]
	kívül	belül	
Plaxis VM	279,68	317,38	240,08
Czap-Program	48,5	135,8	232,4

4. táblázat: Résfalak igénybevételének meghatározása

Az összegzés során megállapítható, hogy a Czap-Program igénybevételei jóval kisebbek mint a Plaxis VM végeselemes programból származtatottak. Ennek az az oka, hogy a Plaxis modell sokkal jobban megközelíti a valóságot, és pontosabban számol. Ennek okán a résfalaim vasalásának meghatározásához a Plaxis VM végeselemes programból kijött eredményekkel számoltam.

6.4.2 Résfalak vasalásának meghatározása

A számítás menete és részletei az 1. Számítási mellékletben található.

A beton minősége minden esetben C30/37-XA1-32-F5-MSZ 4798-1:2004 es beton de a számítás során csak C20/25-et vettem figyelembe a biztonság javára. A betonacél minden esetben B500, a betonfedés a szabvány alapján 70mm. A horgonyhoz használt feszítőpászma Fp 150/1860-as.

Nyugati Tér résfal:

A fent közölt táblázatba beírt igénybevételekre számoltam a vasalást. Külön meghatároztam a belső és a külső résfalak vasalását. Mivel egy réstáblába 2 almatúra kerül, ezért mindkettő külön számolandó. A számítás menete és részletei az 1. Számítási mellékletben található.

A szükséges vasalat az A1 jelű réstáblára: - Belül $\Phi 18/12$
- Kívül $\Phi 18/12$

A szükséges vasalat az A2 jelű réstáblára: - Belül $\Phi 18/12$
- Kívül $\Phi 18/12$

A kengyelkiosztást $\Phi 16/30$ -ra vettem fel

Csikós Udvar résfal:

A fent közölt táblázatba beírt igénybevételekre számoltam a vasalást. Külön meghatároztam a belső és a külső résfalak vasalását. Mivel egy réstáblába 2 almatúra kerül, ezért mindkettő külön számolandó. A számítás menete és részletei az 1. Számítási mellékletben található.

A szükséges vasalat az A10 jelű réstáblára: - Belül $\Phi 20/12$

- Kívül $\Phi 20/12$

A szükséges vasalat az A11 jelű réstáblára: - Belül $\Phi 20/12$

- Kívül $\Phi 20/12$

A kengyelkiosztást $\Phi 16/30$ -ra vettem fel

Karakas Pasa Bástyának a résfala:

A fent közölt táblázatba beírt igénybevételekre számoltam a vasalást. Külön meghatároztam a belső és a külső résfalak vasalását. Mivel egy réstáblába 2 almatúra kerül, ezért mindkettő külön számolandó. A számítás menete és részletei az 1. Számítási mellékletben található.

A szükséges vasalat az A10 jelű réstáblára: - Belül $\Phi 18/12$

- Kívül $\Phi 18/12$

A szükséges vasalat az A11 jelű réstáblára: - Belül $\Phi 18/12$

- Kívül $\Phi 18/12$

A kengyelkiosztást $\Phi 16/30$ -ra vettem fel

6.4.3 Vasalás meghatározása utáni ellenőrzések:

A vasalás után meghatározott szerkesztési szabályoknak és a határnyomatékok ellenőrzésére az számolt réstáblák armatúrái mind megfeleltek.

A réstáblák átszúródás vizsgálata a horgonyfejnél mindenhol megfelelt.

A réstáblák repedéstágasságra megfeleltek.

Az első fél méteres feltöltést leszedik a kivitelezés előtt. Az alatta lévő talaj tulajdonsága miatt elég a minimális résvezető gerendát alkalmazni, amit 1m-ben határoztam meg.

7 Összefoglalás:

A diplomamunkám során a budapesti Budai Várgarázs, mélygarázs munkatér elhatárolását résfalas kialakítással készítettem el. A résfal nem ideiglenes munkatér elhatárolásaként szolgál, hanem a végleges szerkezet teherviselő oldalfala is egyben. A szakdolgozatom egyik speciális feladata, hogy a munkatér elhatárolás nem zárt lesz, hanem szakaszos mivel a csurgalékvizet nem engedhettem meg, hogy feltorlódjon a munkatér elhatárolás mögött a nagy igénybevételek kiküszöbölése végett, és a Budai Vár pincerendszerének védelmében.

A tervezett munkatér elhatárolás a Budai Várban található. Célja egy többszintes mélygarázs építése, mivel a várban történő parkolási kapacitás nem megfelelő a látogatottság szempontjából és nem is esztétikus. Ezért a Várgarázs elsődleges célja a személygépjárműveknek a Budai Várból való kiszorítása, kitiltása illetve parkolóhelyek számának növelése. A parkolóház nem csak a várba látogatók parkolását teszi majd lehetővé, hanem az I. kerületben történő parkolási lehetőségek növelését is lehetővé teszi.

Ezen mélygarázs kialakítása céljából a földet ki kell termelni a tervezendő létesítmény helyszínéről, ami több problémát is felvetett. Ezen problémák figyelembevételével ezt a földmegtámasztó szerkezetet tervezem meg a szakdolgozatomban.

A talajviszonyok meghatározására 3 fúrást végeztek a helyszínen. A fúrásokkal feltárt legfontosabb képződmények: feltöltés, áthalmozódott lejtőrétegek, mállott sárság színű budai márga, kemény cementált többségében szürke budai márga voltak. A helyszínen végzett fúrásoknál nem jelentkezett egybefüggő talajvíz, illetve csak a réteglapok mentén szivárgó vizek megjelenésére számítottam.

A munkatér elhatárolásának a kivitelezésére több fajta technológiát is megvizsgáltam. Az első a cölöpalap támszerkezetként való kivitelezése volt, amely ideiglenes munkatér elhatárolásra, és oldalfalaként is szolgálhat.

A második a résalapozás volt, ami szintén alkalmas a fentebb említett kialakításokra, ezen felül a legnagyobb előnye a cölöpalapokkal szemben, hogy utólagos vízzáró falat lehet belőle.

A harmadik a szádfal technológia. Gyorsan építhető és költséghatékony megoldást kínált.

A diplomamunkám során a marótárcsás folyadékszállítású, Frézer technológiával készülő résfal munkatér elhatárolást választottam, mivel ezt a kivitelezési technológiát tartottam a tervezett szerkezetem kivitelezéséhez a legjobb megoldásnak.

A munkatér elhatárolás módjánál is több lehetőséget is megvizsgáltam. Az egyik a felső földemes, milánói módszer, ami lényegében egy bányászati technológia, a másik a nyitott építési módszer. Diplomamunkám során én a második módszerrel dolgoztam, mivel a felső földemes módszer igen nagy odafigyelést és tervezést kíván valamint csak speciális esetekben alkalmazzák.

A munkám során kitértem a Budai Vár várfala és a Lőréses várfal vizsgálatára is. A tervezendő mélygarázs miatt a várfalakat nem lehet visszaépíteni, mivel a gépkocsi bejárat és a szerkezet kialakítása miatt ez nem kivitelezhető, de a Korinti fal az építkezés ideje alatt elbontható, majd a kivitelezés végeztével visszaépíthető. A résfalak kialakításánál több tényezőt is figyelembe vettem. Az egyik a terep geometriája volt, ami miatt nem lehetett teljesen zárt munkatér elhatárolást készíteni, a másik a technológiai korlátok voltak.

A diplomamunkám során 3 jellegzetes ponton számoltam ki a réstáblákat. Az első a Nyugati Kert résfala mivel ezen a területen található a leghosszabb geometriájú és legtöbb horgonnyal rendelkező réstábla. A második a Csikós udvar felőli réstábla, mivel ebből a szerkezetből készül a legtöbb és itt található a legnagyobb igénybevételek. A harmadik választott résfalam a Karakas Pasa tornyának közvetlen környezetében található réstábla. Mivel a torony műemlékvédelem alatt áll.

A réstáblák igénybevételeit két számítási módszerrel vettem figyelembe. Az egyik a Czap-féle geotechnikai program a másik a Plaxis nevezetű végeselemes program. A Geotechnikai adatokat geotechnikai jelentésből vettem. A programok leírását és az igénybevételek meghatározását a programokkal a 6.3-as pont részletezi.

A kapott igénybevételekre megtervezem a résfalak vasalását majd a kapott értékekkel elvégeztem a résfalak ellenőrzését is. A vasalás után meghatározott szerkesztési szabályoknak és a határnyomatékok ellenőrzésére az számolt réstáblák armatúrái mind megfeleltek. A réstáblák átszúródás vizsgálata a horgonyfejnél mindenhol megfelelt. A réstáblák repedéstágasságra megfeleltek. Az első fél méteres feltöltést leszedi a kivitelezés előtt. Az alatta lévő talaj tulajdonsága miatt elég a minimális résvezető gerendát alkalmazni, amit 1m-ben határoztam meg.

8 Irodalomjegyzék

- MSZ EN 1991-7 1.3
- MSZ EN 1936:2000
- MSZ 18285/2:1989
- MSZ-EN-1997-1-2006
- MSZ-EN-1538-2002
- MSZ-ENV-1997-3-2000
- MSZ-ENV -1997-2-2001
- Alapozás kedvezőtlen talajokon_(Kecskés Gábor kézírata alapján)
- Hajnal Géza: A Budai Várhegy Hidrogeológiája
- Megvalósíthatósági Tanulmányterv: A Budai Vár és környezetének közösségi közlekedésfejlesztése
- Magyar Közlöny 2012. november 8.
- Mérnökgeológia-Kőzetmechanika 2013 (Szerk: Török Á., Görög P., & Vásárhelyi B.)
- Freund Péter: Mechanika és Tartószerkezet Segédlet
- Deák György, Draskóczy András, Dulácska Endre, Kollár László, Visnovitz György: Vasbeton szerkezetek: tervezés az Eurocodealapján

9 Ábrajegyzék:

- | | |
|---|---|
| 41. Kép: A tervezett munkatér elhatárolásnak elhelyezkedése a várban | 52. Kép: Talajok Paramétereinek megadása |
| 42. Kép: F1, F2, F3 egyesített fúrásszelvény | 53. Kép: 1. Fázis igénybevételei |
| 43. Kép: Markoló kanállal történő résfal | 54. Kép: 2. Fázis igénybevételei |
| 44. Kép: Marótárcsás folyadékszállítású, Frézer technológiával készülő résfal | 55. Kép: 3. Fázis igénybevételei |
| 45. Kép: CFA-cölöp készítése | 56. Kép: 5. Fázis igénybevételei |
| 46. Kép: Soil- Mec Cölöp készítése | 57. Kép: 5. Fázis igénybevételei |
| 47. Kép: Cölöpfal építési technológiák | 58. Kép: 6. Fázis igénybevételei |
| 48. Kép: Szádpallók kapcsolatai és kialakítása | 59. Kép: 7. Fázis igénybevételei |
| 49. Kép: Szádpalló talaj történő lejuttatása | 60. Kép: 8. Fázis igénybevételei |
| 50. Kép: Felső földémes, milánói építési módszer | 61. Kép: 9. Fázis igénybevételei |
| 51. Kép: Árokrendszer részletrajzok | 62. Kép:10. Fázis igénybevételei |
| | 63. Kép: 11. Fázis igénybevételei |
| | 64. Kép: Állékonyságból származó igénybevételek |

65. Kép: Geometriai modell

66. Kép: Talajrétegek

67. Kép: Talajrétegek paraméterei

68. Kép: Végleges modell

69. Kép: Végeselem háló

70. Kép: Talajvíz- és földnyomás

71. Kép: 1.Fázis, alapállapot

72. Kép: 2. Fázis igénybevételei

73. Kép: 3. Fázis igénybevételei

74. Kép: 4. Fázis igénybevételei

75. Kép: 5. Fázis igénybevételei

76. Kép: 6. Fázis igénybevételei

77. Kép: 7. Fázis igénybevételei

78. Kép: 8. Fázis igénybevételei

79. Kép: Állékonyság

5. táblázat: Talja- és kőzetfizikai paraméterek

6. táblázat: Talja- és kőzetfizikai paraméterek

7. táblázat: Geotechnikai kategóriák

8. táblázat: Résfalak igénybevételének meghatározása

10 Számítási mellékletek:

- 1. Számítási melléklet: A résfalak méretezése
- 2. Számítási melléklet: Betonacél kimutatás
- 3. Számítási melléklet: Nyugati Kert résfalának igénybevételei Czap-Programmal
- 4. Számítási melléklet: Csikós Udvar Résfalának igénybevételei Czap-Programmal

11 Rajzi mellékletek:

T1 - Helyszínrajz

T2 - Résfal és horgonykiosztás

T3 - 1-1 Résfal metszet

T4 - 2-2 Résfal metszet

T5 - 3-3 Résfal metszet

T6 - A1 jelű Nyugati Tér résfala

T7 - A2 jelű Nyugati tér résfala

T8- A10 jelű Csikós Udvar résfala

T9- A11 jelű Csikós Udvar résfala

T10- A19 jelű Karakas Pasa bástyájának
armatúrája

T11 - A20 jelű Karakas pasa bástyájának
armatúrája

1. SZÁMÍTÁSI MELLÉKLET

A résfalak méretezése

1. Anyagminőségek

Beton: C30/37-XA1-32-F5-MSZ 4798-1:2004

C20/25 beton figyelembe vétele

fck=	20	N/mm ²	γ=	1,5	biztonsági tényező
fcd=	13,3333	N/mm ²			
Ecm=	30000	N/mm ²			

Betonacél: B500

fyk=	500	N/mm ²	γ=	1,15	biztonsági tényező
fyd=	434,783	N/mm ²			
Es=	200000	N/mm ²			

Betonfedés: a szabvány alapján a kengyelen: 70 mm

Feszítő pászma: Fp 150/1860

fpo1k=	1580	N/mm ²	γ=	1,15	biztonsági tényező
fpd=	16917	N/mm ²			
Ep=	200000	N/mm ²			

2. Figyelembeveendő tervezési állapotok és határállapotok

Minden tervezési állapotra meg kell feleljen a résfalszerkezet. A tervezés során végrehajtott iterációs lépések nem kerülnek dokumentálásra.

Tervezési állapotok

Ideiglenes építési állapotok:

- 1.Földkiemelés horgonyozási munkaszintig
- 2.Beépült horgony megfeszítése
- 3.Teljes földkiemelés(horgony működik)
- 4.Horgony levágás(födém támasz működik)

Tartós-végállapot:

5.Résfalat födémelek támasztják

Rendkívüli állapotok:

6.Robbanás,ütközés,horgony túlfeszítés

Szeizmikus állapotok földrengés

7.Földrengés építés közben

8.Földrengés megépült mélygarázsnál

Határállapotok

Teherbírási határállapotok-ULS

STR - szerkezeti törési határállapotok:

- 1.Résfal törése (m,n,v ill. kombinációi)
- 2.Résfal átszúródása horgonyfejnél
- 3.Horgonyfej törése,torzulása

4.Horgonyszár szakadása

5.Horgony kihúzódnása a befogásból

GEO- talajtöréses határállapotok

6.Résfal befogási talajjellenállás kimerülés

7.Horgony befogási talajjellenállás kimerülés

8.Belső stabilitás vesztes	UPL- felúszási tönkremenetel
9.Külső stabilitás vesztes(általános állékonyság)	FAT- Fáradási tönkremenetel
10. A ráliszap összetételének megtervezése	Használhatósági határállapotok-SLS
HYD- hidraulikus talajtörés	10.Alakváltozás
EQU- merevtestszerű stabilitásvesztés	11.Repedéstágasság

Ennél a szerkezetnél a rendkívüli állapotok nem fordulnak elő, vagy azok nyilvánvalóan nem okozhatnak olyan terhelést, ami mértékadó lehetne a többi állapothoz képest.

Jelen terv keretein belül a földrengés állapotára nem méretezünk.

A horgonyfejet gyártótól rendeljük, ezért nem szükséges méretezni mivel a megfelelőt választjuk majd ki.

A feszítőkábel lehorgonyzására bőven megfelel az injektált horgonytest ezért ellenőrizni felesleges

A belső és külső stabilitásvesztést együttesen kerül vizsgálásra Plaxis 8.2. programmal

3. Igénybevételek és alakváltozások számítási módszere

STR és GEO határállapotokhoz (általában)

$$E_{ed} = \gamma_E \times (a_{nom}, X_k, F_{rep}) < E_{rd}$$

$$\text{SLS} \quad \gamma_E = 1$$

$$\text{ULS} \quad \gamma_E = 1,35$$

$$E_{rd} = E_{rk} / \gamma_r$$

$$\text{horgonyerő:} \quad \gamma_R = 1,15$$

$$\text{földellenállás:} \quad \gamma_r = 1,4$$

GEO határállapot- külső stabilitásvesztés

stabilizáló hatások nagyobbak a destabilizáló hatásoknál

$$E_{ed} = (a_{nom}, X_k, F_{rep}) < E_{rd}$$

talajfizikai jellemzőket csökkentő tényező

$$X_d = X_k / \gamma_x \qquad \gamma_{fi} = \gamma_c = 1,35 \qquad \gamma_{cu} = 1,5 \qquad \gamma_v = 1,0$$

$$F_d = G_d + Q_d = \gamma_d \times G_k + \gamma_q \times Q_k \qquad \gamma_G = 1,0 / 1,35$$
$$\qquad \qquad \qquad \gamma_Q = 1,3 / 1,5$$

4. Külső terhelések meghatározása

Építési állapotban a külső terhek: 20 kN/m^2

Biztonsági tényező: $\gamma = 1,0$

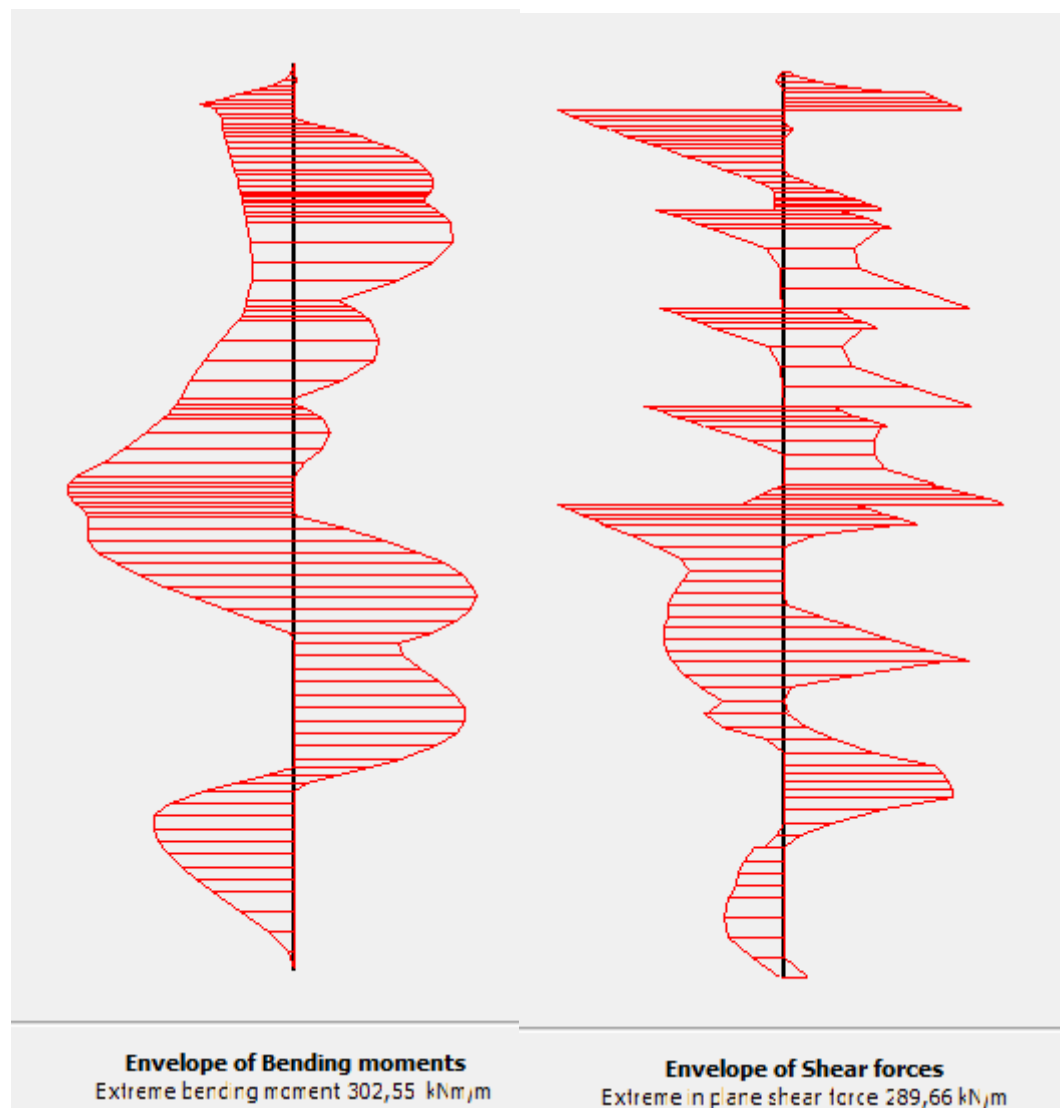
Tehát az alkalmazandó terhelés $q_{ed} = 1,0 \times 20 = 20,0 \text{ kN/m}^2$

5. Igénybevételek és alakváltozások számítása

Felhasznál szoftver: Plaxis 8.2.

5.1 Karakterisztikus igénybevételek maximál ábrája:

Nyugati kert:

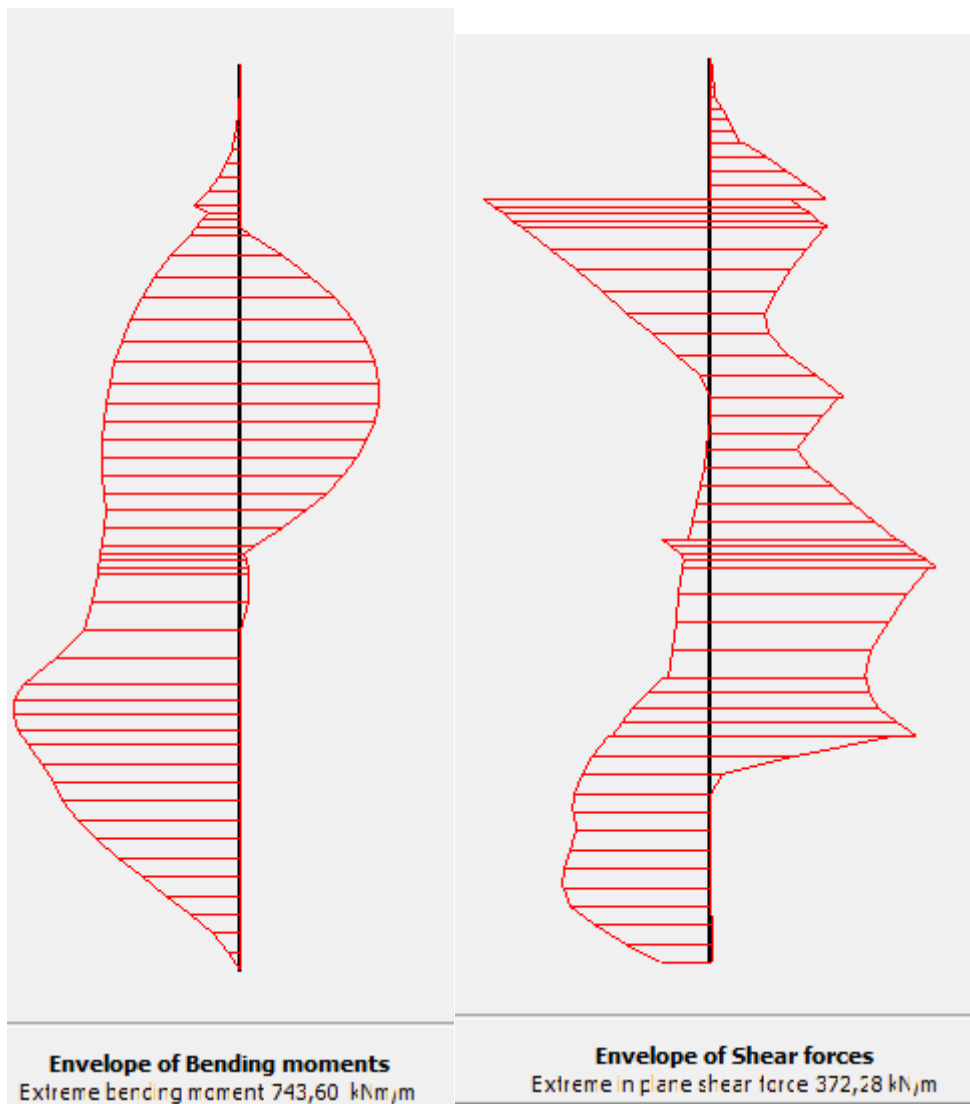


Maximális nyomaték belül: 239,9 kNm/m

Maximális nyomaték kívül: 302,55 kNm/m

Maximális nyíróerő: 289,66 kN/m

Csikós udvar:

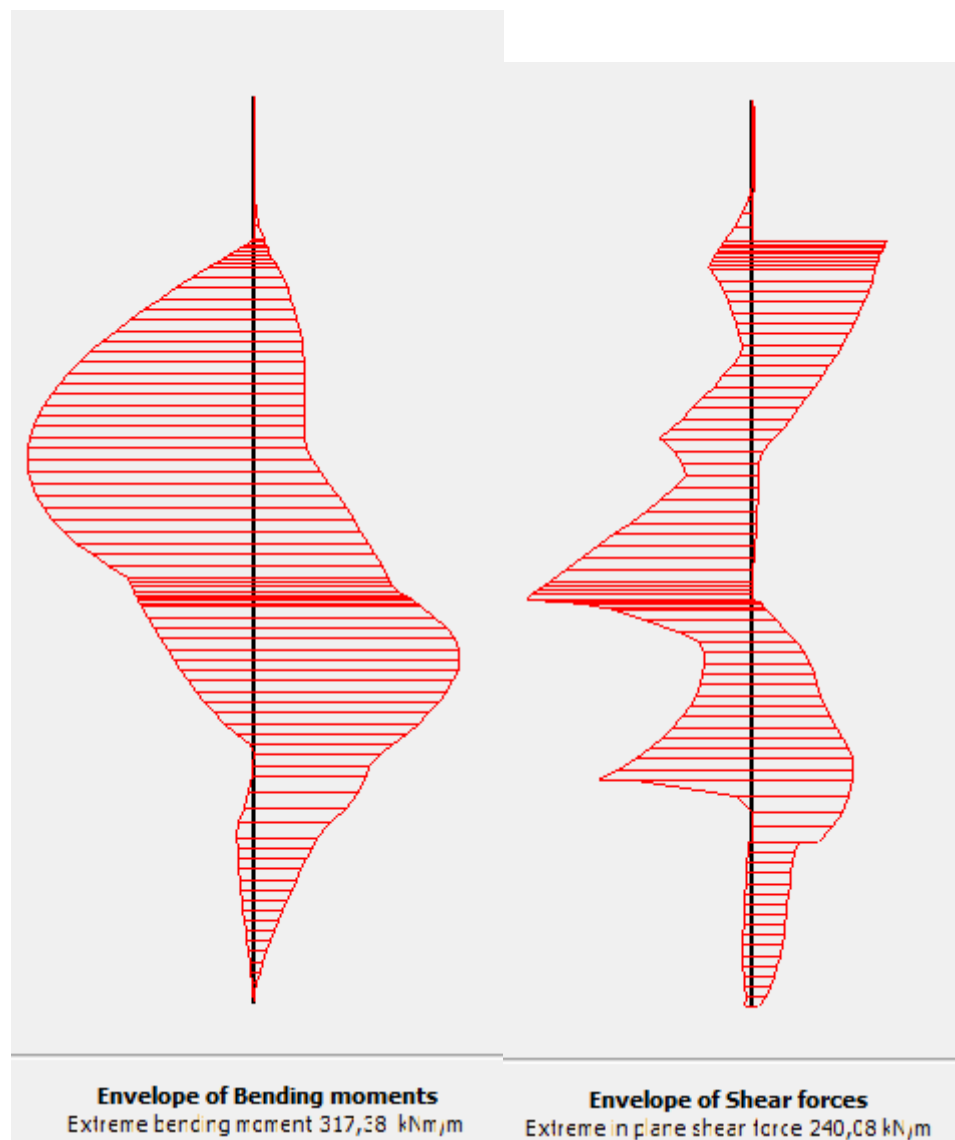


Maximális nyomaték belül: 455,31 kNm/m

Maximális nyomaték kívül: 743,60 kNm/m

Maximális nyíróerő: 372,28 kN/m

Karakas pasa torony



Maximális nyomaték belül: 317,38 kNm/m

Maximális nyomaték kívül: 279,68 kNm/m

Maximális nyíróerő: 240,08 kN/m

6. Résfalak vasalásának meghatározása:

6.1 A1 jelű Nyugati kert résfala

Résfal belső vasalása

$$M_{ed}=239,9 \cdot 1,35 \cdot 0,9=291,48 \text{ kNm}$$

$$b=1000 \text{ mm} \quad d=600-(50+(18/2))=542$$

$$M_{ed}=b \cdot X_c \cdot f_{cd} \cdot (d-(X_c/2))$$

$$291,48 \cdot 10^6 = 1000 \cdot X_c \cdot 13,3 \cdot (542-(X_c/2))$$

$$0 = 1084 X_c - X_c^2 - 43831,57$$

$$X_c = 39,01 < X_{c0} = 265,58$$

$$A_s = (39,01 \cdot 1000 \cdot 13,3) / 435 = 1193 \text{ mm}^2$$

$$A_{s_{prov}} = 2121 \text{ mm}^2 \quad \Phi 18/12$$

Résfal külső vasalása

$$M_{ed}=302,55 \cdot 1,35 \cdot 0,9=367,59 \text{ kNm}$$

$$b=1000 \text{ mm} \quad d=600-(50+(18/2))=542$$

$$M_{ed}=b \cdot X_c \cdot f_{cd} \cdot (d-(X_c/2))$$

$$367,59 \cdot 10^6 = 1000 \cdot X_c \cdot 13,3 \cdot (542-(X_c/2))$$

$$0 = 1084 X_c - X_c^2 - 55276,69$$

$$X_c = 48,79 < X_{c0} = 265,58$$

$$A_s = (48,79 \cdot 1000 \cdot 13,3) / 435 = 1491,94 \text{ mm}^2$$

$$A_{s_{prov}} = 2121 \text{ mm}^2 \quad \Phi 18/12$$

6.2 A2 jelű Nyugati kert résfala

Résfal belső vasalása

$$M_{ed}=239,9 \cdot 1,35 \cdot 0,9=291,48 \text{ kNm}$$

$$b=1000 \text{ mm} \quad d=600-(50+(18/2))=542$$

$$M_{ed}=b \cdot X_c \cdot f_{cd} \cdot (d-(X_c/2))$$

$$291,48 \cdot 10^6 = 1000 \cdot X_c \cdot 13,3 \cdot (542-(X_c/2))$$

$$0 = 1080 X_c - X_c^2 - 43831,57$$

$$X_c = 39,01 < X_{c0} = 265,58$$

$$A_s = (39,01 \cdot 4050 \cdot 13,3) / 435 = 1193 \text{ mm}^2$$

$$A_{s_{prov}} = 2121 \text{ mm}^2 \quad \Phi 18/12$$

Résfal külső vasalása

$$M_{ed}=302,55 \cdot 1,35 \cdot 0,9=367,59 \text{ kNm}$$

$$b=1950 \text{ mm} \quad d=600-(50+(18/2))=542$$

$$M_{ed}=b \cdot X_c \cdot f_{cd} \cdot (d-(X_c/2))$$

$$367,59 \cdot 10^6 = 1000 \cdot X_c \cdot 13,3 \cdot (540-(X_c/2))$$

$$0 = 1080 X_c - X_c^2 - 55276,69$$

$$X_c = 48,79 < X_{c0} = 265,58$$

$$A_s = (48,79 \cdot 4050 \cdot 13,3) / 435 = 1491,94 \text{ mm}^2$$

$$A_{s_{prov}} = 2121 \text{ mm}^2 \quad \Phi 18/12$$

6.3 Nyugati kert részal kengyelezésének meghatározása

$$V_{Ed}=289,66*1,35*0,9=351,94 \text{ kN} \quad c_{nom}=50 \quad d=542\text{mm} \quad z=0,9*d=487,8\text{mm}$$

$$V_{Rdc}=c*b*z*f_{ctd}=0,271*1000*487,8*1,0=132,19 \text{ kN}$$

$$c=0,271$$

$$V_{Rdmax}=0,5*b*z*u*f_{cd}=0,5*1000*487,8*0,552*13,3=1790,6 \text{ kN}$$

$$u=0,6*(1-(20/250))=0,552$$

$$V_{RdS}^S \Rightarrow S_{S1}=(487,8/351,94*10^3)*804*435=484,75 \Rightarrow \text{Alk.}=300 \text{ mm } \Phi 16$$

6.4 A10 jelű Csikós udvar részala:

Résfal belső vasalása

$$M_{ed}=455,31 * 1,35*0,9=553,2 \text{ kNm}$$

$$b=1000\text{mm} \quad d=600-(50+(20/2))=540$$

$$M_{ed}=b*X_c*f_{cd}*(d-(X_c/2))$$

$$553,2*10^6=1000*X_c*13,3*(540-(X_c/2))$$

$$0= 1080 X_c -X_c^2-83187,97$$

$$X_c=72,19 < X_{c0}=449,5$$

$$A_s=(72,19*1000*13,3)/435= 2207,18 \text{ mm}^2$$

$$A_{sprov}=2618 \text{ mm}^2 \quad \Phi 20/12$$

Résfal külső vasalása

$$M_{ed}=743,6*1,35*0,9=903,47 \text{ kNm}$$

$$b=1000\text{mm} \quad d=600-(50+(25/2))=537,5$$

$$M_{ed}=b*X_c*f_{cd}*(d-(X_c/2))$$

$$903,47*10^6=1000*X_c*13,3*(537,5-(X_c/2))$$

$$0= 1075 X_c -X_c^2-135860,15$$

$$X_c=114,24 < X_{c0}=449,5$$

$$A_s=(114,24*1000*13,3)/435= 3492 \text{ mm}^2$$

$$A_{sprov}=4091 \text{ mm}^2 \quad \Phi 25/12$$

6.5 A11 jelű Csikós udvar részala:

Résfal belső vasalása

$$M_{ed}=455,31 * 1,35*0,9=553,2 \text{ kNm}$$

$$b=1000\text{mm} \quad d=600-(50+(20/2))=540$$

$$M_{ed}=b*X_c*f_{cd}*(d-(X_c/2))$$

$$553,2*10^6=1000*X_c*13,3*(540-(X_c/2))$$

$$0= 1080 X_c -X_c^2-83187,97$$

$$X_c=72,19 < X_{c0}=449,5$$

$$A_s=(72,19*1000*13,3)/435= 2207,18 \text{ mm}^2$$

$$A_{sprov}=2618 \text{ mm}^2 \quad \Phi 20/12$$

Résfal külső vasalása

$$M_{ed}=743,6*1,35*0,9=903,47 \text{ kNm}$$

$$b=1000\text{mm} \quad d=600-(50+(25/2))=537,5$$

$$M_{ed} = b \cdot X_c \cdot f_{cd} \cdot (d - (X_c/2))$$

$$X_c = 114,24 < X_{c0} = 449,5$$

$$903,47 \cdot 10^6 = 1000 \cdot X_c \cdot 13,3 \cdot (537,5 - (X_c/2))$$

$$A_s = (114,24 \cdot 1000 \cdot 13,3) / 435 = 3492 \text{ mm}^2$$

$$0 = 1075 X_c - X_c^2 - 135860,15$$

$$A_{s_{prov}} = 4091 \text{ mm}^2 \quad \Phi 25/12$$

6.6 A Csikós Udvar részfal kengyelezésének meghatározása

$$V_{Ed} = 372,2 \cdot 1,35 \cdot 0,9 = 452,32 \text{ kN} \quad C_{nom} = 50 \quad d = 537,5 \text{ mm} \quad z = 0,9 \cdot d = 483,75 \text{ mm}$$

$$V_{Rdc} = c \cdot b \cdot z \cdot f_{ctd} = 0,271 \cdot 1000 \cdot 483,75 \cdot 1,0 = 131,10 \text{ kN}$$

$$c = 0,271$$

$$V_{Rdmax} = 0,5 \cdot b \cdot z \cdot u \cdot f_{cd} = 0,5 \cdot 1000 \cdot 483,75 \cdot 0,552 \cdot 13,3 = 1775,74 \text{ kN}$$

$$u = 0,6 \cdot (1 - (20/250)) = 0,552$$

$$V_{RdS} \Rightarrow S_{S1} = (483,75 / 452,32 \cdot 10^3) \cdot 804 \cdot 435 = 374,0 \Rightarrow \text{Alk.} = 300 \text{ mm} \quad \Phi 16$$

6.7 A19 jelű Karakas Pasa bástyának a részfala:

Résfal belső vasalása

Résfal külső vasalása

$$M_{ed} = 317,38 \cdot 1,35 \cdot 0,9 = 385,62 \text{ kNm}$$

$$M_{ed} = 279,68 \cdot 1,35 \cdot 0,9 = 339,81 \text{ kNm}$$

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$d = 600 - (50 + (18/2)) = 542$$

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$d = 600 - (50 + (18/2)) = 542$$

$$M_{ed} = b \cdot X_c \cdot f_{cd} \cdot (d - (X_c/2))$$

$$M_{ed} = b \cdot X_c \cdot f_{cd} \cdot (d - (X_c/2))$$

$$385,62 \cdot 10^6 = 1000 \cdot X_c \cdot 13,3 \cdot (542 - (X_c/2))$$

$$339,81 \cdot 10^6 = 1000 \cdot X_c \cdot 13,3 \cdot (542 - (X_c/2))$$

$$0 = 1084 X_c - X_c^2 - 57987,97$$

$$0 = 1084 X_c - X_c^2 - 51099,43$$

$$X_c = 50,08 < X_{c0} = 449,5$$

$$X_c = 45,25 < X_{c0} = 449,5$$

$$A_s = (50,08 \cdot 1000 \cdot 13,3) / 435 = 1531,18 \text{ mm}^2$$

$$A_s = (45,25 \cdot 1000 \cdot 13,3) / 435 = 1383,5 \text{ mm}^2$$

$$A_{s_{prov}} = 2121 \text{ mm}^2 \quad \Phi 18/12$$

$$A_{s_{prov}} = 2121 \text{ mm}^2 \quad \Phi 18/12$$

6.8 A20 jelű Karakas Pasa bástyának a részfala:

Résfal belső vasalása

$$0 = 1084 X_c - X_c^2 - 57987,97$$

$$M_{ed} = 317,38 \cdot 1,35 \cdot 0,9 = 385,62 \text{ kNm}$$

$$X_c = 50,08 < X_{c0} = 449,5$$

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$d = 600 - (50 + (18/2)) = 542$$

$$A_s = (50,08 \cdot 1000 \cdot 13,3) / 435 = 1531,18 \text{ mm}^2$$

$$M_{ed} = b \cdot X_c \cdot f_{cd} \cdot (d - (X_c/2))$$

$$A_{s_{prov}} = 2121 \text{ mm}^2 \quad \Phi 18/12$$

$$385,62 \cdot 10^6 = 1000 \cdot X_c \cdot 13,3 \cdot (542 - (X_c/2))$$

Résfal külső vasalása

$$0 = 1084 X_c - X_c^2 - 51099,43$$

$$M_{ed} = 279,68 * 1,35 * 0,9 = 339,81 \text{ kNm}$$

$$X_c = 45,25 < X_{c0} = 449,5$$

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$d = 600 - (50 + (18/2)) = 542$$

$$A_s = (45,25 * 1000 * 13,3) / 435 = 1383,5 \text{ mm}^2$$

$$M_{ed} = b * X_c * f_{cd} * (d - (X_c/2))$$

$$A_{s_{prov}} = 2121 \text{ mm}^2 \quad \Phi 18/12$$

$$339,81 * 10^6 = 1000 * X_c * 13,3 * (542 - (X_c/2))$$

6.9 A Karakas Pasa Tornya alatti résfal kengyelezésének meghatározása

$$V_{Ed} = 240,08 * 1,35 * 0,9 = 291,69 \text{ kN} \quad c_{nom} = 50 \quad d = 542 \text{ mm} \quad z = 0,9 * d = 487,8 \text{ mm}$$

$$V_{Rdc} = c * b * z * f_{ctd} = 0,271 * 1000 * 487,8 * 1,0 = 132,19 \text{ kN}$$

$$c = 0,271$$

$$V_{Rdmax} = 0,5 * b * z * u * f_{cd} = 0,5 * 1000 * 487,8 * 0,552 * 13,3 = 1790,61 \text{ kN}$$

$$u = 0,6 * (1 - (20/250)) = 0,552$$

$$V_{RdS}^S \Rightarrow S_{S1} = (487,8 / 291,69 * 10^3) * 804 * 435 = 584,87 \Rightarrow \text{Alk.} = 300 \text{ mm} \quad \Phi 16$$

Minimális és maximális vasmennyiségek:

Nyugati kert:

$$A_{smin} = \rho_{min} * b_T * d = 0,0015\% * 600 * 542 = 487,80 \text{ mm}^2$$

$$A_{smax} = 4\% * A_c = 0,04 * 600 * 1000 = 24000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sProv} = 2121 \text{ mm}^2 \rightarrow S_s = 30 \text{ cm}$$

Csikós udvar

$$A_{smin} = \rho_{min} * b_T * d = 0,0015\% * 600 * 537,5 = 483,75 \text{ mm}^2$$

$$A_{smax} = 4\% * A_c = 0,04 * 600 * 1000 = 24000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sProv} = 4091 \text{ mm}^2 \rightarrow S_s = 30 \text{ cm}$$

Karakas pasa torony

$$A_{smin} = \rho_{min} * b_T * d = 0,0015\% * 600 * 542 = 487,80 \text{ mm}^2$$

$$A_{smax} = 4\% * A_c = 0,04 * 600 * 1000 = 24000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sProv} = 2121 \text{ mm}^2 \rightarrow S_s = 30 \text{ cm}$$

x_c ellenőrzése, mert változott a vaskeresztmetszet

Nyugati kert

$$x_c = A_{sProv} * f_{yd} / b * f_{cd} = 2121 * 435 / (1000 * 13,3) = \underline{69,37 \text{ mm}}$$

$$x_{c0} = \xi_{c0} * d = 0,49 * 542 = \underline{265,58 \text{ mm}}$$

$$x_{c0} > x_c \Rightarrow \underline{\text{a vasak megfolynak}}$$

Csikós udvar:

$$x_c = A_{sProv} * f_{yd} / b * f_{cd} = 4091 * 435 / (1000 * 13,3) = \underline{133,8 \text{ mm}}$$

$$x_{c0} = \xi_{c0} * d = 0,49 * 537,5 = \underline{263,38 \text{ mm}}$$

$$x_{c0} > x_c \Rightarrow \underline{\text{a vasak megfolynak}}$$

Karakas pasa tornya:

$$x_c = A_{sProv} * f_{yd} / b * f_{cd} = 1676 * 435 / (1000 * 13,3) = \underline{69,37 \text{ mm}}$$

$$x_{c0} = \xi_{c0} * d = 0,49 * 542 = \underline{265,58 \text{ mm}}$$

$$x_{c0} > x_c \Rightarrow \underline{\text{a vasak megfolynak}}$$

Határnyomaték számítása:

Nyugati kert:

$$\underline{M_{Rd}} = b * x_c * f_{cd} * (d - x_c/2) = 1000 * 64,37 * 13,3 * (542 - 64,37/2) = \underline{436,42 \text{ kNm} > 367,59 \text{ kNm}}$$

Csikós udvar:

$$\underline{M_{Rd}} = b * x_c * f_{cd} * (d - x_c/2) = 1000 * 133,8 * 13,3 * (537,5 - 133,8/2) = \underline{916,53 \text{ kNm} > 903,47 \text{ kNm}}$$

Karakas pasa tornya

$$\underline{M_{Rd}} = b * x_c * f_{cd} * (d - x_c/2) = 1000 * 64,37 * 13,3 * (542 - 64,37/2) = \underline{436,42 \text{ kNm} > 385,62 \text{ kNm}}$$

7. Részfal átszúródás vizsgálata horgonyfejnél (STR)

7.1 Nyugati kert H3 jelű horgony

A mértékadó állapot a horgony 115%-os túlfeszítése lesz, amivel egyben ellenőrizzük is. A vonatkozó szabvány MSZ EN 1992-1.

- $P_{d;X} = 494,9 \cdot 1,35 = 597,65 \text{ kN/m}$, Mivel a horgonyok 1,8m távolságra vannak ezért ->
- $P_{d;X} = 597,65 \cdot 1,8 = 1043,37 \text{ kN/m}$
- $a/b = 400/400 \text{ mm}$
- $d = 550 \text{ mm}$
- $U = 2(a+b) + 4 \cdot d \cdot \pi = 2(400+400) + 4 \cdot 550 \cdot \pi = 8511,5 \text{ mm}^2$
- $A = (a/4 + b/4 + 2d)^2 \cdot \pi = (400/4 + 400/4 + 2 \cdot 550)^2 \cdot \pi = 5,31 \text{ m}^2$
- $q = 100 \text{ kN/m}^2$
- $V_{Ed} = 1,15 \cdot P_{d;X} - A \cdot q = 1,15 \cdot 1043,37 - 5,31 \cdot 100 = 668,87 \text{ kN}$
- $c = 0,3 \text{ kN/mm}^2$ $f_{ctd} = 1,0 \text{ N/mm}^2$
- $v_{Rd;c} = c \cdot f_{ctd} = 0,3 \cdot 1,0 = 0,30 \text{ N/mm}^2$
- $V_{Rd} = U \cdot d \cdot v_{Rd;c} = 8511,5 \cdot 550 \cdot 0,3 = 1404,4 \text{ kN} > 668,87 \rightarrow \text{megfelel}$

Résfal átszúródásra megfelel.

7.2 Nyugati kert H4 jelű horgony

A mértékadó állapot a horgony 115%-os túlfeszítése lesz, amivel egyben ellenőrizzük is. A vonatkozó szabvány MSZ EN 1992-1.

- $P_{d;X} = 307,5 \cdot 1,35 = 373,61 \text{ kN/m}$ Mivel a horgonyok 1,8m távolságra vannak ezért ->
- $P_{d;X} = 373,61 \cdot 1,8 = 672,49 \text{ kN/m}$
- $a/b = 400/400 \text{ mm}$
- $d = 550 \text{ mm}$
- $U = 2(a+b) + 4 \cdot d \cdot \pi = 2(400+400) + 4 \cdot 550 \cdot \pi = 8511,5 \text{ mm}^2$
- $A = (a/4 + b/4 + 2d)^2 \cdot \pi = (400/4 + 400/4 + 2 \cdot 550)^2 \cdot \pi = 5,31 \text{ m}^2$
- $q = 100 \text{ kN/m}^2$
- $V_{Ed} = 1,15 \cdot P_{d;X} - A \cdot q = 1,15 \cdot 672,49 - 5,31 \cdot 100 = 242,36 \text{ kN}$
- $c = 0,3 \text{ kN/mm}^2$ $f_{ctd} = 1,0 \text{ N/mm}^2$
- $v_{Rd;c} = c \cdot f_{ctd} = 0,3 \cdot 1,0 = 0,30 \text{ N/mm}^2$
- $V_{Rd} = U \cdot d \cdot v_{Rd;c} = 8511,5 \cdot 550 \cdot 0,3 = 1404,4 \text{ kN} > 242,36 \rightarrow \text{megfelel}$

Résfal átszúródásra megfelel.

7.3 Nyugati kert H5 jelű horgony

A mértékadó állapot a horgony 115%-os túlfeszítése lesz, amivel egyben ellenőrzünk is. A vonatkozó szabvány MSZ EN 1992-1.

- $P_{d;X} = 366,2 \cdot 1,35 = 494,37 \text{ kN/m}$, Mivel a horgonyok 1,8m távolságra vannak ezért ->
- $P_{d;X} = 494,37 \cdot 1,8 = 889,87 \text{ kN/m}$
- $a/b = 400/400 \text{ mm}$
- $d = 550 \text{ mm}$
- $U = 2(a+b) + 4 \cdot d \cdot \pi = 2(400+400) + 4 \cdot 550 \cdot \pi = 8511,5 \text{ mm}^2$
- $A = (a/4 + b/4 + 2d)^2 \cdot \pi = (400/4 + 400/4 + 2 \cdot 550)^2 \cdot \pi = 5,31 \text{ m}^2$
- $q = 100 \text{ kN/m}^2$
- $V_{Ed} = 1,15 \cdot P_{d;X} - A \cdot q = 1,15 \cdot 889,87 - 5,31 \cdot 100 = 408,00 \text{ kN}$
- $c = 0,3 \text{ kN/mm}^2$ $f_{ctd} = 1,0 \text{ N/mm}^2$
- $V_{Rd;c} = c \cdot f_{ctd} = 0,3 \cdot 1,0 = 0,30 \text{ N/mm}^2$
- $V_{Rd} = U \cdot d \cdot V_{Rd;c} = 8511,5 \cdot 550 \cdot 0,3 = 1404,4 \text{ kN} > 408,00 \rightarrow \text{megfelel}$

Résfal átszűrődásra megfelel.

7.4 Nyugati kert H6 jelű horgony

A mértékadó állapot a horgony 115%-os túlfeszítése lesz, amivel egyben ellenőrzünk is. A vonatkozó szabvány MSZ EN 1992-1.

- $P_{d;X} = 405,4 \cdot 1,35 = 547,29 \text{ kN/m}$, Mivel a horgonyok 1,8m távolságra vannak ezért ->
- $P_{d;X} = 547,29 \cdot 1,8 = 985,12 \text{ kN/m}$
- $a/b = 400/400 \text{ mm}$
- $d = 550 \text{ mm}$
- $U = 2(a+b) + 4 \cdot d \cdot \pi = 2(400+400) + 4 \cdot 550 \cdot \pi = 8511,5 \text{ mm}^2$
- $A = (a/4 + b/4 + 2d)^2 \cdot \pi = (400/4 + 400/4 + 2 \cdot 550)^2 \cdot \pi = 5,31 \text{ m}^2$
- $q = 100 \text{ kN/m}^2$
- $V_{Ed} = 1,15 \cdot P_{d;X} - A \cdot q = 1,15 \cdot 985,12 - 5,31 \cdot 100 = 506,60 \text{ kN}$
- $c = 0,3 \text{ kN/mm}^2$ $f_{ctd} = 1,0 \text{ N/mm}^2$
- $V_{Rd;c} = c \cdot f_{ctd} = 0,3 \cdot 1,0 = 0,30 \text{ N/mm}^2$
- $V_{Rd} = U \cdot d \cdot V_{Rd;c} = 8511,5 \cdot 550 \cdot 0,3 = 1404,4 \text{ kN} > 506,60 \rightarrow \text{megfelel}$

Résfal átszűrődásra megfelel.

7.5 Nyugati kert H7 jelű horgony

A mértékadó állapot a horgony 115%-os túlfeszítése lesz, amivel egyben ellenőrizzük is. A vonatkozó szabvány MSZ EN 1992-1.

- $P_{d;x} = 541,8 \cdot 1,35 = 658,29 \text{ kN/m}$, Mivel a horgonyok 1,8m távolságra vannak ezért ->
- $P_{d;x} = 658,29 \cdot 1,8 = 1184,92 \text{ kN/m}$
- $a/b = 400/400 \text{ mm}$
- $d = 550 \text{ mm}$
- $U = 2(a+b) + 4 \cdot d \cdot \pi = 2(400+400) + 4 \cdot 550 \cdot \pi = 8511,5 \text{ mm}^2$
- $A = (a/4 + b/4 + 2d)^2 \cdot \pi = (400/4 + 400/4 + 2 \cdot 550)^2 \cdot \pi = 5,31 \text{ m}^2$
- $q = 100 \text{ kN/m}^2$
- $V_{Ed} = 1,15 \cdot P_{d;x} - A \cdot q = 1,15 \cdot 1184,92 - 5,31 \cdot 100 = 849,66 \text{ kN}$
- $c = 0,3 \text{ kN/mm}^2$ $f_{ctd} = 1,0 \text{ N/mm}^2$
- $v_{Rd;c} = c \cdot f_{ctd} = 0,3 \cdot 1,0 = 0,30 \text{ N/mm}^2$
- $V_{Rd} = U \cdot d \cdot v_{Rd;c} = 8511,5 \cdot 550 \cdot 0,3 = 1404,4 \text{ kN} > 849,66 \rightarrow \text{megfelel}$

Résfal átszúródásra megfelel.

7.6 Csikós udvar H1 jelű horgony

A mértékadó állapot a horgony 115%-os túlfeszítése lesz, amivel egyben ellenőrizzük is. A vonatkozó szabvány MSZ EN 1992-1.

- $P_{d;x} = 593,0 \cdot 1,35 = 720,49 \text{ kN/m}$, Mivel a horgonyok 1,8m távolságra vannak ezért ->
- $P_{d;x} = 720,49 \cdot 1,8 = 1296,88 \text{ kN/m}$
- $a/b = 400/400 \text{ mm}$
- $d = 550 \text{ mm}$
- $U = 2(a+b) + 4 \cdot d \cdot \pi = 2(400+400) + 4 \cdot 550 \cdot \pi = 8511,5 \text{ mm}^2$
- $A = (a/4 + b/4 + 2d)^2 \cdot \pi = (400/4 + 400/4 + 2 \cdot 550)^2 \cdot \pi = 5,31 \text{ m}^2$
- $q = 100 \text{ kN/m}^2$
- $V_{Ed} = 1,15 \cdot P_{d;x} - A \cdot q = 1,15 \cdot 1296,88 - 5,31 \cdot 100 = 978,41$
- $c = 0,3 \text{ kN/mm}^2$ $f_{ctd} = 1,0 \text{ N/mm}^2$
- $v_{Rd;c} = c \cdot f_{ctd} = 0,3 \cdot 1,0 = 0,30 \text{ N/mm}^2$
- $V_{Rd} = U \cdot d \cdot v_{Rd;c} = 8511,5 \cdot 550 \cdot 0,3 = 1404,4 \text{ kN} > 978,41 \rightarrow \text{megfelel}$

Résfal átszúródásra megfelel.

7.7 Nyugati kert H2 jelű horgony

A mértékadó állapot a horgony 115%-os túlfeszítése lesz, amivel egyben ellenőrünk is. A vonatkozó szabvány MSZ EN 1992-1.

- $P_{d;x} = 408,9 \cdot 1,35 = 496,81 \text{ kN/m}$, Mivel a horgonyok 1,8m távolságra vannak ezért ->
- $P_{d;x} = 496,81 \cdot 1,8 = 894,26 \text{ kN/m}$
- $a/b = 400/400 \text{ mm}$
- $d = 550 \text{ mm}$
- $U = 2(a+b) + 4 \cdot d \cdot \pi = 2(400+400) + 4 \cdot 550 \cdot \pi = 8511,5 \text{ mm}^2$
- $A = (a/4 + b/4 + 2d)^2 \cdot \pi = (400/4 + 400/4 + 2 \cdot 550)^2 \cdot \pi = 5,31 \text{ m}^2$
- $q = 100 \text{ kN/m}^2$
- $V_{Ed} = 1,15 \cdot P_{d;x} - A \cdot q = 1,15 \cdot 894,26 - 5,31 \cdot 100 = 515,40 \text{ kN}$
- $c = 0,3 \text{ kN/mm}^2$ $f_{ctd} = 1,0 \text{ N/mm}^2$
- $v_{Rd;c} = c \cdot f_{ctd} = 0,3 \cdot 1,0 = 0,30 \text{ N/mm}^2$
- $V_{Rd} = U \cdot d \cdot v_{Rd;c} = 8511,5 \cdot 550 \cdot 0,3 = 1404,4 \text{ kN} > 515,40 \rightarrow \text{megfelel}$

Résfal átszúródásra megfelel.

7.8 Karakas pasa tornya H8 jelű horgony

A mértékadó állapot a horgony 115%-os túlfeszítése lesz, amivel egyben ellenőrünk is. A vonatkozó szabvány MSZ EN 1992-1.

- $P_{d;x} = 166,4 \cdot 1,35 = 202,17 \text{ kN/m}$ Mivel a horgonyok 1,8m távolságra vannak ezért ->
- $P_{d;x} = 202,17 \cdot 1,8 = 363,91 \text{ kN/m}$
- $a/b = 400/400 \text{ mm}$
- $d = 550 \text{ mm}$
- $U = 2(a+b) + 4 \cdot d \cdot \pi = 2(400+400) + 4 \cdot 550 \cdot \pi = 8511,5 \text{ mm}^2$
- $A = (a/4 + b/4 + 2d)^2 \cdot \pi = (400/4 + 400/4 + 2 \cdot 550)^2 \cdot \pi = 5,31 \text{ m}^2$
- $q = 100 \text{ kN/m}^2$
- $V_{Ed} = 1,15 \cdot P_{d;x} - A \cdot q = 1,15 \cdot 363,91 - 5,31 \cdot 100 = -94,50 \text{ kN}$
- $c = 0,3 \text{ kN/mm}^2$ $f_{ctd} = 1,0 \text{ N/mm}^2$
- $v_{Rd;c} = c \cdot f_{ctd} = 0,3 \cdot 1,0 = 0,30 \text{ N/mm}^2$
- $V_{Rd} = U \cdot d \cdot v_{Rd;c} = 8511,5 \cdot 550 \cdot 0,3 = 1404,4 \text{ kN} > 94,50 \rightarrow \text{megfelel}$

Résfal átszúródásra megfelel.

7.9 Nyugati kert H9 jelű horgony

A mértékadó állapot a horgony 115%-os túlfeszítése lesz, amivel egyben ellenőrünk is. A vonatkozó szabvány MSZ EN 1992-1.

- $P_{d;X} = 123,2 * 1,35 = 149,69 \text{ kN/m}$ Mivel a horgonyok 1,8m távolságra vannak ezért ->
- $P_{d;X} = 149,69 * 1,8 = 269,44 \text{ kN/m}$
- $a/b = 400/400 \text{ mm}$
- $d = 550 \text{ mm}$
- $U = 2(a+b) + 4*d*\pi = 2(400+400) + 4*550*\pi = 8511,5 \text{ mm}^2$
- $A = (a/4 + b/4 + 2d)^2 * \pi = (400/4 + 400/4 + 2*550)^2 * \pi = 5,31 \text{ m}^2$
- $q = 100 \text{ kN/m}^2$
- $V_{Ed} = 1,15 * P_{d;X} - A*q = 1,15 * 269,44 - 5,31*100 = -203,14 \text{ kN}$
- $V_{Rd;c} = \beta * c_{C30} * b_w * d * f_{ctd}$
- $c = 0,3 \text{ kN/mm}^2$ $f_{ctd} = 1,0 \text{ N/mm}^2$
- $V_{Rd;c} = c * f_{ctd} = 0,3 * 1,0 = 0,30 \text{ N/mm}^2$
- $V_{Rd} = U * d * V_{Rd;c} = 8511,5 * 550 * 0,3 = 1404,4 \text{ kN} > 203,14 \text{ kN}$ -> megfelel

Résfal átszúródásra megfelel.

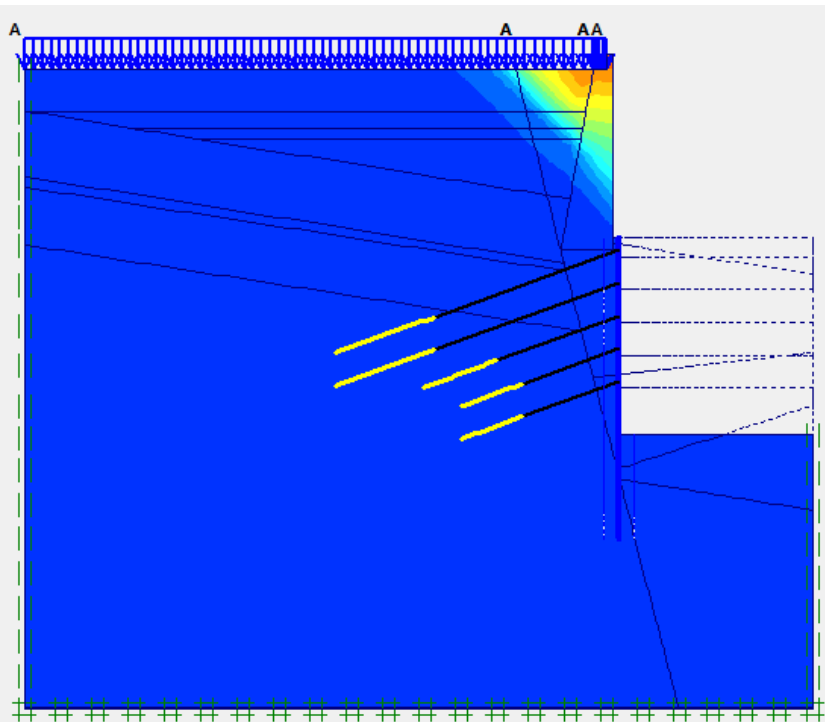
8. Résfalak befogási talajellenállás ellenőrzése

Ezt az ellenőrzése a PLAXIS szoftverben épített modellen ellenőriztem, mely során a számítás gond nélkül lefutott, így nem következett be a határállapot.

9. GEO- Horgonyzott résfal belső-külső stabilitás ellenőrzés

Plaxis 8.2. modell alapján meghatároztam a stabilitás biztonságát, aminek 1,5 fölött kell lennie. A Plaxis 8.2. modellben a ϕ/c redukciót használva keressük a legkisebb biztonságot. Ezek alapján az elmozdulások:

Nyugati kert:



Calculation information

Multipliers | Additional Info | Step Info

Step Info

Step	141 of 141	Extrapolation factor	0,500
PLASTIC STEP		Relative stiffness	0,000

Multipliers

	Incremental Multipliers		Total Multipliers	
Prescribed displacements	Mdisp:	0,000	Σ -Mdisp:	1,000
Load system A	MloadA:	0,000	Σ -MloadA:	1,000
Load system B	MloadB:	0,000	Σ -MloadB:	1,000
Soil weight	Mweight:	0,000	Σ -Mweight:	1,000
Acceleration	Maccel:	0,000	Σ -Maccel:	0,000
Strenght reduction factor	Msf:	-0,002	Σ -Msf:	1,573
Time	Increment:	0,000	End time:	0,000
Dynamic Time	Increment:	0,000	End time:	0,000

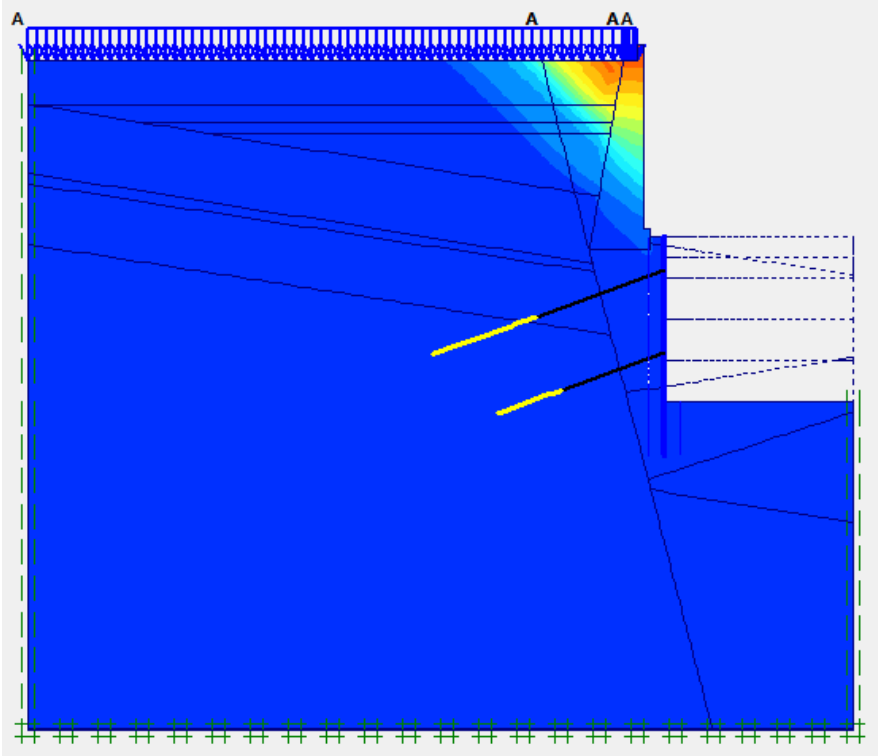
OK

Print

Help

a biztonság értéke $1,573 > 1,5$ tehát Megfelel

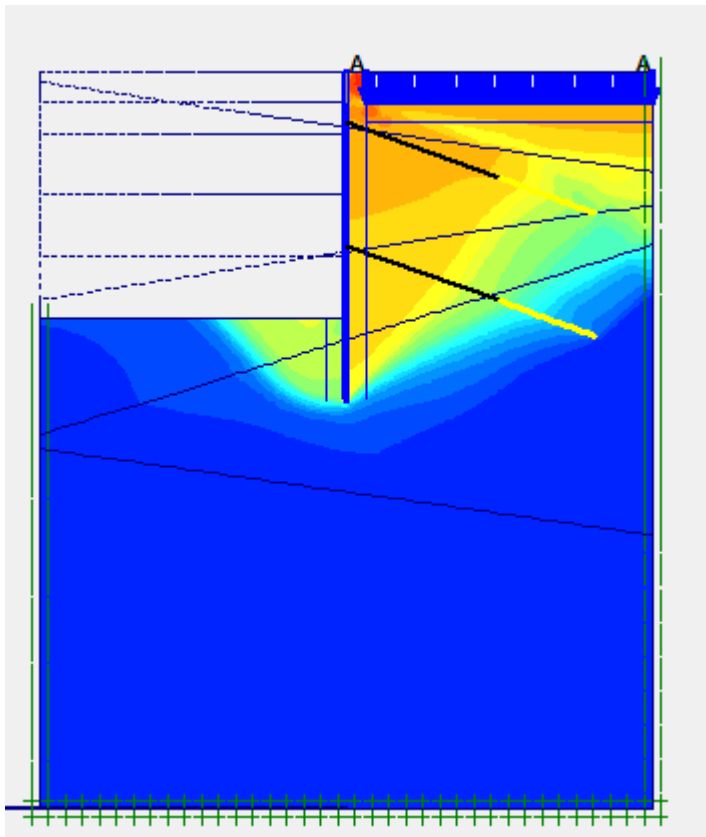
Csikós udvar:



Calculation information			
Multipliers Additional Info Step Info			
Step Info			
Step	140 of 140	Extrapolation factor	0,500
PLASTIC STEP		Relative stiffness	0,000
Multipliers			
	Incremental Multipliers		Total Multipliers
Prescribed displacements	Mdisp:	0,000	Σ -Mdisp: 1,000
Load system A	MloadA:	0,000	Σ -MloadA: 1,000
Load system B	MloadB:	0,000	Σ -MloadB: 1,000
Soil weight	Mweight:	0,000	Σ -Mweight: 1,000
Acceleration	Maccel:	0,000	Σ -Maccel: 0,000
Strenght reduction factor	Msf:	0,000	Σ -Msf: 1,662
Time	Increment:	0,000	End time: 0,000
Dynamic Time	Increment:	0,000	End time: 0,000

a biztonság értéke $1,662 > 1,5$ tehát Megfelel

Karakas pasa tornya:



Calculation information

Multipliers

Additional Info

Step Info

Step Info

Step

127 of 127

Extrapolation factor

1,000

PLASTIC STEP

Relative stiffness

0,000

Multipliers

	Incremental Multipliers	Total Multipliers
Prescribed displacements	Mdisp: 0,000	Σ -Mdisp: 1,000
Load system A	MloadA: 0,000	Σ -MloadA: 1,000
Load system B	MloadB: 0,000	Σ -MloadB: 1,000
Soil weight	Mweight: 0,000	Σ -Mweight: 1,000
Acceleration	Maccel: 0,000	Σ -Maccel: 0,000
Strenght reduction factor	Msf: 0,004	Σ -Msf: 3,141
Time	Increment: 0,000	End time: 0,000
Dynamic Time	Increment: 0,000	End time: 0,000

OK

Print

Help

a biztonság értéke $3,141 > 1,5$ tehát Megfelel

10.HYD- Hidraulikus talajtörés ellenőrzése

A talajban nem található talajvíz ezért hidraulikus talajtöréssel nem kell számolni.

11.Repedéstágasság ellenőrzése

11.1 Nyugati tér

$$- A_s = 2121 \text{ mm}^2 \quad A_{sreq} = 1531,18 \text{ mm}^2$$

$$- 0,5 X_{II}^2 * b + \sigma_e * (X_{II} - d) * A_s = 0$$

$$- 0,5 X_{II}^2 * 1000 + 222222 * (X_{II} - 542) * 2121 = 0$$

$$X_{II} = 106,77 \text{ mm}$$

$$- h_{c \text{ eff}} = \min \begin{matrix} 2,5 (h - d) = 145 \text{ mm} \\ (h - X_{II}) / 3 = 164,4 \text{ mm} \\ h / 2 = 300 \text{ mm} \end{matrix}$$

$$- A_{c \text{ eff}} = h_{c \text{ eff}} * b = 106770 \text{ mm}^2$$

$$- c = 50 \text{ mm}$$

$$- \sigma = 18 \text{ mm}$$

$$- S_{r \text{ max}} = 3,4 * c + 0,425 * k_1 * k_2 * \sigma * (A_{c \text{ eff}} / A_s) = 478,07 \text{ mm}$$

- Feltétel ellenőrzése az acélok távolságára vonatkozóan:

$$- S_r = 300 \text{ mm}$$

$$- 5 (c + \sigma / 2) > S_r = 315 \text{ mm} \quad \text{megfelel}$$

$$- S_{r \text{ max}} = 1,3(h - X_{II}) = 550,21 \text{ mm}$$

$$- \sigma_s = f_{yd} * (p_{qp} / p_{Ed}) * (A_{sreq} / A_{sprov}) = 157,02 \text{ N/mm}^2$$

$p_{qp} / p_{Ed} = 0,5$, mert nem ismert

$$- f_{ctm} = 2,2 \text{ N/mm}^2$$

$$- E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$$

$$- \sigma_{sm} = [\sigma_s - 0,4 * f_{ctm} * (A_{c \text{ eff}} / A_s)] / E_s = 0,000563$$

$$- E_{cm} = 30000 \text{ N/mm}^2$$

$$- \sigma_{cm} = (0,4 * f_{ctm}) / E_{cm} = 0,00002933$$

$$- w_k = \max \left(\begin{array}{l} S_{rmax}(\sigma_{sm} - \sigma_{cm}) = 0,25 \text{ mm} \\ 0,6 S_{rmax} (\sigma_s / E_s) = 0,22 \text{ mm} \end{array} \right)$$

11.2 Csikós udvar

$$- A_s = 4091 \text{ mm}^2 \quad A_{sreq} = 3492 \text{ mm}^2$$

$$- 0,5 X_{II}^2 * b + \sigma_e * (X_{II} - d) * A_s = 0$$

$$- 0,5 X_{II}^2 * 1000 + 222222 * (X_{II} - 537,5) * 4091 =$$

$$X_{II} = 246,5 \text{ mm}$$

$$- h_{c \text{ eff}} = \min \left(\begin{array}{l} 2,5 (h - d) = 156,25 \text{ mm} \\ (h - X_{II}) / 3 = 176,75 \text{ mm} \\ h / 2 = 300 \text{ mm} \end{array} \right)$$

$$- A_{c \text{ eff}} = h_{c \text{ eff}} * b = 156250 \text{ mm}^2$$

$$- c = 50 \text{ mm}$$

$$- \sigma = 25 \text{ mm}$$

$$- S_{rmax} = 3,4 * c + 0,425 * k_1 * k_2 * \sigma * (A_{c \text{ eff}} / A_s) = 494,64 \text{ mm}$$

- Feltétel ellenőrzése az acélok távolságára vonatkozóan:

$$- S_r = 300 \text{ mm}$$

$$- 5 (c + \sigma/2) > S_r = 312,5 \text{ mm} \quad \text{megfelel}$$

$$- S_{rmax} = 1,3(h - X_{II}) = 476,7 \text{ mm}$$

$$- \sigma_s = f_{yd} * (p_{qp}/p_{Ed}) * (A_{sreq}/A_{sprov}) = 185,65 \text{ N/mm}^2$$

$p_{qp}/p_{Ed} = 0,5$, mert nem ismert

$$- f_{ctm} = 2,2 \text{ N/mm}^2$$

$$- E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$$

$$- \sigma_{sm} = [\sigma_s - 0,4 * f_{ctm} * (A_{c \text{ eff}}/A_s)] / E_s = 0,000760$$

$$- E_{cm} = 30000 \text{ N/mm}^2$$

$$- \sigma_{cm} = (0,4 * f_{ctm}) / E_{cm} = 0,00002933$$

$$- w_k = \max \quad \begin{aligned} & S_{r_{\max}}(\sigma_{sm} - \sigma_{cm}) = 0,32 \text{ mm} \\ & 0,6 S_{r_{\max}} (\sigma_s / E_s) = 0,27 \text{ mm} \end{aligned}$$

11.3 Karakas pasa bástya

$$- A_s = 2121 \text{ mm}^2 \quad A_{s_{\text{req}}} = 1531,18 \text{ mm}^2$$

$$- 0,5 X_{II}^2 * b + \sigma_e * (X_{II} - d) * A_s = 0$$

$$- 0,5 X_{II}^2 * 1000 + 222222 * (X_{II} - 542) * 2121 = 0$$

$$X_{II} = 106,77 \text{ mm}$$

$$- h_{c \text{ eff}} = \begin{aligned} & 2,5 (h - d) = 145 \text{ mm} \\ & \min (h - X_{II}) / 3 = 164,4 \text{ mm} \\ & h / 2 = 300 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$- A_{c \text{ eff}} = h_{c \text{ eff}} * b = 106770 \text{ mm}^2$$

$$- c = 50 \text{ mm}$$

$$- \sigma = 18 \text{ mm}$$

$$- S_{r_{\max}} = 3,4 * c + 0,425 * k_1 * k_2 * \sigma * (A_{c \text{ eff}} / A_s) = 478,07 \text{ mm}$$

- Feltétel ellenőrzése az acélok távolságára vonatkozóan:

$$- S_r = 300 \text{ mm}$$

$$- 5 (c + \sigma / 2) > S_r = 315 \text{ mm} \quad \text{megfelel}$$

$$- S_{r_{\max}} = 1,3(h - X_{II}) = 550,21 \text{ mm}$$

$$- \sigma_s = f_{yd} * (\rho_{qp} / \rho_{Ed}) * (A_{s_{\text{req}}} / A_{s_{\text{prov}}}) = 157,02 \text{ N/mm}^2$$

$\rho_{qp} / \rho_{Ed} = 0,5$, mert nem ismert

$$- f_{ctm} = 2,2 \text{ N/mm}^2$$

$$- E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$$

$$- \sigma_{sm} = [\sigma_s - 0,4 * f_{ctm} * (A_{c \text{ eff}} / A_s)] / E_s = 0,000563$$

$$- E_{cm} = 30000 \text{ N/mm}^2$$

$$- \sigma_{cm} = (0,4 * f_{ctm}) / E_{cm} = 0,00002933$$

$$- w_k = \max \quad \begin{aligned} & S_{r_{\max}}(\sigma_{sm} - \sigma_{cm}) = 0,25 \text{ mm} \\ & 0,6 S_{r_{\max}} (\sigma_s / E_s) = 0,22 \text{ mm} \end{aligned}$$

12. Részvezető gerenda geometriai tervezése

A rés felső zónájában technológia és statikai okokból is szükséges a részvezető gerenda. A technológiailag szükséges gerendamélység 1-2m általában, de van, amikor nagyobb mélység szükséges. Nevezetesen addig a mélységig kell gerendával megtámasztani a földfalat, ameddig:

$$p_r \gamma h = \gamma_n * \gamma_{ah} + u$$

$$- p_r = (h - h_r) * \gamma_r * g \quad \text{Résiszap nyomása}$$

$$- h_r = 0,5 \text{ m} \quad (\text{a résiszap felszínének terepszint alatti mélysége})$$

$$- h_v = 0 \quad \text{mivel nincsen talajvíz}$$

$$- h = 0,00 - 23 \text{ m (folyamatosan változó)}$$

$$- \gamma_r = 1,06 \text{ g/cm}^3 \text{ (általános érték)}$$

$$- \gamma_n = 1,20 \text{ (ideiglenes biztonsági tényező)}$$

$$p_r = (h - 0,5) * 1,06 * 10 = 10,6 h - 5,3$$

A résiszap nyomása:

$$7 \text{ méter mélységben} \rightarrow Pr = 10,6 * 7 - 5,3 = 68,9 \text{ kN/m}^2$$

Vízszintes hatékony feszültségek:

$$\sigma_{ah} = \sigma_z * K_a - 2 * c * \sqrt{K_a}$$

$$K_a = \tan^2(45 - \phi/2)$$

$$K_{a1} = \tan^2(45 - 22/2) = 0,455$$

$$\sigma_{z0} = 20 \text{ kN/m}$$

$$K_{a2} = \tan^2(45 - 25/2) = 0,406$$

$$\sigma_{z1} = 20 + 0,5 * 18 = 29 \text{ kN/m}$$

$$K_{a3} = \tan^2(45 - 30/2) = 0,333$$

$$\sigma_{z2} = 29 + 10 * 21 = 239 \text{ kN/m}$$

$$K_{a4} = \tan^2(45 - 25/2) = 0,406$$

$$K_{a5} = \tan^2(45 - 32/2) = 0,307$$

$$\text{Felszín:} \quad \sigma_{ah} = 20 * 0,455 = 9,1 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Feltöltés:} \quad \sigma_{ah} = 29 * 0,455 = 13,195 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Agyagmárga:} \quad \sigma_{ah} = 239 * 0,406 = 97,034 \text{ kN/m}^2$$

A talajvíz nyomásával nem kell számolni mivel nincsen talajvíz.

Nyomások biztonsági tényezővel megszorozva:

$$\text{Feltöltés:} \quad \sigma_{h1} = 13,195 * 1,2 = 15,834 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Agyagmárga:} \quad \sigma_{h2} = 97,034 * 1,2 = 116,44 \text{ kN/m}^2$$

Az első fél méteres feltöltést leszedi a kivitelezés előtt. Az alatta lévő talaj tulajdonsága miatt elég a minimális részvezető gerendát alkalmazni, amit 1m-ben határoztam meg.

2. Számítási melléklet

A Részfalak betonacél kimutatása

A1 jelű Nyugati Kert résfala					
Jel	db	Átmérő [Φ]	Hossz [m]	Öszhossz Φ szerint	
				Φ 16	Φ 18
1	32	18	11,50		368,00
2	32	18	11,50		368,00
3	32	18	12,00		384,00
4	32	18	12,00		384,00
5	78	16	5,05	393,90	
6	78	16	5,05	393,90	
7	8	16	6,95	55,60	
8	14	16	2,70	37,80	
Öszhossz Φ szerint [m]:				881,20	1504,00
Folyóméter tömeg [kg/m]:				1,58	2,00
Tömeg Φ szerint :				1392,30	3008,00
Össztömeg [kg]:				4400,30	

A2 jelű Nyugati Kert résfala					
Jel	db	Átmérő [Φ]	Hossz [m]	Öszhossz Φ szerint	
				Φ 16	Φ 18
1	14	18	11,50		161,00
2	14	18	11,50		161,00
3	14	18	12,00		168,00
4	14	18	12,00		168,00
5	78	16	2,80	218,40	
6	78	16	2,80	218,40	
7	8	16	5,80	46,40	
8	14	16	2,70	37,80	
Öszhossz Φ szerint [m]:				521,00	658,00
Folyóméter tömeg [kg/m]:				1,58	2,00
Tömeg Φ szerint :				823,18	1316,00
Össztömeg [kg]:				2139,18	

A19 jelűKarakas Pasa bástyája alatti résfala					
Jel	db	Átmérő [Φ]	Hossz [m]	Öszhossz Φ szerint	
				Φ 16	Φ 18
1	32	18	5,00		160,00
2	32	18	11,50		368,00
3	32	18	12,00		384,00
4	32	18	5,00		160,00
5	52	16	5,04	262,08	
6	52	16	5,06	263,12	
7	6	16	6,95	41,70	
8	10	16	2,70	27,00	
9	2	16	6,30	12,60	
Öszhossz Φ szerint [m]:				606,50	1072,00
Folyóméter tömeg [kg/m]:				1,58	2,00
Tömeg Φ szerint :				958,27	2144,00
Össztömeg [kg]:				3102,27	

A20 jelű Karakas Pasa bbástyája alatti részfala					
Jel	db	Átmérő [Φ]	Hossz [m]	Öszhossz Φ szerint	
				Φ 16	Φ 18
1	14	18	5,00		70,00
2	14	18	11,50		161,00
3	14	18	12,00		168,00
4	14	18	5,00		70,00
5	52	16	2,80	145,60	
6	52	16	2,80	145,60	
7	6	16	5,80	34,80	
8	10	16	2,70	27,00	
9	2	16	3,90	7,80	
Öszhossz Φ szerint [m]:				360,80	469,00
Folyóméter tömeg [kg/m]:				1,58	2,00
Tömeg Φ szerint :				570,06	938,00
Össztömeg [kg]:				1508,06	

A10 jelű Csikós Udvar részfala					
Jel	db	Átmérő [Φ]	Hossz [m]	Öszhossz Φ szerint	
				Φ 16	Φ 20
1	32	20	5,00		160,00
2	32	20	11,50		368,00
3	32	20	12,00		384,00
4	32	20	5,00		160,00
5	52	16	5,04	262,08	
6	52	16	5,06	263,12	
7	6	16	6,95	41,70	
8	10	16	2,70	27,00	
9	2	16	6,30	12,60	
Öszhossz Φ szerint [m]:				606,50	1072,00
Folyóméter tömeg [kg/m]:				1,58	2,46
Tömeg Φ szerint :				958,27	2637,12
Össztömeg [kg]:				3595,39	

A11 jelű Csikós Udvar részfala					
Jel	db	Átmérő [Φ]	Hossz [m]	Öszhossz Φ szerint	
				Φ 16	Φ 20
1	14	20	5,00		70,00
2	14	20	11,50		161,00
3	14	20	12,00		168,00
4	14	20	5,00		70,00
5	52	16	2,80	145,60	
6	52	16	2,80	145,60	
7	6	16	5,80	34,80	
8	10	16	2,70	27,00	
9	2	16	3,90	7,80	
Öszhossz Φ szerint [m]:				360,80	469,00
Folyóméter tömeg [kg/m]:				1,58	2,46
Tömeg Φ szerint :				570,06	1153,74
Össztömeg [kg]:				1723,80	

3. SZÁMÍTÁSI MELLÉKLET

Nyugati Kert résfalának igénybevételei Czap-Programmal

```

*****
*                                     (C) CZAP ZOLTAN                      *
*                                     MUNKATÉRHATÁROLÁS SZÁMÍTÁSA V3.3      *
*                                     AA 4 Mern.Ir.Kft.                      *
*****
*TERV:                               Diplomamunka                      *
*TERVEZO:                            Bagoly Dániel                     *
*****

```

Nyigati kert résfalas munkatérelhatárolása

```

*****
*                                     (C) CZAP ZOLTAN                      *
*                                     MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3    *
*                                     AA 4 Mern.Ir.Kft.                      *
*****
*TERV:                               Diplomamunka                      *
*TERVEZO:                            Bagoly D niel                     *
*****

```

$E \cdot I / B = 160000 \text{ KN} \cdot \text{M}$
 $L = 23.00 \text{ M}$
 $A \text{ RETEGEK SZAMA} = 3$
 $A \text{ HORGONYOK SZAMA} = 5$
 $A \text{ SAVTERHEK SZAMA} = 0$
 $A \text{ VIZZARO RETEGHATAR} = 23.00 \text{ M}$
 $A \text{ FELSZINI TEHER} = 380.00 \text{ KPA}$
 $\text{FELOSZTAS } 19 \text{ SZAKASZRA}$
 $A \text{ BIZTONSAGI TENYEZO} = 1.00$
 $A \text{ NYIROSZILARDSAGI PARAMETEREBEN}$
 $A \text{ PASSZIV FOLDNYOMASBAN}$

1. RETEG

$\text{ALSO RETEGHATAR} = 0.50 \text{ M}$
 $\text{BELSO SURLODASI SZOG} = 25.0 \text{ FOK}$
 $\text{FALSURLODASI SZOG} = 17.0 \text{ FOK}$
 $\text{AKTIV FOLDNYOMAS SZORZOJA} = 0.345$
 $\text{PASSZIV FOLDNYOMAS SZORZOJA} = 3.947$
 $\text{NYUGALMI FOLDNYOMAS SZORZOJA} = 0.577$
 $\text{NEDVES TERFOGATSULY} = 21.0 \text{ KN/M}^3$
 $\text{VIZ ALATTI TERFOGATSULY} = 21.0 \text{ KN/M}^3$
 $\text{AGYAZASI TENYEZO} = 35000 \text{ KPA/M}$
 $\text{KOHEZIO} = 90 \text{ KPA}$

2. RETEG

$\text{ALSO RETEGHATAR} = 5.50 \text{ M}$
 $\text{BELSO SURLODASI SZOG} = 30.0 \text{ FOK}$
 $\text{FALSURLODASI SZOG} = 20.0 \text{ FOK}$
 $\text{AKTIV FOLDNYOMAS SZORZOJA} = 0.279$
 $\text{PASSZIV FOLDNYOMAS SZORZOJA} = 5.638$
 $\text{NYUGALMI FOLDNYOMAS SZORZOJA} = 0.500$
 $\text{NEDVES TERFOGATSULY} = 24.0 \text{ KN/M}^3$
 $\text{VIZ ALATTI TERFOGATSULY} = 24.0 \text{ KN/M}^3$
 $\text{AGYAZASI TENYEZO} = 300000 \text{ KPA/M}$
 $\text{KOHEZIO} = 160 \text{ KPA}$

```

*                               (C) CZAP ZOLTAN                               *
*                               MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3             *
*                               AA 4 Mern.Ir.Kft.                             *
*****
*TERV:                          Diplomamunka                               *
*TERVEZO:                       Bagoly D niel                             *
*****

```

3. RETEG

```

ALSO RETEGHATAR= 23.00 M
BELSO SURLODASI SZOG= 32.0 FOK
FALSURLODASI SZOG= 21.0 FOK
AKTIV FOLDNYOMAS SZORZOJA= 0.257
PASSZIV FOLDNYOMAS SZORZOJA= 6.077
NYUGALMI FOLDNYOMAS SZORZOJA= 0.470
NEDVES TERFOGATSULY= 24.0 KN/M^3
VIZ ALATTI TERFOGATSULY= 24.0 KN/M^3
AGYAZASI TENYEZO=600000 KPA/M
KOHEZIO=280 KPA

```

1. HORGONY
MELYSEG= 1.00 M

2. HORGONY
MELYSEG= 3.50 M

3. HORGONY
MELYSEG= 6.00 M

4. HORGONY
MELYSEG= 8.50 M

5. HORGONY
MELYSEG= 11.00 M

```

*****
*                               (C) CZAP ZOLTAN                               *
*                               MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3             *
*                               AA 4 Mern.Ir.Kft.                             *
*****
*TERV:                          Diplomamunka                               *
*TERVEZO:                       Bagoly D niel                             *
*****

```

Nyigati kert résfalas munkatérelhatárolása

1. Fázis

```

A MUNKATER MELYSEGE= 1.50 M
A KULSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M
A BELSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M

```

1. HORGONY

```

FESZITOERO= 0.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M^2
HATARERO= 0 KN/M

```

2. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M
 MEREVSEG= 0 KN/M^2
 HATARERO= 0 KN/M

3. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M
 MEREVSEG= 0 KN/M^2
 HATARERO= 0 KN/M

4. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M
 MEREVSEG= 0 KN/M^2
 HATARERO= 0 KN/M

5. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M
 MEREVSEG= 0 KN/M^2
 HATARERO= 0 KN/M

```
*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*               MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3      *
*               AA 4 Mern.Ir.Kft.      *
*               *               *
*TERV:               Diplomamunka      *
*TERVEZO:            Bagoly D niel      *
*               *               *
*****
```

I	Z	U	TETA	M	SZIGMA	
	M	MM	MRAD	KN	TALAJ KPA	M.TER
1	0.00	-2.22	1.13	-0.00	0.00	0.00
					141.56	0.00
2	0.50	-1.66	1.11	18.77	167.37	0.00
					0.00	0.00
3	1.00	-1.13	1.00	56.19	0.00	0.00
					0.00	0.00
4	1.50	-0.68	0.76	120.77	1.94	0.00
					1.99	222.51
5	3.50	-0.23	-0.06	3.20	161.21	111.29
					161.21	111.29
6	5.50	-0.22	0.08	-1.18	188.93	131.56
					107.36	193.96
7	6.00	-0.18	0.06	9.21	135.73	176.87
					135.74	176.86
8	7.25	-0.14	0.01	3.70	172.81	168.00
					172.81	168.00
9	8.50	-0.15	-0.00	-0.32	185.70	183.31
					185.70	183.32
10	9.75	-0.15	-0.00	-0.21	198.53	198.68
					198.54	198.68
11	11.00	-0.15	0.00	0.01	212.64	212.78
					212.65	212.78
12	12.33	-0.15	0.00	0.01	227.76	227.75
					227.76	227.75
13	13.67	-0.15	-0.00	-0.00	242.80	242.79

					242.80	242.79
14	15.00	-0.15	-0.00	-0.00	257.84	257.84
					257.84	257.84
15	16.33	-0.15	0.00	0.00	272.88	272.88
					272.88	272.88
16	17.67	-0.15	0.00	0.00	287.92	287.92
					287.93	287.93
17	19.00	-0.15	-0.00	-0.00	302.97	302.97
					302.97	302.97
18	20.33	-0.15	-0.00	-0.00	318.01	318.01
					318.01	318.01
19	21.67	-0.15	0.00	0.00	333.05	333.05
					333.05	333.05
20	23.00	-0.15	0.00	0.00	348.09	348.09
					0.00	0.00

HORGONYEROK

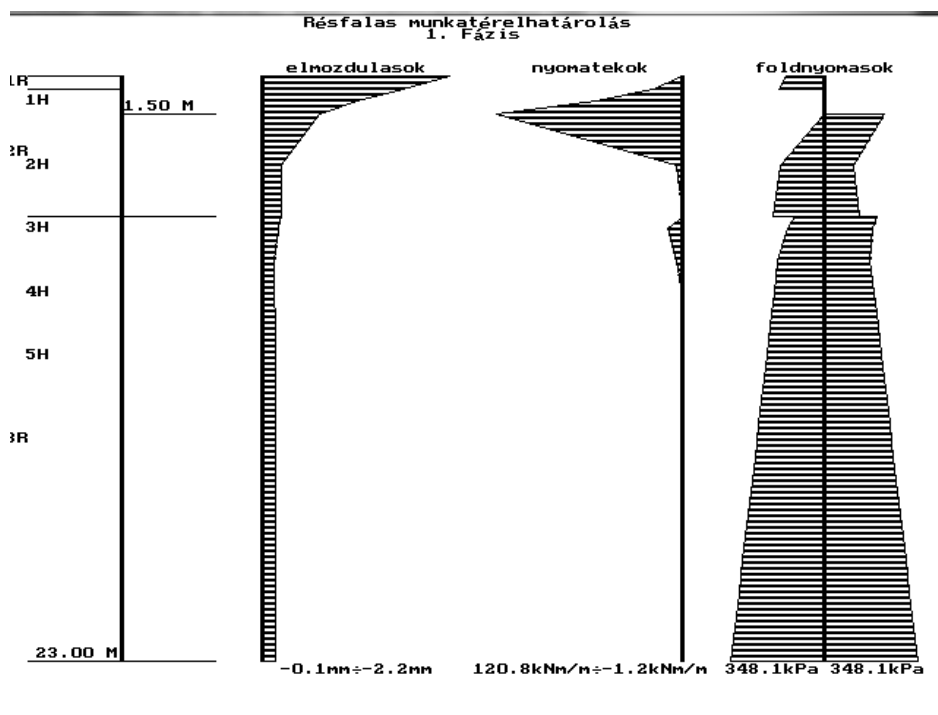
I	Z	P
	M	KN/M
1	1.00	0.00
2	3.50	0.00
3	6.00	0.00
4	8.50	0.00
5	11.00	0.00

```

*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*      MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3      *
*      AA 4 Mern.Ir.Kft.              *
*      *****                        *
*TERV:                               Diplomamunka      *
*TERVEZO:                             Bagoly D niel      *
*      *****

```

\$RFRAJZ.\$01



```

*                               (C) CZAP ZOLTAN                               *
*                               MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3             *
*                               AA 4 Mern.Ir.Kft.                             *
*****
*TERV:                           Diplomamunka                               *
*TERVEZO:                         Bagoly D niel                             *
*****

```

2. Fázis

```

A MUNKATER MELYSEGE= 1.50 M
A KULSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M
A BELSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M

```

1. HORGONY

```

FESZITOERO= 300.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M^2
HATARERO= 1000 KN/M

```

2. HORGONY

```

FESZITOERO= 0.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M^2
HATARERO= 0 KN/M

```

3. HORGONY

```

FESZITOERO= 0.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M^2
HATARERO= 0 KN/M

```

4. HORGONY

```

FESZITOERO= 0.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M^2
HATARERO= 0 KN/M

```

5. HORGONY

```

FESZITOERO= 0.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M^2
HATARERO= 0 KN/M

```

```

*****
*                               (C) CZAP ZOLTAN                               *
*                               MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3             *
*                               AA 4 Mern.Ir.Kft.                             *
*****
*TERV:                           Diplomamunka                               *
*TERVEZO:                         Bagoly D niel                             *
*****

```

I	Z	U	TETA	M	SZIGMA	
	M	MM	MRAD	KN	TALAJ	M.TER
					KPA	KPA
1	0.00	-0.56	0.37	0.00	0.00	0.00
					199.85	0.00
2	0.50	-0.37	0.35	25.51	212.35	0.00

					82.85	0.00
3	1.00	-0.24	0.18	89.65	130.63	0.00
					130.65	0.00
4	1.50	-0.20	-0.01	35.71	146.87	0.00
					146.87	77.63
5	3.50	-0.32	-0.02	-10.67	136.41	136.08
					136.42	136.09
6	5.50	-0.22	0.09	2.89	188.71	131.79
					106.91	194.41
7	6.00	-0.18	0.07	11.19	137.23	175.38
					137.24	175.37
8	7.25	-0.14	0.00	3.49	173.45	167.35
					173.45	167.36
9	8.50	-0.15	-0.00	-0.43	185.65	183.36
					185.65	183.37
10	9.75	-0.15	-0.00	-0.20	198.50	198.72
					198.50	198.72
11	11.00	-0.15	0.00	0.01	212.65	212.78
					212.65	212.78
12	12.33	-0.15	0.00	0.01	227.76	227.75
					227.76	227.75
13	13.67	-0.15	-0.00	-0.00	242.80	242.79
					242.80	242.80
14	15.00	-0.15	-0.00	-0.00	257.84	257.84
					257.84	257.84
15	16.33	-0.15	0.00	0.00	272.88	272.88
					272.88	272.88
16	17.67	-0.15	0.00	0.00	287.92	287.92
					287.93	287.93
17	19.00	-0.15	-0.00	-0.00	302.97	302.97
					302.97	302.97
18	20.33	-0.15	-0.00	-0.00	318.01	318.01
					318.01	318.01
19	21.67	-0.15	0.00	0.00	333.05	333.05
					333.05	333.05
20	23.00	-0.15	0.00	0.00	348.09	348.09
					0.00	0.00

HORGONYEROK

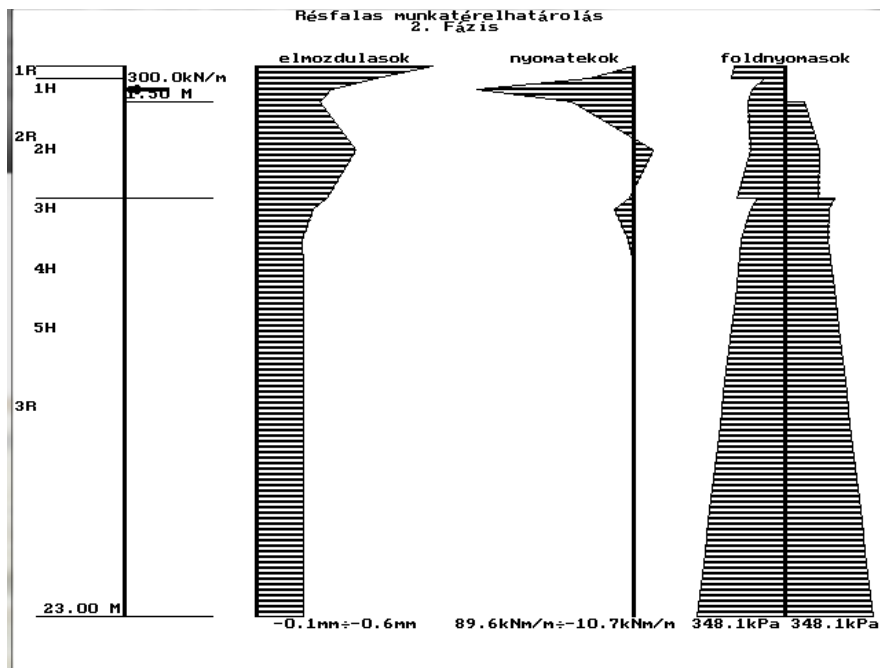
I	Z	P
	M	KN/M
1	1.00	300.00
2	3.50	0.00
3	6.00	0.00
4	8.50	0.00
5	11.00	0.00

```

*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*      MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3      *
*               AA 4 Mern.Ir.Kft.        *
*****
*TERV:               Diplomamunka      *
*TERVEZO:            Bagoly D niel      *
*****

```

\$RFRAJZ.\$02



```

*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*      MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3
*      AA 4 Mern.Ir.Kft.             *
*                                     *
*TERV:               Diplomamunka    *
*TERVEZO:            Bagoly D niel    *
*****

```

3. fázis

A MUNKATER MELYSEGE= 4.00 M
A KULSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M
A BELSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M

1. HORGONY

FESZITOERO= 300.00 KN/M
MEREVSEG= 1280 KN/M²
HATARERO= 1000 KN/M

2. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M²
HATARERO= 0 KN/M

3. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M²
HATARERO= 0 KN/M

4. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M²
HATARERO= 0 KN/M

5. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M^2
HATARERO= 0 KN/M

```
*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*               MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3      *
*               AA 4 Mern.Ir.Kft.      *
*               *****               *
*TERV:                Diplomamunka      *
*TERVEZO:             Bagoly D niel      *
*               *****               *
```

I	Z	U	TETA	M	SZIGMA	
	M	MM	MRAD	KN	TALAJ	M.TER
					KPA	
1	0.00	-0.47	0.19	0.00	0.00	0.00
					202.84	0.00
2	0.50	-0.38	0.16	25.74	212.05	0.00
					80.30	0.00
3	1.00	-0.34	-0.01	88.72	99.80	0.00
					99.80	0.00
4	3.50	-0.58	0.12	-33.86	56.21	0.00
					56.22	0.00
5	4.00	-0.50	0.19	-13.35	86.17	0.00
					86.19	198.32
6	5.50	-0.23	0.14	16.30	186.69	133.81
					102.87	198.45
7	6.00	-0.17	0.08	18.32	140.95	171.65
					140.96	171.65
8	7.25	-0.14	-0.00	3.03	175.73	165.08
					175.73	165.08
9	8.50	-0.15	-0.00	-0.83	185.55	183.46
					185.56	183.46
10	9.75	-0.15	-0.00	-0.20	198.37	198.84
					198.38	198.84
11	11.00	-0.15	0.00	0.04	212.64	212.78
					212.65	212.78
12	12.33	-0.15	0.00	0.01	227.76	227.74
					227.77	227.75
13	13.67	-0.15	-0.00	-0.00	242.80	242.79
					242.80	242.80
14	15.00	-0.15	-0.00	-0.00	257.84	257.84
					257.84	257.84
15	16.33	-0.15	0.00	0.00	272.88	272.88
					272.88	272.88
16	17.67	-0.15	0.00	0.00	287.92	287.92
					287.93	287.93
17	19.00	-0.15	-0.00	-0.00	302.97	302.97
					302.97	302.97
18	20.33	-0.15	-0.00	-0.00	318.01	318.01
					318.01	318.01
19	21.67	-0.15	0.00	0.00	333.05	333.05
					333.05	333.05
20	23.00	-0.15	0.00	0.00	348.09	348.09
					0.00	0.00

HORGONYEROK

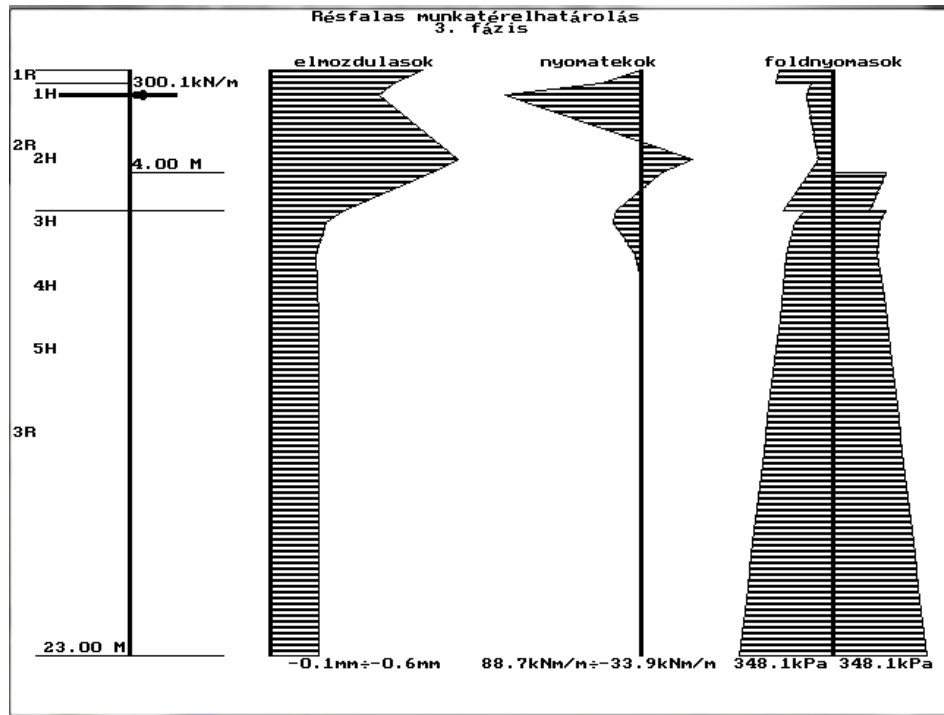
I	Z	P
	M	KN/M
1	1.00	300.13
2	3.50	0.00
3	6.00	0.00
4	8.50	0.00
5	11.00	0.00

```

*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*          MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3      *
*          AA 4 Mern.Ir.Kft.          *
*****
*TERV:                Diplomamunka      *
*TERVEZO:             Bagoly D niel     *
*****

```

\$RFRAJZ.\$03



```

*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*          MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3      *
*          AA 4 Mern.Ir.Kft.          *
*****
*TERV:                Diplomamunka      *
*TERVEZO:             Bagoly D niel     *
*****

```

4. f zis

A MUNKATER MELYSEGE= 4.00 M
A KULSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M
A BELSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M

1. HORGONY

FESZITOERO= 300.13 KN/M
MEREVSEG= 1280 KN/M^2
HATARERO= 1000 KN/M

2. HORGONY

FESZITOERO= 300.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M^2
HATARERO= 1000 KN/M

3. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M^2
HATARERO= 0 KN/M

4. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M^2
HATARERO= 0 KN/M

5. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M^2
HATARERO= 0 KN/M

```
*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*          MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3      *
*               AA 4 Mern.Ir.Kft.      *
*****
*TERV:               Diplomamunka      *
*TERVEZO:            Bagoly D niel      *
*****
```

I	Z	U	TETA	M	SZIGMA	
	M	MM	MRAD	KN	TALAJ	M.TER
					KPA	
1	0.00	-0.62	0.31	0.00	0.00	0.00
					197.62	0.00
2	0.50	-0.47	0.28	25.18	209.01	0.00
					54.17	0.00
3	1.00	-0.36	0.12	84.65	92.68	0.00
					92.69	0.00
4	3.50	-0.23	0.08	56.67	162.55	0.00
					162.55	0.00
5	4.00	-0.22	-0.02	9.85	171.36	0.00
					171.36	113.14
6	5.50	-0.21	0.06	-4.14	193.46	127.04
					116.40	184.92

7	6.00	-0.18	0.05	5.80	138.69	173.91
					138.70	173.91
8	7.25	-0.15	0.01	3.12	171.82	168.99
					171.82	168.99
9	8.50	-0.15	-0.00	-0.17	185.50	183.51
					185.50	183.52
10	9.75	-0.15	-0.00	-0.17	198.58	198.64
					198.58	198.64
11	11.00	-0.15	0.00	0.00	212.66	212.76
					212.66	212.77
12	12.33	-0.15	0.00	0.01	227.75	227.75
					227.76	227.75
13	13.67	-0.15	-0.00	-0.00	242.80	242.79
					242.80	242.80
14	15.00	-0.15	-0.00	-0.00	257.84	257.84
					257.84	257.84
15	16.33	-0.15	0.00	0.00	272.88	272.88
					272.88	272.88
16	17.67	-0.15	0.00	0.00	287.92	287.92
					287.93	287.93
17	19.00	-0.15	-0.00	-0.00	302.97	302.97
					302.97	302.97
18	20.33	-0.15	-0.00	-0.00	318.01	318.01
					318.01	318.01
19	21.67	-0.15	0.00	-0.00	333.05	333.05
					333.05	333.05
20	23.00	-0.15	0.00	0.00	348.09	348.09
					0.00	0.00

HORGONYEROK

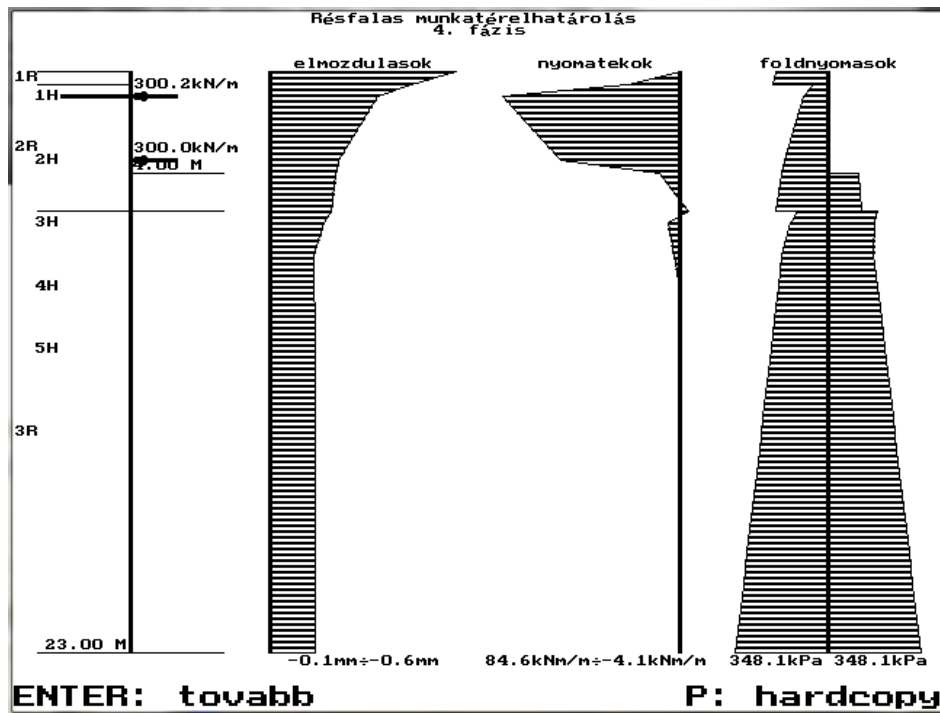
I	Z	P
	M	KN/M
1	1.00	300.16
2	3.50	300.00
3	6.00	0.00
4	8.50	0.00
5	11.00	0.00

```

*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*          MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3      *
*               AA 4 Mern.Ir.Kft.      *
*****
*TERV:               Diplomamunka      *
*TERVEZO:            Bagoly D niel      *
*****

```

\$RFRAJZ.\$04



```

*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*      MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3      *
*               AA 4 Mern.Ir.Kft.        *
*      *****                          *
*TERV:                               Diplomamunka      *
*TERVEZO:                             Bagoly D niel      *
*      *****                          *

```

5. Fázis

A MUNKATER MELYSEGE= 6.50 M
 A KULSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M
 A BELSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M

1. HORGONY

FESZITOERO= 300.16 KN/M
 MEREVSEG= 1280 KN/M²
 HATARERO= 1000 KN/M

2. HORGONY

FESZITOERO= 300.00 KN/M
 MEREVSEG= 1280 KN/M²
 HATARERO= 1000 KN/M

3. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M
 MEREVSEG= 0 KN/M²
 HATARERO= 0 KN/M

4. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M
 MEREVSEG= 0 KN/M²
 HATARERO= 0 KN/M

5. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M

MEREVSEG= 0 KN/M^2

HATARERO= 0 KN/M

```
*****
*                                     *
*                               (C) CZAP ZOLTAN                               *
*                               MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3              *
*                               AA 4 Mern.Ir.Kft.                             *
*                               *****                                     *
*TERV:                               Diplomamunka                           *
*TERVEZO:                           Bagoly D niel                          *
*                               *****                                     *
```

I	Z	U	TETA	M	SZIGMA	
	M	MM	MRAD	KN	TALAJ	M.TER
					KPA	
1	0.00	-0.59	0.32	-0.00	0.00	0.00
					198.76	0.00
2	0.50	-0.43	0.30	25.33	210.35	0.00
					65.69	0.00
3	1.00	-0.32	0.13	86.62	105.82	0.00
					105.83	0.00
4	2.25	-0.34	-0.03	-16.44	114.01	0.00
					114.01	0.00
5	3.50	-0.35	-0.09	63.81	126.19	0.00
					126.18	0.00
6	5.50	-0.50	0.14	-31.93	106.58	0.00
					0.00	0.00
7	6.00	-0.41	0.21	-13.34	1.76	0.00
					1.79	0.00
8	6.50	-0.30	0.21	12.41	72.57	0.00
					72.60	251.29
9	8.50	-0.14	-0.01	3.52	192.60	176.41
					192.60	176.42
10	9.75	-0.15	-0.01	-1.29	199.87	197.35
					199.87	197.35
11	11.00	-0.15	0.00	-0.24	212.34	213.08
					212.34	213.08
12	12.33	-0.15	0.00	0.06	227.69	227.82
					227.69	227.82
13	13.67	-0.15	-0.00	0.01	242.81	242.78
					242.81	242.78
14	15.00	-0.15	-0.00	-0.00	257.84	257.84
					257.84	257.84
15	16.33	-0.15	0.00	-0.00	272.88	272.88
					272.88	272.88
16	17.67	-0.15	0.00	0.00	287.92	287.92
					287.93	287.93
17	19.00	-0.15	-0.00	0.00	302.97	302.97
					302.97	302.97
18	20.33	-0.15	-0.00	-0.00	318.01	318.01
					318.01	318.01
19	21.67	-0.15	0.00	-0.00	333.05	333.05
					333.05	333.05
20	23.00	-0.15	0.00	0.00	348.09	348.09
					0.00	0.00

HORGONYEROK

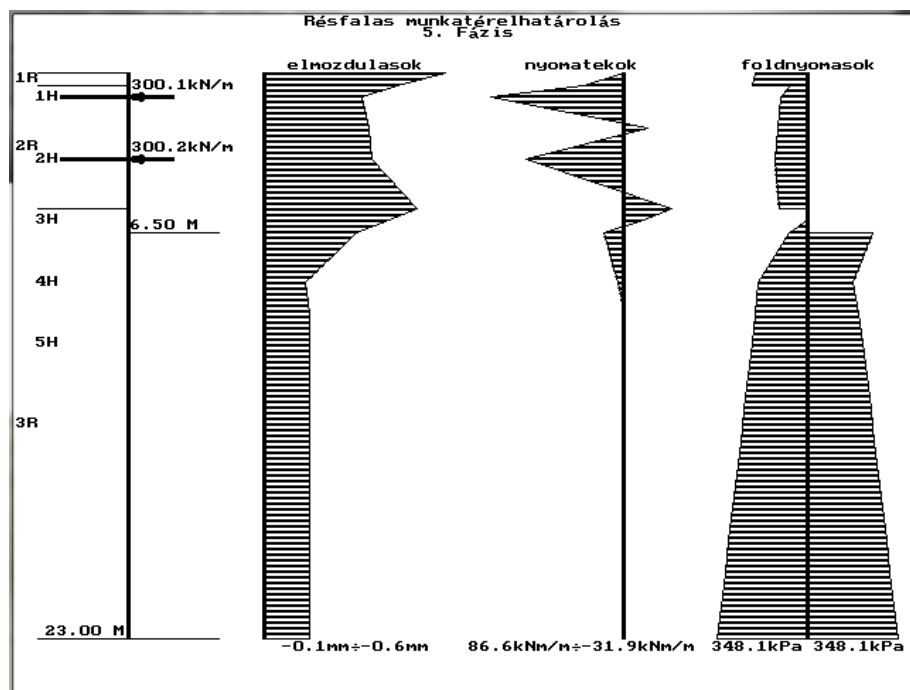
I	Z	P
	M	KN/M
1	1.00	300.10
2	3.50	300.16
3	6.00	0.00
4	8.50	0.00
5	11.00	0.00

```

*****
*                                     *
*                               (C) CZAP ZOLTAN                               *
*                               MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3             *
*                               AA 4 Mern.Ir.Kft.                             *
*                               *****                                     *
*TERV:                           Diplomamunka                             *
*TERVEZO:                         Bagoly D niel                             *
*                               *****

```

\$RFRAJZ.\$05



```

*****
*                                     *
*                               (C) CZAP ZOLTAN                               *
*                               MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3             *
*                               AA 4 Mern.Ir.Kft.                             *
*                               *****                                     *
*TERV:                           Diplomamunka                             *
*TERVEZO:                         Bagoly D niel                             *
*                               *****

```

6. Fázis

A MUNKATER MELYSEGE= 6.50 M
A KULSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M
A BELSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M

1. HORGONY

FESZITOERO= 300.10 KN/M

MEREVSEG= 1280 KN/M^2
HATARERO= 1000 KN/M

2. HORGONY

FESZITOERO= 300.16 KN/M
MEREVSEG= 1280 KN/M^2
HATARERO= 1000 KN/M

3. HORGONY

FESZITOERO= 300.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M^2
HATARERO= 1000 KN/M

4. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M^2
HATARERO= 0 KN/M

5. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M^2
HATARERO= 0 KN/M

```
*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*          MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3      *
*          AA 4 Mern.Ir.Kft.          *
*          *****                      *
*TERV:               Diplomamunka      *
*TERVEZO:            Bagoly D niel     *
*          *****                      *
```

I	Z	U	TETA	M	SZIGMA	
	M	MM	MRAD	KN	TALAJ KPA	M.TER
1	0.00	-0.59	0.32	-0.00	0.00	0.00
					198.81	0.00
2	0.50	-0.43	0.29	25.33	210.27	0.00
					64.98	0.00
3	1.00	-0.32	0.12	86.48	104.01	0.00
					104.02	0.00
4	2.25	-0.35	-0.03	-19.45	110.53	0.00
					110.53	0.00
5	3.50	-0.33	-0.04	53.69	131.06	0.00
					131.06	0.00
6	5.50	-0.27	0.24	-6.04	175.56	0.00
					80.63	0.00
7	6.00	-0.16	0.15	65.12	149.62	0.00
					149.64	0.00
8	6.50	-0.12	0.02	22.69	178.15	0.00
					178.16	145.73
9	8.50	-0.15	-0.01	-2.22	184.53	184.48
					184.53	184.48
10	9.75	-0.15	0.00	-0.06	197.92	199.29
					197.93	199.30
11	11.00	-0.15	0.00	0.11	212.68	212.74
					212.68	212.74

12	12.33	-0.15	-0.00	0.01	227.79	227.72
					227.79	227.72
13	13.67	-0.15	-0.00	-0.00	242.80	242.79
					242.80	242.80
14	15.00	-0.15	0.00	-0.00	257.84	257.84
					257.84	257.84
15	16.33	-0.15	0.00	0.00	272.88	272.88
					272.88	272.88
16	17.67	-0.15	-0.00	0.00	287.92	287.92
					287.93	287.93
17	19.00	-0.15	-0.00	-0.00	302.97	302.97
					302.97	302.97
18	20.33	-0.15	0.00	-0.00	318.01	318.01
					318.01	318.01
19	21.67	-0.15	0.00	0.00	333.05	333.05
					333.05	333.05
20	23.00	-0.15	0.00	0.00	348.09	348.09
					0.00	0.00

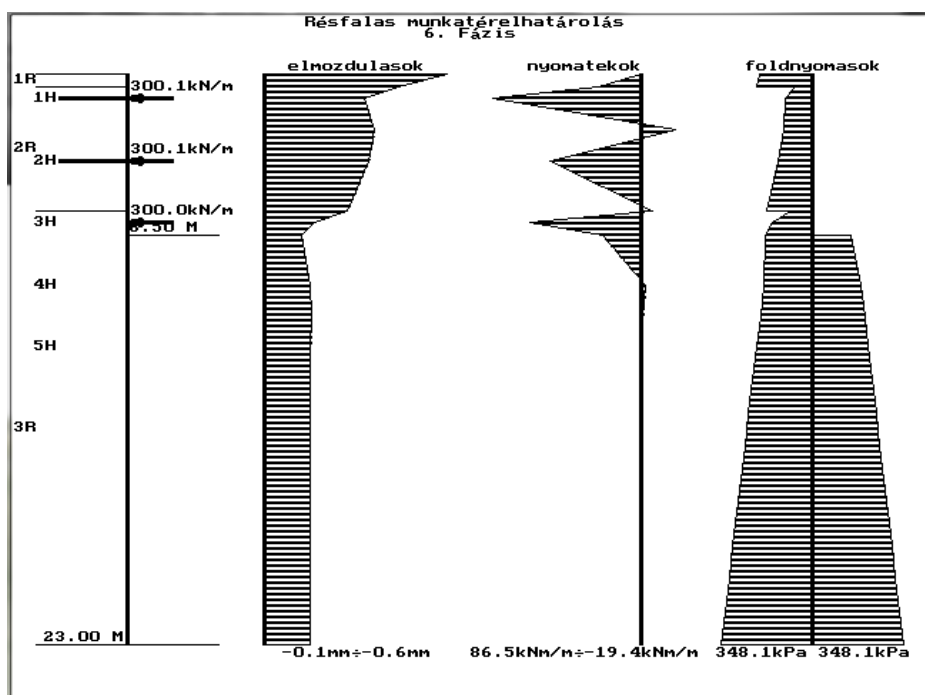
HORGONYEROK

I	Z	P
	M	KN/M
1	1.00	300.11
2	3.50	300.14
3	6.00	300.00
4	8.50	0.00
5	11.00	0.00

 * (C) CZAP ZOLTAN *
 * MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3 *
 * AA 4 Mern.Ir.Kft. *

 *TERV: Diplomamunka *
 *TERVEZO: Bagoly D niel *

\$RFRAJZ.\$06



```

*****
*                                     (C) CZAP ZOLTAN                               *
*                                     MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3              *
*                                     AA 4 Mern.Ir.Kft.                             *
*****
*TERV:                               Diplomamunka                               *
*TERVEZO:                            Bagoly D niel                             *
*****

```

7. Fázis

```

A MUNKATER MELYSEGE= 9.00 M
A KULSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M
A BELSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M

```

1. HORGONY

```

FESZITOERO= 300.11 KN/M
MEREVSEG= 1280 KN/M^2
HATARERO= 1000 KN/M

```

2. HORGONY

```

FESZITOERO= 300.14 KN/M
MEREVSEG= 1280 KN/M^2
HATARERO= 1000 KN/M

```

3. HORGONY

```

FESZITOERO= 300.00 KN/M
MEREVSEG= 1760 KN/M^2
HATARERO= 1000 KN/M

```

4. HORGONY

```

FESZITOERO= 0.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M^2
HATARERO= 0 KN/M

```

5. HORGONY

```

FESZITOERO= 0.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M^2
HATARERO= 0 KN/M

```

```

*****
*                                     (C) CZAP ZOLTAN                               *
*                                     MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3              *
*                                     AA 4 Mern.Ir.Kft.                             *
*****
*TERV:                               Diplomamunka                               *
*TERVEZO:                            Bagoly D niel                             *
*****

```

I	Z	U	TETA	M	SZIGMA	
	M	MM	MRAD	KN	TALAJ	M.TER
					KPA	
1	0.00	-0.59	0.32	0.00	0.00	0.00
					198.68	0.00

2	0.50	-0.44	0.29	25.32	210.18	0.00
					64.26	0.00
3	1.00	-0.33	0.12	86.36	103.68	0.00
					103.69	0.00
4	2.25	-0.35	-0.02	-19.90	111.62	0.00
					111.62	0.00
5	3.50	-0.32	-0.03	54.76	134.46	0.00
					134.46	0.00
6	5.50	-0.30	0.16	6.44	166.40	0.00
					62.30	0.00
7	6.00	-0.24	0.04	76.70	103.64	0.00
					103.65	0.00
8	7.25	-0.35	-0.10	-18.95	49.42	0.00
					49.41	0.00
9	8.50	-0.35	0.11	-23.72	65.46	0.00
					65.48	0.00
10	9.00	-0.28	0.15	-0.95	112.66	0.00
					112.69	267.61
11	11.00	-0.14	-0.00	3.80	219.01	206.41
					219.01	206.41
12	12.33	-0.15	-0.00	-0.97	228.80	226.71
					228.80	226.71
13	13.67	-0.15	0.00	-0.16	242.52	243.07
					242.52	243.07
14	15.00	-0.15	0.00	0.04	257.79	257.88
					257.80	257.88
15	16.33	-0.15	-0.00	0.01	272.89	272.87
					272.89	272.87
16	17.67	-0.15	-0.00	-0.00	287.93	287.92
					287.93	287.92
17	19.00	-0.15	0.00	-0.00	302.97	302.97
					302.97	302.97
18	20.33	-0.15	0.00	0.00	318.01	318.01
					318.01	318.01
19	21.67	-0.15	-0.00	0.00	333.05	333.05
					333.05	333.05
20	23.00	-0.15	-0.00	0.00	348.09	348.09
					0.00	0.00

HORGONYEROK

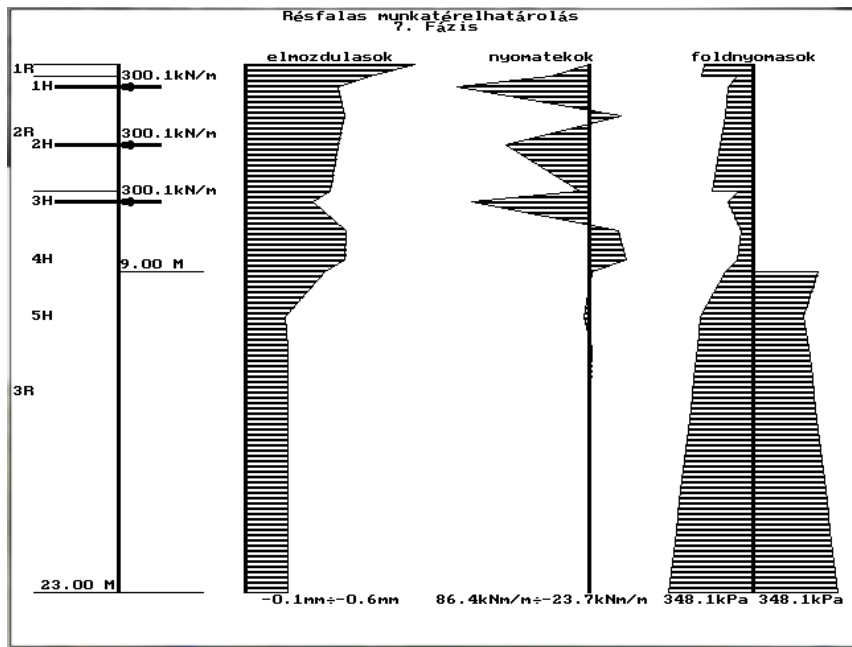
I	Z	P
	M	KN/M
1	1.00	300.11
2	3.50	300.13
3	6.00	300.13
4	8.50	0.00
5	11.00	0.00

```

*****
*                                     (C) CZAP ZOLTAN                               *
*                                     MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3              *
*                                     AA 4 Mern.Ir.Kft.                             *
*****
*TERV:                                     Diplomamunka                               *
*TERVEZO:                                Bagoly D niel                               *
*****

```

\$RFRAJZ.\$07



```

*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*      MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3      *
*               AA 4 Mern.Ir.Kft.        *
*      *****                          *
*TERV:                               Diplomamunka      *
*TERVEZO:                             Bagoly D niel      *
*      *****                          *

```

8. Fázis

A MUNKATER MELYSEGE= 9.00 M
A KULSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M
A BELSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M

1. HORGONY

FESZITOERO= 300.11 KN/M
MEREVSEG= 1280 KN/M²
HATARERO= 1000 KN/M

2. HORGONY

FESZITOERO= 300.13 KN/M
MEREVSEG= 1280 KN/M²
HATARERO= 1000 KN/M

3. HORGONY

FESZITOERO= 300.13 KN/M
MEREVSEG= 1760 KN/M²
HATARERO= 1000 KN/M

4. HORGONY

FESZITOERO= 300.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M²
HATARERO= 1000 KN/M

5. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M
 MEREVSEG= 0 KN/M^2
 HATARERO= 0 KN/M

 * (C) CZAP ZOLTAN *
 * MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3 *
 * AA 4 Mern.Ir.Kft. *

 *TERV: Diplomamunka *
 *TERVEZO: Bagoly D niel *

I	Z	U	TETA	M	SZIGMA	
					TALAJ	M.TER
	M	MM	MRAD	KN	KPA	
1	0.00	-0.59	0.32	0.00	0.00	0.00
					198.70	0.00
2	0.50	-0.44	0.29	25.32	210.21	0.00
					64.47	0.00
3	1.00	-0.32	0.12	86.40	103.90	0.00
					103.91	0.00
4	2.25	-0.35	-0.02	-19.57	111.66	0.00
					111.66	0.00
5	3.50	-0.33	-0.04	55.33	133.34	0.00
					133.34	0.00
6	5.50	-0.31	0.17	1.71	162.92	0.00
					55.34	0.00
7	6.00	-0.24	0.07	68.21	101.80	0.00
					101.81	0.00
8	7.25	-0.26	0.02	-29.87	102.32	0.00
					102.33	0.00
9	8.50	-0.13	0.08	52.97	194.95	0.00
					194.96	0.00
10	9.00	-0.12	-0.01	11.90	208.44	0.00
					208.44	171.86
11	11.00	-0.15	-0.00	-1.64	211.92	213.50
					211.92	213.50
12	12.33	-0.15	0.00	0.12	227.30	228.21
					227.30	228.21
13	13.67	-0.15	0.00	0.07	242.83	242.76
					242.83	242.76
14	15.00	-0.15	-0.00	-0.01	257.86	257.82
					257.86	257.82
15	16.33	-0.15	-0.00	-0.00	272.88	272.88
					272.88	272.88
16	17.67	-0.15	0.00	0.00	287.92	287.92
					287.92	287.93
17	19.00	-0.15	0.00	0.00	302.97	302.97
					302.97	302.97
18	20.33	-0.15	-0.00	-0.00	318.01	318.01
					318.01	318.01
19	21.67	-0.15	-0.00	-0.00	333.05	333.05
					333.05	333.05
20	23.00	-0.15	0.00	0.00	348.09	348.09
					0.00	0.00

HORGONYEROK

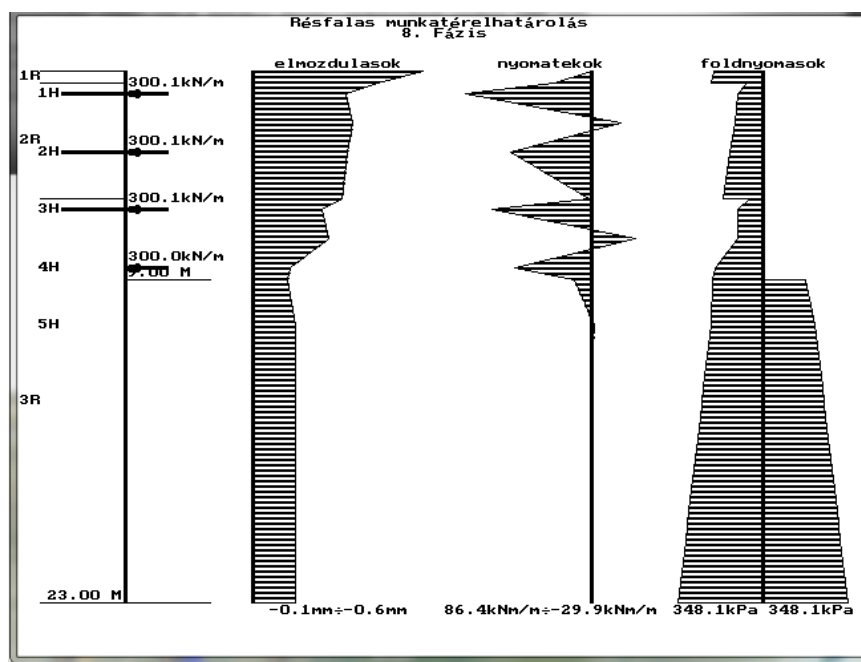
I Z P

	M	KN/M
1	1.00	300.11
2	3.50	300.13
3	6.00	300.14
4	8.50	300.00
5	11.00	0.00

 * (C) CZAP ZOLTAN *
 * MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3 *
 * AA 4 Mern.Ir.Kft. *

 *TERV: Diplomamunka *
 *TERVEZO: Bagoly D niel *

\$RFRAJZ.\$08



 * (C) CZAP ZOLTAN *
 * MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3 *
 * AA 4 Mern.Ir.Kft. *

 *TERV: Diplomamunka *
 *TERVEZO: Bagoly D niel *

9. F zis

A MUNKATER MELYSEGE= 11.50 M
 A KULSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M
 A BELSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M

1. HORGONY

FESZITOERO= 300.11 KN/M
 MEREVSEG= 1280 KN/M^2
 HATARERO= 1000 KN/M

2. HORGONY

FESZITOERO= 300.13 KN/M
 MEREVSEG= 1280 KN/M^2
 HATARERO= 1000 KN/M

3. HORGONY

FESZITOERO= 300.14 KN/M
 MEREVSEG= 1760 KN/M^2
 HATARERO= 1000 KN/M

4. HORGONY

FESZITOERO= 300.00 KN/M
 MEREVSEG= 2400 KN/M^2
 HATARERO= 1000 KN/M

5. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M
 MEREVSEG= 0 KN/M^2
 HATARERO= 0 KN/M

```
*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*               MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3      *
*               AA 4 Mern.Ir.Kft.    *
*               *                       *
*               *                       *
*TERV:          *Diplomamunka        *
*TERVEZO:       *Bagoly D niel       *
*               *                       *
*****
```

I	Z	U	TETA	M	SZIGMA	
					TALAJ	M.TER
	M	MM	MRAD	KN	KPA	
1	0.00	-0.59	0.30	-0.00	0.00	0.00
					198.77	0.00
2	0.50	-0.45	0.27	25.31	209.88	0.00
					61.67	0.00
3	1.00	-0.35	0.10	85.87	97.73	0.00
					97.73	0.00
4	3.50	-0.35	-0.02	55.66	127.07	0.00
					127.08	0.00
5	5.50	-0.30	0.18	2.20	164.80	0.00
					59.10	0.00
6	6.00	-0.23	0.07	69.17	107.78	0.00
					107.79	0.00
7	7.25	-0.26	-0.00	-20.80	104.90	0.00
					104.90	0.00
8	8.50	-0.22	-0.05	67.09	140.36	0.00
					140.35	0.00
9	9.75	-0.40	-0.11	-26.69	47.89	0.00
					47.88	0.00
10	11.00	-0.39	0.14	-25.95	71.01	0.00
					71.03	0.00
11	11.50	-0.30	0.18	0.33	126.31	0.00
					126.34	310.37
12	12.78	-0.15	0.04	15.14	231.67	233.86
					231.68	233.86
13	14.06	-0.14	-0.01	0.41	251.69	242.67
					251.70	242.68

14	15.33	-0.15	-0.00	-0.74	261.78	261.42
					261.78	261.42
15	16.61	-0.15	0.00	-0.04	275.80	276.23
					275.80	276.23
16	17.89	-0.15	0.00	0.04	290.42	290.45
					290.42	290.45
17	19.17	-0.15	-0.00	0.00	304.86	304.84
					304.86	304.84
18	20.44	-0.15	-0.00	-0.00	319.26	319.26
					319.27	319.26
19	21.72	-0.15	0.00	-0.00	333.68	333.68
					333.68	333.68
20	23.00	-0.15	0.00	0.00	348.09	348.09
					0.00	0.00

HORGONYEROK

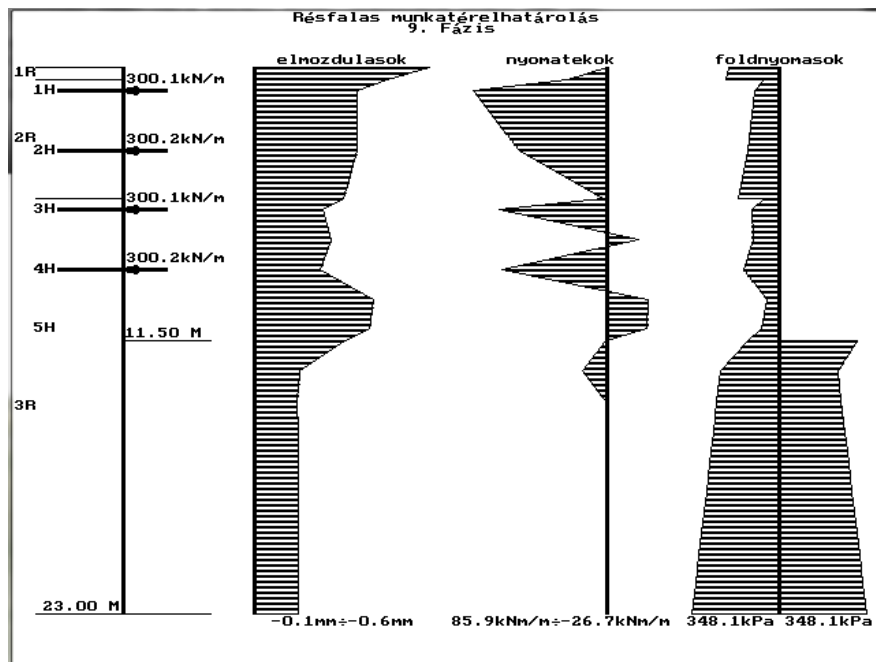
I	Z	P
	M	KN/M
1	1.00	300.14
2	3.50	300.16
3	6.00	300.12
4	8.50	300.22
5	11.00	0.00

```

*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*          MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3      *
*          AA 4 Mern.Ir.Kft.          *
*                                     *
*TERV:               Diplomamunka      *
*TERVEZO:            Bagoly D niel     *
*                                     *
*****

```

\$RFRAJZ.\$09



```

*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*          MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3      *
*          AA 4 Mern.Ir.Kft.          *
*                                     *
*****

```

```

*****
*TERV:                      Diplomamunka                      *
*TERVEZO:                   Bagoly D niel                    *
*****

```

10. Fázis

```

A MUNKATER MELYSEGE= 11.50 M
A KULSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M
A BELSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M

```

1. HORGONY

```

FESZITOERO= 300.14 KN/M
MEREVSEG= 1280 KN/M^2
HATARERO= 1000 KN/M

```

2. HORGONY

```

FESZITOERO= 300.16 KN/M
MEREVSEG= 1280 KN/M^2
HATARERO= 1000 KN/M

```

3. HORGONY

```

FESZITOERO= 300.12 KN/M
MEREVSEG= 1760 KN/M^2
HATARERO= 1000 KN/M

```

4. HORGONY

```

FESZITOERO= 300.22 KN/M
MEREVSEG= 2400 KN/M^2
HATARERO= 1000 KN/M

```

5. HORGONY

```

FESZITOERO= 300.00 KN/M
MEREVSEG= 0 KN/M^2
HATARERO= 1000 KN/M

```

```

*****
*                      (C) CZAP ZOLTAN                      *
*                      MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3    *
*                      AA 4 Mern.Ir.Kft.                   *
*****
*TERV:                      Diplomamunka                      *
*TERVEZO:                   Bagoly D niel                    *
*****

```

I	Z	U	TETA	M	SZIGMA	
	M	MM	MRAD	KN	TALAJ	M.TER
					KPA	
1	0.00	-0.59	0.30	-0.00	0.00	0.00
					198.77	0.00
2	0.50	-0.45	0.27	25.31	209.88	0.00
					61.65	0.00
3	1.00	-0.35	0.10	85.87	97.71	0.00
					97.72	0.00
4	3.50	-0.35	-0.02	55.66	127.19	0.00
					127.19	0.00

5	5.50	-0.30	0.18	2.64	164.78	0.00
					59.06	0.00
6	6.00	-0.23	0.07	69.76	107.00	0.00
					107.01	0.00
7	7.25	-0.27	-0.01	-21.51	100.24	0.00
					100.24	0.00
8	8.50	-0.22	-0.03	58.45	139.46	0.00
					139.46	0.00
9	9.75	-0.31	0.01	-37.94	100.71	0.00
					100.71	0.00
10	11.00	-0.17	0.11	50.35	201.30	0.00
					201.31	0.00
11	11.50	-0.14	0.02	13.00	223.85	0.00
					223.86	212.85
12	12.78	-0.14	-0.01	-0.71	236.72	228.81
					236.73	228.81
13	14.06	-0.15	-0.00	-0.66	247.02	247.34
					247.03	247.35
14	15.33	-0.15	0.00	0.02	261.40	261.80
					261.40	261.80
15	16.61	-0.15	0.00	0.03	276.02	276.01
					276.02	276.01
16	17.89	-0.15	-0.00	0.00	290.44	290.42
					290.44	290.42
17	19.17	-0.15	-0.00	-0.00	304.85	304.85
					304.85	304.85
18	20.44	-0.15	0.00	-0.00	319.26	319.26
					319.26	319.26
19	21.72	-0.15	0.00	0.00	333.68	333.68
					333.68	333.68
20	23.00	-0.15	0.00	0.00	348.09	348.09
					0.00	0.00

HORGONYEROK

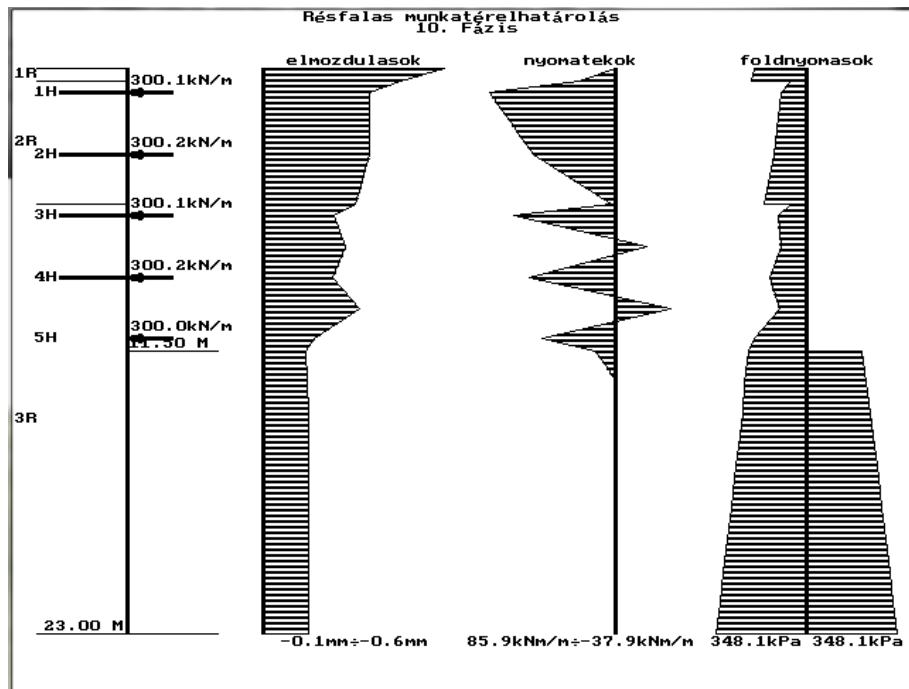
I	Z	P
	M	KN/M
1	1.00	300.14
2	3.50	300.16
3	6.00	300.12
4	8.50	300.22
5	11.00	300.00

```

*****
*                                     (C) CZAP ZOLTAN                               *
*                                     MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3             *
*                                     AA 4 Mern.Ir.Kft.                             *
*****
*TERV:                                     Diplomamunka                               *
*TERVEZO:                                Bagoly D niel                             *
*****

```

\$RFRAJZ.\$10



* (C) CZAP ZOLTAN *
* MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3 *
* AA 4 Mern.Ir.Kft. *

*TERV: Diplomamunka *
*TERVEZO: Bagoly D niel *

11. Fázis
A MUNKATER MELYSEGE= 15.00 M
A KULSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M
A BELSO TALAJVIZ SZINTJE= 23.00 M

1. HORGONY

FESZITOERO= 300.14 KN/M
MEREVSEG= 1280 KN/M²
HATARERO= 1000 KN/M

2. HORGONY

FESZITOERO= 300.16 KN/M
MEREVSEG= 1280 KN/M²
HATARERO= 1000 KN/M

3. HORGONY

FESZITOERO= 300.12 KN/M
MEREVSEG= 1760 KN/M²
HATARERO= 1000 KN/M

4. HORGONY

FESZITOERO= 300.22 KN/M
MEREVSEG= 2400 KN/M²
HATARERO= 1000 KN/M

5. HORGONY

FESZITOERO= 300.00 KN/M
 MEREVSEG= 2400 KN/M^2
 HATARERO= 1000 KN/M

 * (C) CZAP ZOLTAN *
 * MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3 *
 * AA 4 Mern.Ir.Kft. *

 *TERV: Diplomamunka *
 *TERVEZO: Bagoly D niel *

I	Z	U	TETA	M	SZIGMA	
	M	MM	MRAD	KN	TALAJ	M.TER
					KPA	
1	0.00	-0.59	0.32	0.00	0.00	0.00
					198.71	0.00
2	0.50	-0.44	0.29	25.32	210.21	0.00
					64.48	0.00
3	1.00	-0.32	0.12	86.40	103.88	0.00
					103.89	0.00
4	2.25	-0.35	-0.02	-19.61	111.56	0.00
					111.57	0.00
5	3.50	-0.33	-0.04	55.11	133.32	0.00
					133.32	0.00
6	5.50	-0.30	0.17	1.75	164.46	0.00
					58.41	0.00
7	6.00	-0.23	0.07	69.17	105.99	0.00
					106.00	0.00
8	7.25	-0.26	-0.00	-22.25	100.76	0.00
					100.76	0.00
9	8.50	-0.21	-0.02	58.93	145.31	0.00
					145.31	0.00
10	9.75	-0.31	-0.02	-27.57	104.65	0.00
					104.65	0.00
11	11.00	-0.27	-0.05	68.64	141.17	0.00
					141.17	0.00
12	12.33	-0.47	-0.14	-17.94	33.83	0.00
					33.82	0.00
13	13.67	-0.54	0.05	-27.36	8.43	0.00
					8.44	0.00
14	15.00	-0.33	0.23	5.52	150.80	0.00
					150.83	364.85
15	16.33	-0.15	0.04	16.55	274.67	271.09
					274.68	271.09
16	17.67	-0.14	-0.01	-0.27	292.54	283.31
					292.54	283.31
17	19.00	-0.15	-0.00	-0.71	302.88	303.05
					302.88	303.05
18	20.33	-0.15	0.00	0.01	317.81	318.21
					317.81	318.21
19	21.67	-0.15	0.00	0.03	333.06	333.05
					333.06	333.05
20	23.00	-0.15	-0.00	-0.00	348.11	348.08
					0.00	0.00

HORGONYEROK

I	Z	P
	M	KN/M
1	1.00	300.11
2	3.50	300.13

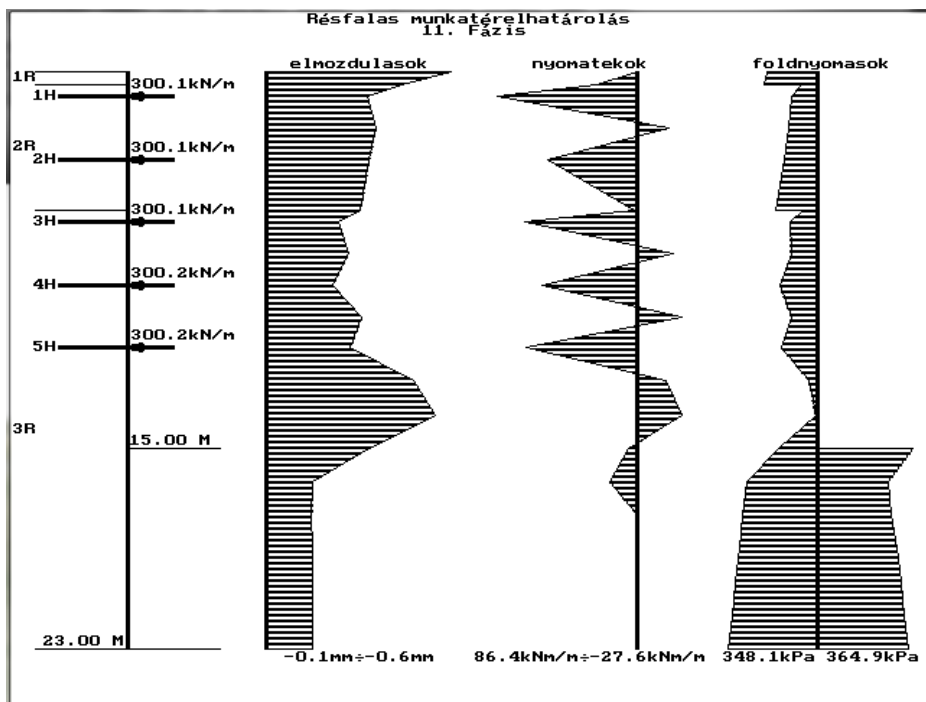
3	6.00	300.12
4	8.50	300.20
5	11.00	300.24

```

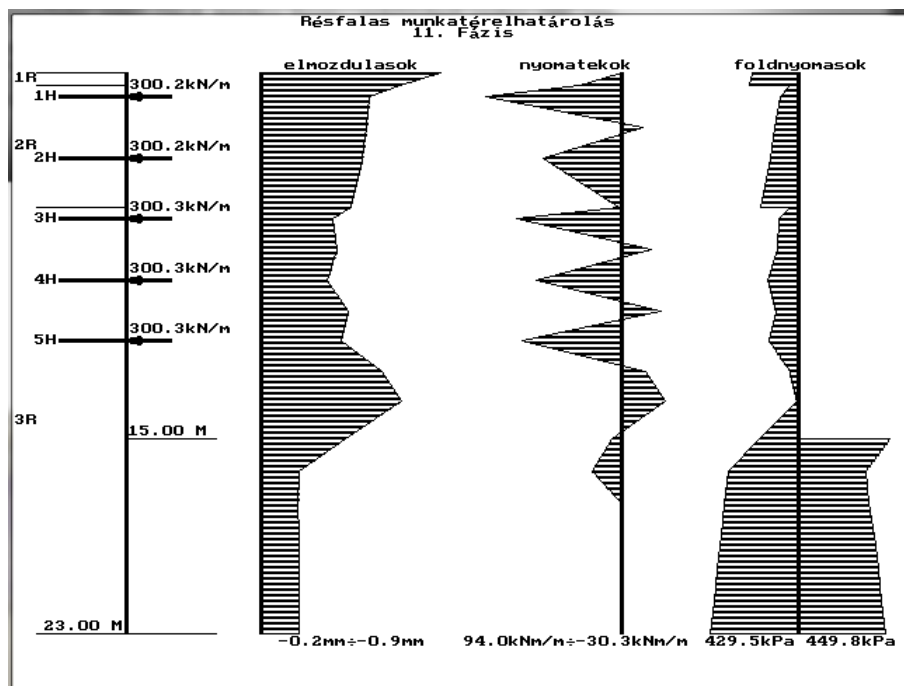
*****
*                                     *
*                               (C) CZAP ZOLTAN                               *
*                               MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3              *
*                               AA 4 Mern.Ir.Kft.                             *
*                               *****                                     *
*TERV:                               Diplomamunka                           *
*TERVEZO:                            Bagoly D niel                          *
*                               *****

```

\$RFRAJZ.\$11



Állékonyság:



4. SZÁMÍTÁSI MELLÉKLET

Csikós Udvar Résfalának igénybevételei Czap-Programmal

```

*****
*                                     (C) CZAP ZOLTAN                      *
*                                     MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3      *
*                                     AA 4 Mern.Ir.Kft.                      *
*****
*TERV:                               Diplomamunka                      *
*TERVEZO:                            Bagoly D niel                      *
*****

```

Csikós udvar munkatérelhatárolás résfallal

```

*****
*                                     (C) CZAP ZOLTAN                      *
*                                     MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3      *
*                                     AA 4 Mern.Ir.Kft.                      *
*****
*TERV:                               Diplomamunka                      *
*TERVEZO:                            Bagoly D niel                      *
*****

```

$E \cdot I / B = 160000 \text{ KN} \cdot \text{M}$
 $L = 16.00 \text{ M}$
 $A \text{ RETEGEK SZAMA} = 3$
 $A \text{ HORGONYOK SZAMA} = 2$
 $A \text{ SAVTERHEK SZAMA} = 0$
 $A \text{ VIZZARO RETEGHATAR} = 16.00 \text{ M}$
 $A \text{ FELSZINI TEHER} = 380.00 \text{ KPA}$
 $\text{FELOSZTAS } 19 \text{ SZAKASZRA}$
 $A \text{ BIZTONSAGI TENYEZO} = 1.00$
 $A \text{ NYIROSZILARDSAGI PARAMETEREBKEN}$
 $A \text{ PASSZIV FOLDNYOMASBAN}$

1. RETEG

$\text{ALSO RETEGHATAR} = 0.50 \text{ M}$
 $\text{BELSO SURLODASI SZOG} = 25.0 \text{ FOK}$
 $\text{FALSURLODASI SZOG} = 17.0 \text{ FOK}$
 $\text{AKTIV FOLDNYOMAS SZORZOJA} = 0.345$
 $\text{PASSZIV FOLDNYOMAS SZORZOJA} = 3.947$
 $\text{NYUGALMI FOLDNYOMAS SZORZOJA} = 0.577$
 $\text{NEDVES TERFOGATSULY} = 21.0 \text{ KN/M}^3$
 $\text{VIZ ALATTI TERFOGATSULY} = 21.0 \text{ KN/M}^3$
 $\text{AGYAZASI TENYEZO} = 35000 \text{ KPA/M}$
 $\text{KOHEZIO} = 90 \text{ KPA}$

2. RETEG

$\text{ALSO RETEGHATAR} = 5.50 \text{ M}$
 $\text{BELSO SURLODASI SZOG} = 30.0 \text{ FOK}$
 $\text{FALSURLODASI SZOG} = 20.0 \text{ FOK}$
 $\text{AKTIV FOLDNYOMAS SZORZOJA} = 0.279$
 $\text{PASSZIV FOLDNYOMAS SZORZOJA} = 5.638$
 $\text{NYUGALMI FOLDNYOMAS SZORZOJA} = 0.500$
 $\text{NEDVES TERFOGATSULY} = 24.0 \text{ KN/M}^3$
 $\text{VIZ ALATTI TERFOGATSULY} = 24.0 \text{ KN/M}^3$
 $\text{AGYAZASI TENYEZO} = 300000 \text{ KPA/M}$
 $\text{KOHEZIO} = 160 \text{ KPA}$

```

*****
*                                     (C) CZAP ZOLTAN                                     *
*                                     MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3                       *
*                                     AA 4 Mern.Ir.Kft.                                     *
*****
*TERV:                                     Diplomamunka                                     *
*TERVEZO:                                Bagoly D niel                                     *
*****

```

3. RETEG

ALSO RETEGHATAR= 16.00 M
 BELSO SURLODASI SZOG= 32.0 FOK
 FALSURLODASI SZOG= 21.0 FOK
 AKTIV FOLDNYOMAS SZORZOJA= 0.257
 PASSZIV FOLDNYOMAS SZORZOJA= 6.077
 NYUGALMI FOLDNYOMAS SZORZOJA= 0.470
 NEDVES TERFOGATSULY= 24.0 KN/M³
 VIZ ALATTI TERFOGATSULY= 24.0 KN/M³
 AGYAZASI TENYEZO=600000 KPA/M
 KOHEZIO=280 KPA

1. HORGONY

MELYSEG= 2.50 M

2. HORGONY

MELYSEG= 8.50 M

```

*****
*                                     (C) CZAP ZOLTAN                                     *
*                                     MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3                       *
*                                     AA 4 Mern.Ir.Kft.                                     *
*****
*TERV:                                     Diplomamunka                                     *
*TERVEZO:                                Bagoly D niel                                     *
*****

```

1 Fázis

A MUNKATER MELYSEGE= 3.00 M
 A KULSO TALAJVIZ SZINTJE= 16.00 M
 A BELSO TALAJVIZ SZINTJE= 16.00 M

1. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M
 MEREVSEG= 0 KN/M²
 HATARERO= 0 KN/M

2. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M
 MEREVSEG= 0 KN/M²
 HATARERO= 0 KN/M

```

*****
*                                     (C) CZAP ZOLTAN                                     *
*                                     MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3                       *

```

* AA 4 Mern.Ir.Kft. *

 *TERV: Diplomamunka *
 *TERVEZO: Bagoly D niel *

I	Z	U	TETA	M	SZIGMA	
	M	MM	MRAD	KN	TALAJ	M.TER
					KPA	
1	0.00	-4.60	1.56	0.00	0.00	0.00
					58.46	0.00
2	0.50	-3.82	1.55	8.70	91.77	0.00
					0.00	0.00
3	1.50	-2.34	1.38	46.26	0.00	0.00
					0.00	0.00
4	2.50	-1.14	0.97	83.83	0.00	0.00
					0.00	0.00
5	3.00	-0.72	0.69	93.46	8.73	0.00
					8.77	251.73
6	3.83	-0.34	0.25	62.94	133.77	146.73
					133.79	146.71
7	4.67	-0.22	0.06	13.95	178.24	122.26
					178.24	122.26
8	5.50	-0.18	0.04	1.63	200.40	120.10
					130.28	171.04
9	6.50	-0.15	0.02	4.47	160.14	163.74
					160.15	163.74
10	7.50	-0.15	-0.00	0.91	174.74	171.70
					174.75	171.71
11	8.50	-0.15	-0.00	-0.21	185.04	183.97
					185.04	183.97
12	9.33	-0.15	-0.00	-0.17	193.93	193.88
					193.93	193.89
13	10.17	-0.15	0.00	-0.04	203.24	203.37
					203.25	203.38
14	11.00	-0.15	0.00	0.01	212.68	212.74
					212.68	212.74
15	11.83	-0.15	0.00	0.01	222.11	222.12
					222.11	222.12
16	12.67	-0.15	0.00	0.00	231.52	231.51
					231.52	231.51
17	13.50	-0.15	-0.00	-0.00	240.92	240.91
					240.92	240.92
18	14.33	-0.15	-0.00	-0.00	250.32	250.32
					250.32	250.32
19	15.17	-0.15	-0.00	-0.00	259.72	259.72
					259.72	259.72
20	16.00	-0.15	-0.00	-0.00	269.12	269.12
					0.00	0.00

HORGONYEROK

I	Z	P
	M	KN/M
1	2.50	0.00
2	8.50	0.00

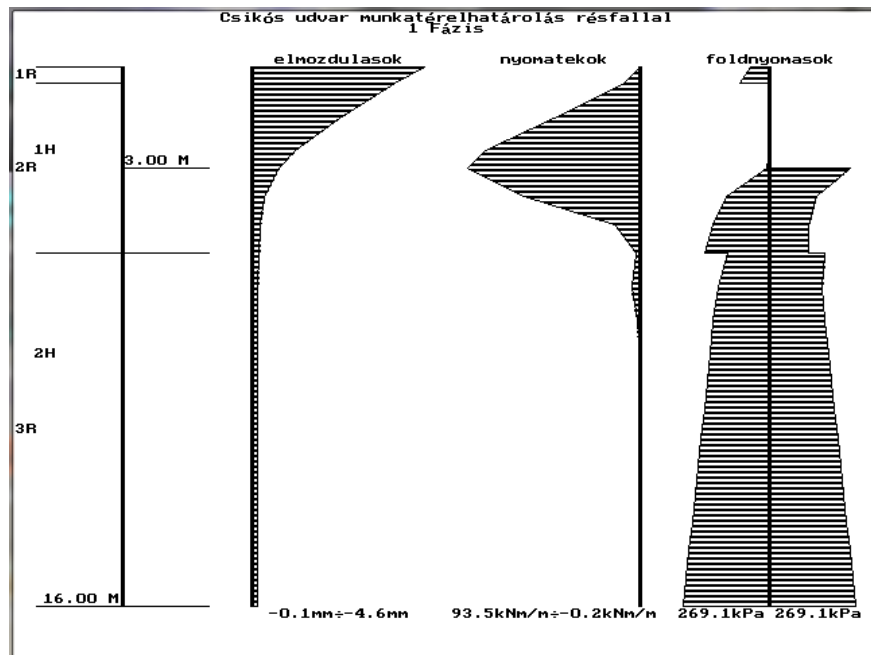
 * (C) CZAP ZOLTAN *
 * MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3 *

```

*
* AA 4 Mern.Ir.Kft.
*
*****
*TERV:          Diplomamunka
*TERVEZO:       Bagoly D niel
*****

```

\$RFRAJZ.\$01



```

*****
*
* (C) CZAP ZOLTAN
* MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3
* AA 4 Mern.Ir.Kft.
*
*****
*TERV:          Diplomamunka
*TERVEZO:       Bagoly D niel
*****

```

2. F zis

A MUNKATER MELYSEGE= 3.00 M
 A KULSO TALAJVIZ SZINTJE= 16.00 M
 A BELSO TALAJVIZ SZINTJE= 16.00 M

1. HORGONY

FESZITOERO= 300.00 KN/M
 MEREVSEG= 0 KN/M^2
 HATARERO= 1000 KN/M

2. HORGONY

FESZITOERO= 0.00 KN/M
 MEREVSEG= 0 KN/M^2
 HATARERO= 0 KN/M

```

*****
*
* (C) CZAP ZOLTAN
* MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3
* AA 4 Mern.Ir.Kft.
*
*****
*TERV:          Diplomamunka

```

*TERVEZO: Bagoly D niel *

I	Z	U	TETA	M	SZIGMA	
	M	MM	MRAD	KN	TALAJ	M.TER
					KPA	
1	0.00	-1.91	0.92	-0.00	0.00	0.00
					152.42	0.00
2	0.50	-1.46	0.90	19.97	174.42	0.00
					0.00	0.00
3	1.50	-0.67	0.66	48.01	5.91	0.00
					5.95	0.00
4	2.50	-0.21	0.21	110.23	157.21	0.00
					157.22	0.00
5	3.00	-0.17	-0.02	41.66	175.16	0.00
					175.16	85.34
6	3.83	-0.22	-0.08	-8.56	167.94	112.56
					167.93	112.57
7	4.67	-0.26	0.01	-19.13	167.62	132.88
					167.62	132.88
8	5.50	-0.22	0.08	-2.75	189.46	131.04
					108.41	192.91
9	6.50	-0.16	0.03	8.52	155.83	168.06
					155.83	168.05
10	7.50	-0.14	0.00	2.30	175.81	170.64
					175.81	170.64
11	8.50	-0.15	-0.00	-0.26	185.71	183.30
					185.71	183.30
12	9.33	-0.15	-0.00	-0.33	194.05	193.77
					194.05	193.77
13	10.17	-0.15	-0.00	-0.10	203.20	203.42
					203.20	203.42
14	11.00	-0.15	0.00	0.00	212.64	212.78
					212.65	212.78
15	11.83	-0.15	0.00	0.02	222.10	222.12
					222.10	222.13
16	12.67	-0.15	0.00	0.01	231.52	231.51
					231.52	231.51
17	13.50	-0.15	-0.00	0.00	240.92	240.91
					240.92	240.91
18	14.33	-0.15	-0.00	-0.00	250.32	250.32
					250.32	250.32
19	15.17	-0.15	-0.00	-0.00	259.72	259.72
					259.72	259.72
20	16.00	-0.15	-0.00	-0.00	269.12	269.12
					0.00	0.00

HORGONYEROK

I	Z	P
	M	KN/M
1	2.50	300.00
2	8.50	0.00

* (C) CZAP ZOLTAN *

* MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3 *

* AA 4 Mern.Ir.Kft. *

*TERV: Diplomamunka *

*TERVEZO: Bagoly D niel *

I	Z	U	TETA	M	SZIGMA	
	M	MM	MRAD	KN	TALAJ	M.TER
					KPA	
1	0.00	-1.80	0.85	0.00	0.00	0.00
					156.44	0.00
2	0.50	-1.38	0.83	20.43	177.31	0.00
					0.00	0.00
3	1.50	-0.66	0.57	54.72	9.47	0.00
					9.51	0.00
4	2.50	-0.31	0.06	122.91	126.82	0.00
					126.83	0.00
5	3.50	-0.48	-0.27	2.87	88.67	0.00
					88.66	0.00
6	4.50	-0.71	-0.16	-29.19	31.30	0.00
					31.29	0.00
7	5.50	-0.77	0.02	-25.46	23.47	0.00
					0.00	0.00
8	6.50	-0.69	0.14	-10.97	0.00	0.00
					0.00	0.00
9	7.50	-0.53	0.16	3.53	0.00	0.00
					0.00	0.00
10	8.50	-0.37	0.17	-7.90	51.55	0.00
					51.57	0.00
11	9.00	-0.28	0.18	9.09	111.38	0.00
					111.41	268.89
12	9.78	-0.17	0.09	20.55	183.46	214.39
					183.47	214.38
13	10.56	-0.14	0.01	8.66	212.81	202.58
					212.81	202.58
14	11.33	-0.14	-0.01	0.95	221.49	211.45
					221.49	211.45
15	12.11	-0.15	-0.01	-0.93	226.89	223.60
					226.90	223.60
16	12.89	-0.15	-0.00	-0.61	234.02	234.02
					234.02	234.02
17	13.67	-0.15	0.00	-0.15	242.53	243.07
					242.53	243.07
18	14.44	-0.15	0.00	0.02	251.43	251.71
					251.44	251.71
19	15.22	-0.15	0.00	0.02	260.33	260.36
					260.33	260.36
20	16.00	-0.15	0.00	-0.00	269.18	269.06
					0.00	0.00

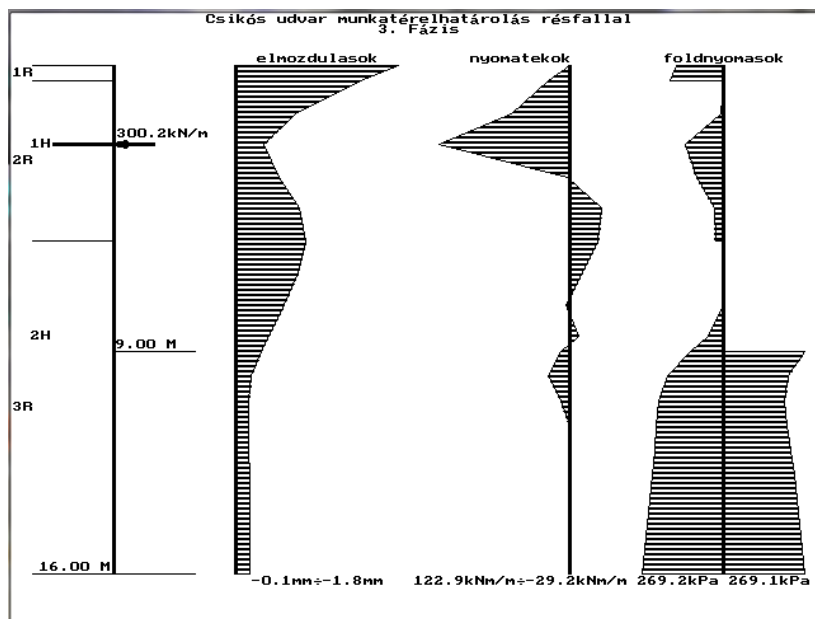
HORGONYEROK

I	Z	P
	M	KN/M
1	2.50	300.18
2	8.50	0.00

```

*****
*                                     (C) CZAP ZOLTAN                               *
*                                     MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3             *
*                                     AA 4 Mern.Ir.Kft.                             *
*****
*TERV:                               Diplomamunka                               *
*TERVEZO:                            Bagoly D niel                             *
*****

```



```

*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*          MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3
*                AA 4 Mern.Ir.Kft.    *
*                                     *
*TERV:                Diplomamunka   *
*TERVEZO:             Bagoly D niel  *
*                                     *
*****

```

4. F zis

A MUNKATER MELYSEGE= 9.00 M
 A KULSO TALAJVIZ SZINTJE= 16.00 M
 A BELSO TALAJVIZ SZINTJE= 16.00 M

1. HORGONY

FESZITOERO= 300.18 KN/M
 MEREVSEG= 1760 KN/M^2
 HATARERO= 1000 KN/M

2. HORGONY

FESZITOERO= 300.00 KN/M
 MEREVSEG= 0 KN/M^2
 HATARERO= 1000 KN/M

```

*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*          MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3
*                AA 4 Mern.Ir.Kft.    *
*                                     *
*TERV:                Diplomamunka   *
*TERVEZO:             Bagoly D niel  *
*                                     *
*****

```

I	Z	U	TETA	M	SZIGMA
					TALAJ M.TER
	M	MM	MRAD	KN	KPA

1	0.00	-1.80	0.85	-0.00	0.00	0.00
					156.52	0.00
2	0.50	-1.38	0.83	20.44	177.33	0.00
					0.00	0.00
3	1.50	-0.66	0.57	54.74	8.74	0.00
					8.78	0.00
4	2.50	-0.31	0.06	122.31	125.17	0.00
					125.18	0.00
5	3.50	-0.48	-0.26	0.07	87.51	0.00
					87.49	0.00
6	4.50	-0.69	-0.12	-34.90	36.01	0.00
					36.00	0.00
7	5.50	-0.70	0.09	-28.50	43.98	0.00
					0.00	0.00
8	6.50	-0.55	0.19	-4.11	0.00	0.00
					0.00	0.00
9	7.50	-0.34	0.23	-8.49	56.86	0.00
					56.89	0.00
10	8.50	-0.13	0.12	66.38	195.58	0.00
					195.60	0.00
11	9.00	-0.11	-0.00	18.39	215.29	0.00
					215.29	165.00
12	9.78	-0.13	-0.03	-1.31	213.10	184.74
					213.10	184.74
13	10.56	-0.14	-0.02	-3.62	210.62	204.77
					210.62	204.77
14	11.33	-0.15	-0.00	-1.57	215.62	217.32
					215.62	217.33
15	12.11	-0.15	0.00	-0.19	224.35	226.14
					224.36	226.14
16	12.89	-0.15	0.00	0.16	233.72	234.32
					233.72	234.33
17	13.67	-0.15	0.00	0.11	242.79	242.80
					242.79	242.80
18	14.44	-0.15	-0.00	0.03	251.62	251.52
					251.62	251.52
19	15.22	-0.15	-0.00	0.00	260.37	260.32
					260.37	260.32
20	16.00	-0.15	-0.00	0.00	269.11	269.13
					0.00	0.00

HORGONYEROK

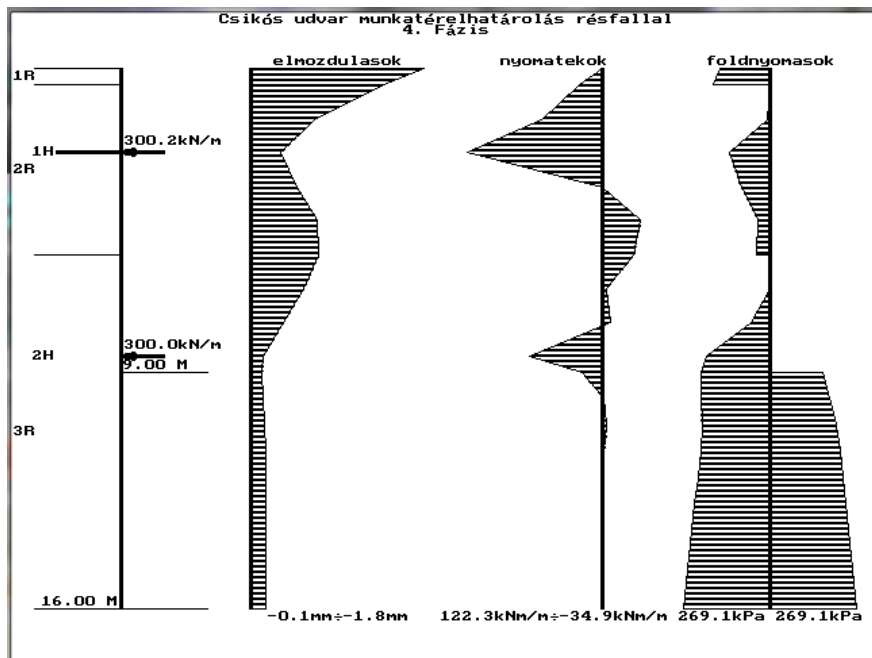
I	Z	P
	M	KN/M
1	2.50	300.19
2	8.50	300.00

```

*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*      MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3      *
*               AA 4 Mern.Ir.Kft.      *
*****
*TERV:               Diplomamunka      *
*TERVEZO:            Bagoly D niel      *
*****

```

\$RFRAJZ.\$04



```

*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*          MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3      *
*               AA 4 Mern.Ir.Kft.      *
*                                     *
*TERV:                      Diplomamunka      *
*TERVEZO:                   Bagoly D niel      *
*****

```

5. Fázis

A MUNKATER MELYSEGE= 12.00 M
A KULSO TALAJVIZ SZINTJE= 16.00 M
A BELSO TALAJVIZ SZINTJE= 16.00 M

1. HORGONY

FESZITOERO= 300.19 KN/M
MEREVSEG= 1760 KN/M²
HATARERO= 1000 KN/M

2. HORGONY

FESZITOERO= 300.00 KN/M
MEREVSEG= 2400 KN/M²
HATARERO= 1000 KN/M

```

*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*          MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3      *
*               AA 4 Mern.Ir.Kft.      *
*                                     *
*TERV:                      Diplomamunka      *
*TERVEZO:                   Bagoly D niel      *
*****

```

I	Z	U	TETA	M	SZIGMA	
	M	MM	MRAD	KN	TALAJ	M.TER
					KPA	
1	0.00	-1.80	0.85	0.00	0.00	0.00

					156.54	0.00
2	0.50	-1.37	0.83	20.44	177.35	0.00
					0.00	0.00
3	1.50	-0.66	0.57	54.77	8.78	0.00
					8.82	0.00
4	2.50	-0.31	0.06	122.39	125.08	0.00
					125.08	0.00
5	3.50	-0.48	-0.26	0.10	87.12	0.00
					87.11	0.00
6	4.50	-0.69	-0.12	-35.33	35.35	0.00
					35.35	0.00
7	5.50	-0.70	0.10	-29.95	43.95	0.00
					0.00	0.00
8	6.25	-0.59	0.20	-12.58	0.00	0.00
					0.00	0.00
9	7.00	-0.43	0.21	4.79	0.00	0.00
					0.00	0.00
10	7.75	-0.28	0.17	15.10	95.81	0.00
					95.83	0.00
11	8.50	-0.21	-0.02	81.35	149.66	0.00
					149.66	0.00
12	9.38	-0.33	-0.18	-6.35	84.13	0.00
					84.11	0.00
13	10.25	-0.45	-0.07	-28.68	21.28	0.00
					21.27	0.00
14	11.13	-0.45	0.09	-29.50	36.34	0.00
					36.36	0.00
15	12.00	-0.31	0.19	2.85	128.92	0.00
					128.94	319.05
16	12.80	-0.18	0.10	22.60	212.23	253.80
					212.25	253.79
17	13.60	-0.14	0.02	10.05	247.10	236.99
					247.10	236.99
18	14.40	-0.14	-0.01	1.35	256.76	245.37
					256.76	245.38
19	15.20	-0.15	-0.01	-0.43	261.75	258.44
					261.75	258.44
20	16.00	-0.15	-0.01	-0.00	267.34	270.90
					0.00	0.00

HORGONYEROK

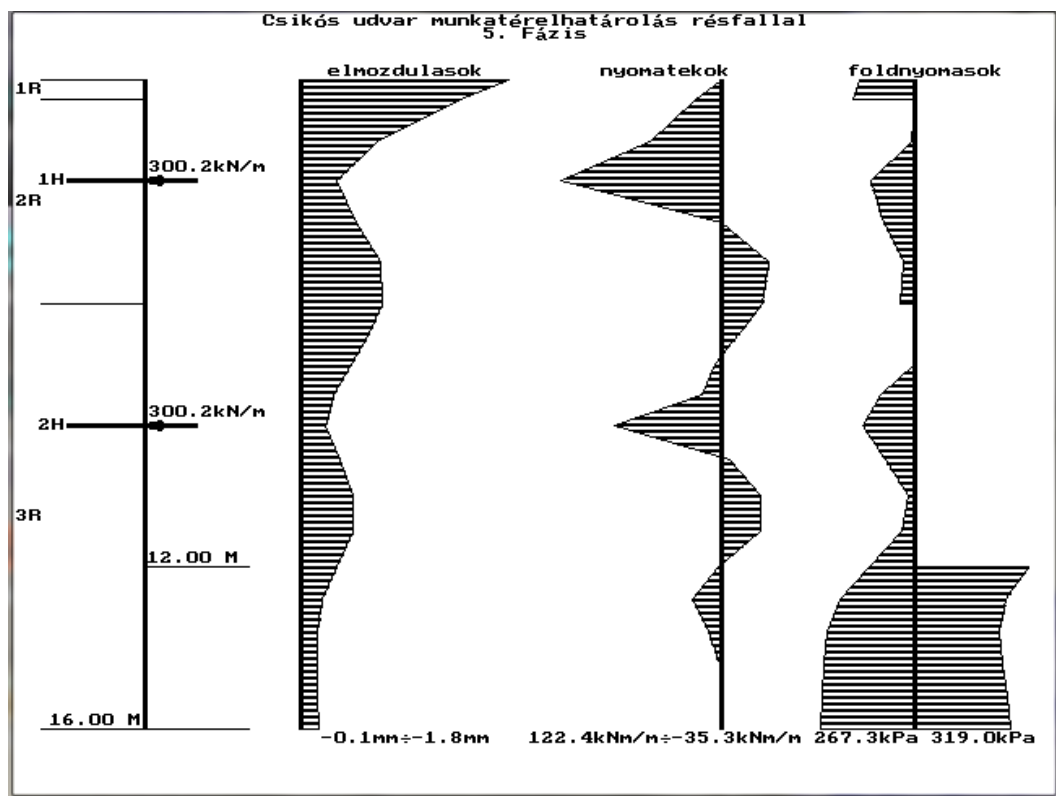
I	Z	P
	M	KN/M
1	2.50	300.19
2	8.50	300.18

```

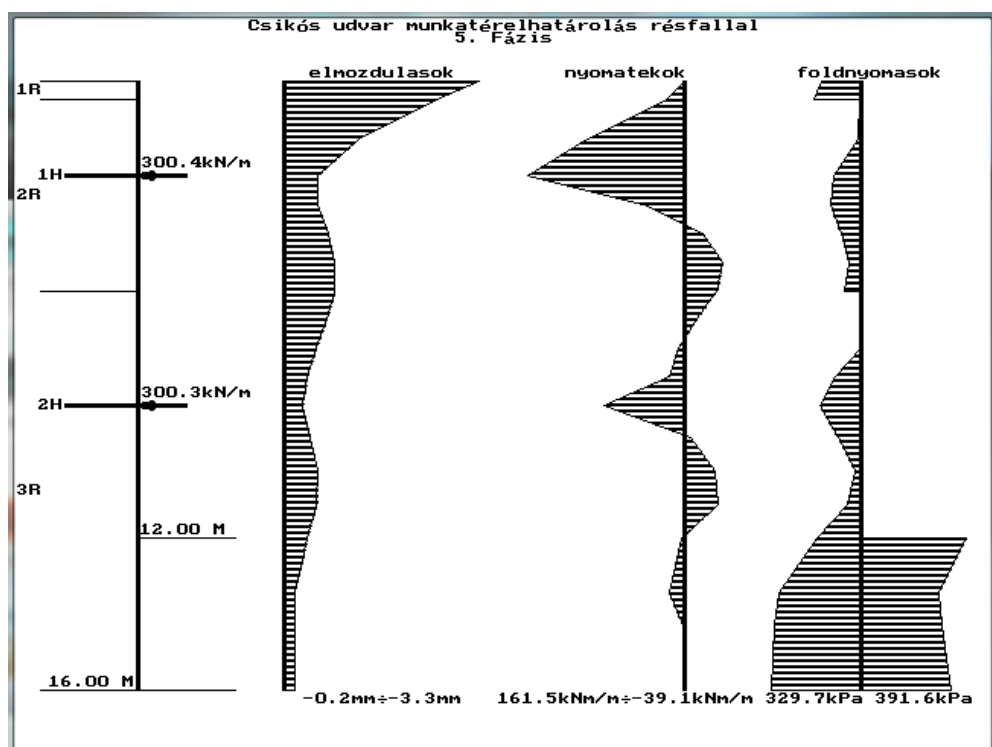
*****
*                                     *
*               (C) CZAP ZOLTAN      *
*      MUNKATER HATAROLAS SZAMITASA V3.3      *
*               AA 4 Mern.Ir.Kft.        *
*****
*TERV:                               Diplomamunka      *
*TERVEZO:                             Bagoly D niel      *
*****

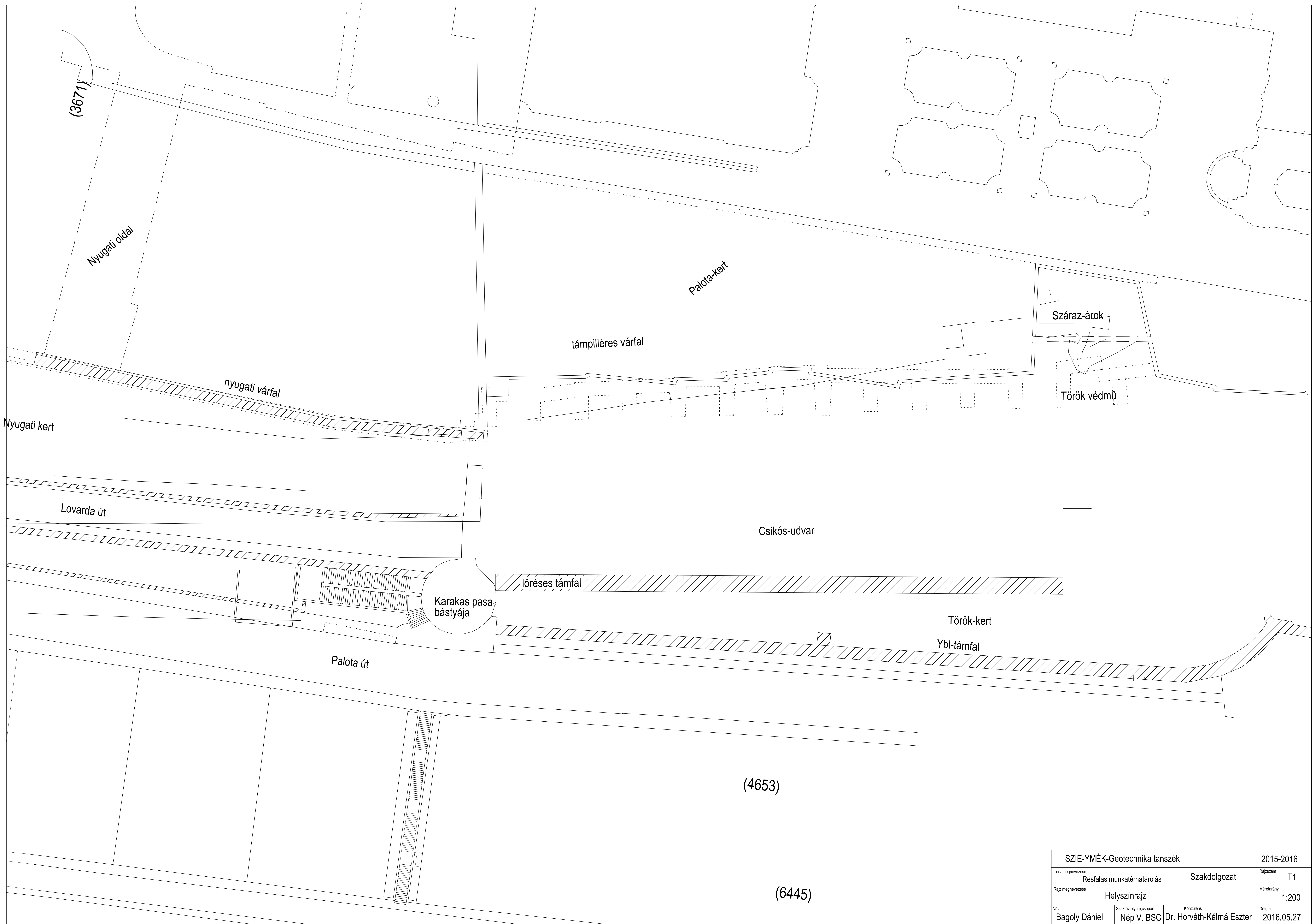
```

\$RFRAJZ.\$05

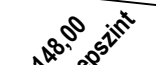


Állékonyság





SZIE-YMÉK-Geotechnika tanszék			2015-2016
Terv megnevezése	Résfalas munkatérhatárolás	Szakdolgozat	Rajpszám T1
Rajz megnevezése	Helyszínrajz		Méretarány 1:200
Név Bagoly Dániel	Szak évfolyam, csoport Nép V. BSC	Konzulens Dr. Horváth-Kálmá Eszter	Dátum 2016.05.27

HORGONY ÖSSZESÍTŐ TÁBLÁZATSZIE-YMÉK-Geotechnika tanszék

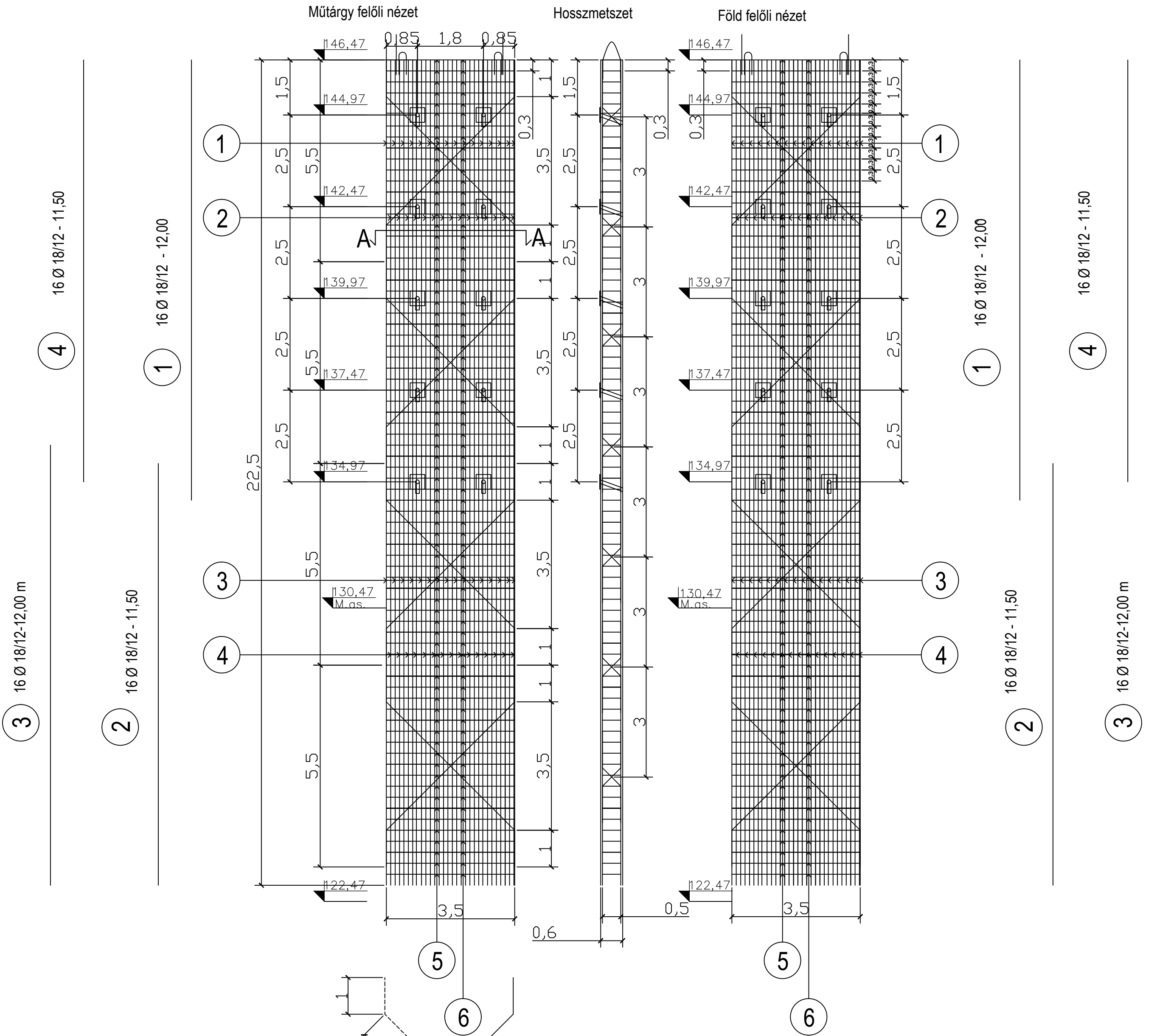
Terv megnevezése	Résfalas munkatérhatárolás	Szakdolgozat	Rajzszám	T1
------------------	----------------------------	--------------	----------	----

Rajz megnevezése	Résfal és horgonykiosztás	Méretarány	1:20
------------------	---------------------------	------------	------

Név	Szak,évfolyam,csoport	Konzulens	Dátum
Bagoly Dániel	Nép V. BSC	Dr. Horváth-Kálmá Eszter	2016.05.2

A1jelű nyugati kert résfalának armatúrája

Készül összesen: 8 darab



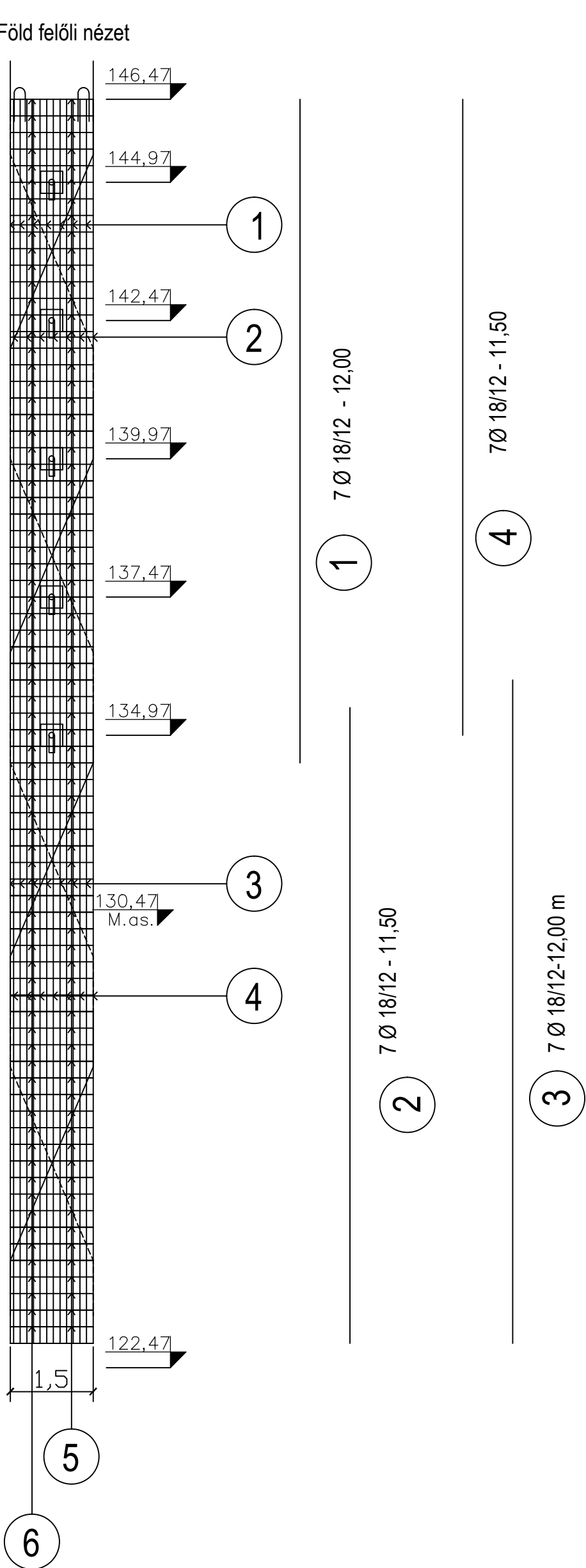
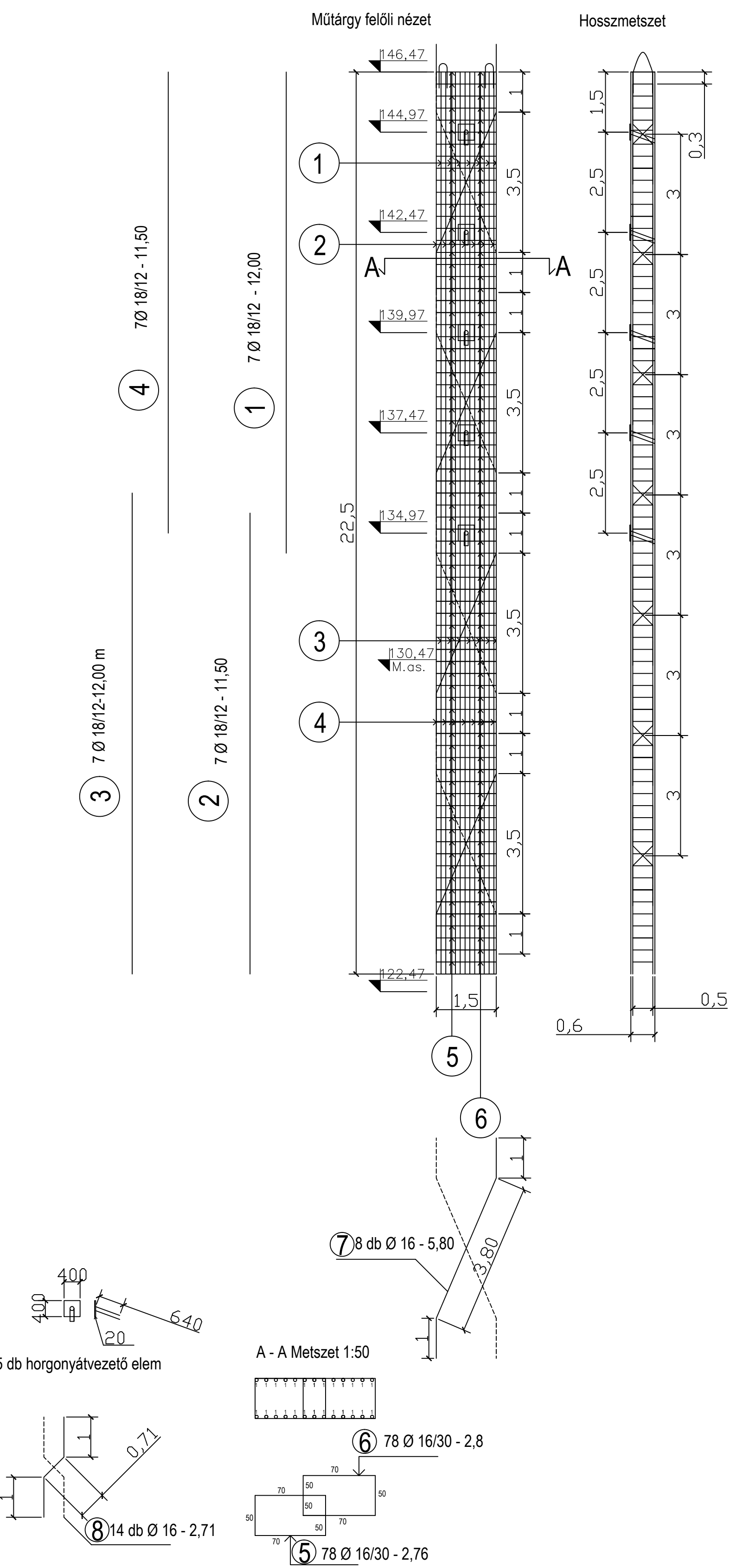
Megjegyzés:

- terepszint:110,00mBf =0+00 szintnek felel meg
- A magassági adatok Balti feletti m-ben értendőek
- A terv csak a teljes tervdokumentációval együtt kezelhető
- A tervdokumentáció a kiviteli tervezés bírálati szakasza, kivitelezésre nem alkalmas
- Jelen dokumentáció tartalma az 1999. évi LXXVI. tv. értelmében szerzői jogvédelem alatt áll
- Együtt kezelendő a többi tervvel
- Az emelőkampó anyagminősége B38.24 legyen
- A húzott vasalás anyagminősége B60.50 legyen
- A beton anyagminősége C30/37-XA1-32-F5 legyen MSZ 4798-1:200 szerint

SZIE-YMÉK-Geotechnika tanszék			2015-2016
Terv megnevezése	Résfalas munkatérhatárolás	Szakdolgozat	Rajzszám T6
Rajz megnevezése	A1 jelű Nyugati Tér résfala		Méretarány 1:75
Név	Szak,évfolyam,csoport	Konzulens	Dátum
Bagoly Dániel	Nép V. BSC	Dr. Horváth-Kálmá Eszter	2016.05.27

A2jelű nyugati kert résfala armatúrája

Készül összesen: 8 darab



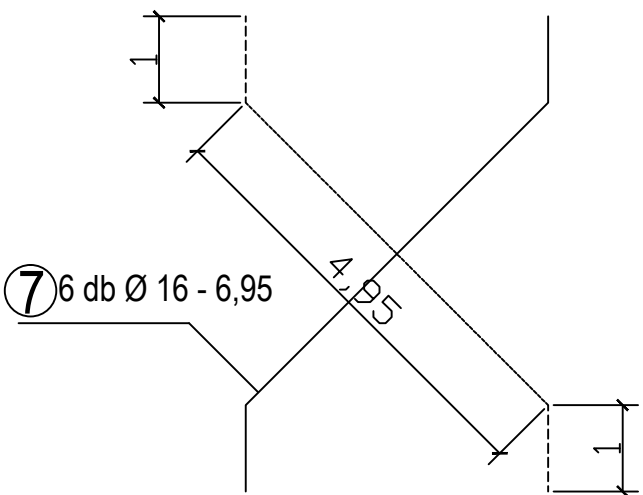
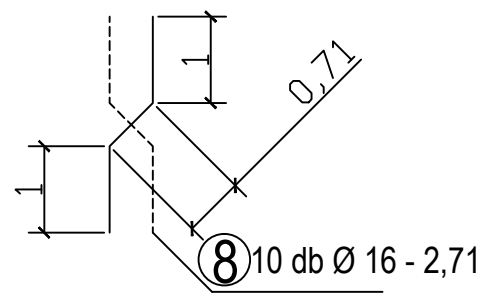
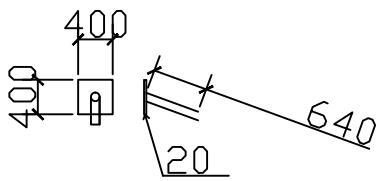
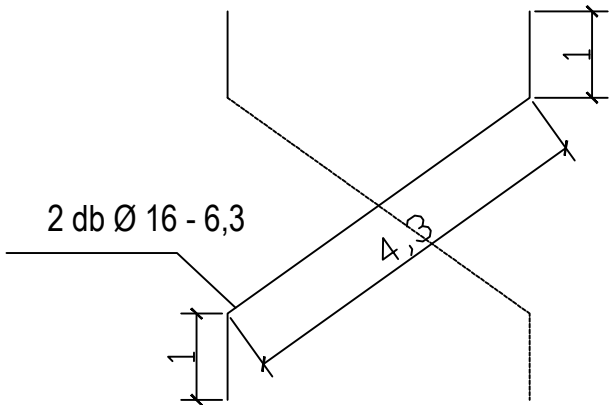
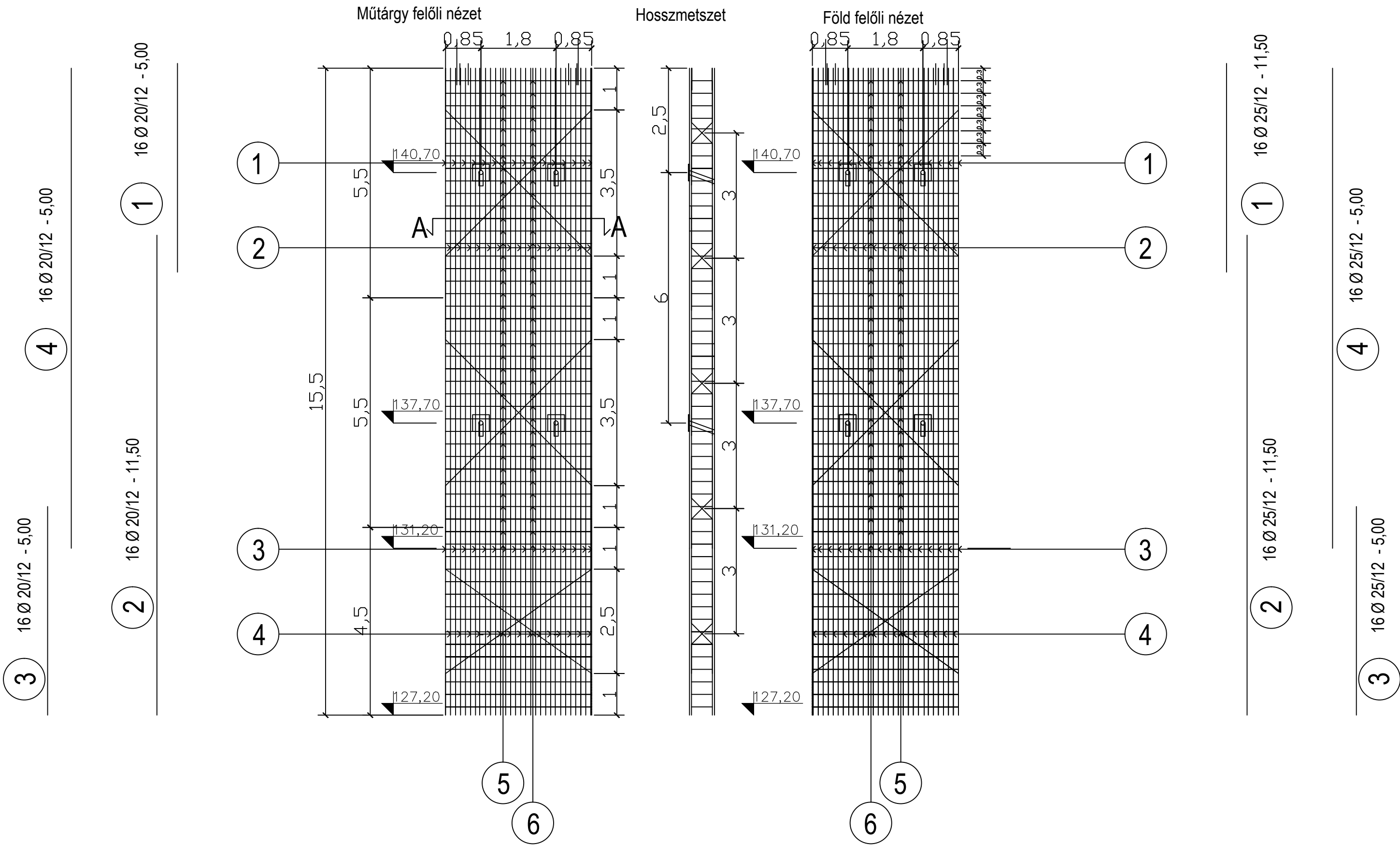
Megjegyzés:

- terepszint:110,00mBf =0+00 szintnek felel meg
- A magassági adatok Balti feletti m-ben értendők
- A terv csak a teljes tervdokumentációval együtt kezelhető
- A tervdokumentáció a kiviteli tervezés bírálati szakasza, kivitelezésre nem alkalmas
- Jelen dokumentáció tartalma az 1999. évi LXXVI. tv. értelmében szerzői jogvédelem alatt áll
- Együtt kezelendő a többi tervekkel
- Az emelőkampó anyagminősége B38.24 legyen
- A húzott vasalás anyagminősége B60.50 legyen
- A beton anyagminősége C30/37-XA1-32-F5 legyen MSZ 4798-1:200 szerint

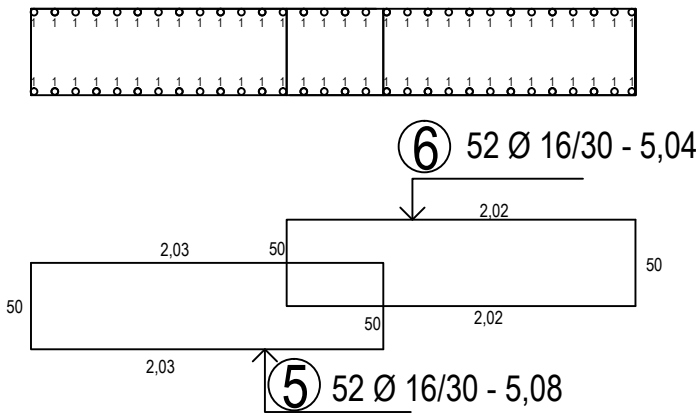
SZIE-YMÉK-Geotechnika tanszék			2015-2016
Terv megnevezése	Résfalas munkatérhatárolás	Szakdolgozat	Rajzszám T7
Rajz megnevezése	A2 jelű Nyugati tér résfala		Méretarány 1:75
Név	Szak,évfolyam,csoport	Konzulens	Dátum
Bagoly Dániel	Nép V. BSC	Dr. Horváth-Kálmá Eszter	2016.05.27

A10 jelű Csikós Udvar armatúrája

Készül összesen: 16 darab



A - A Metszet 1:50

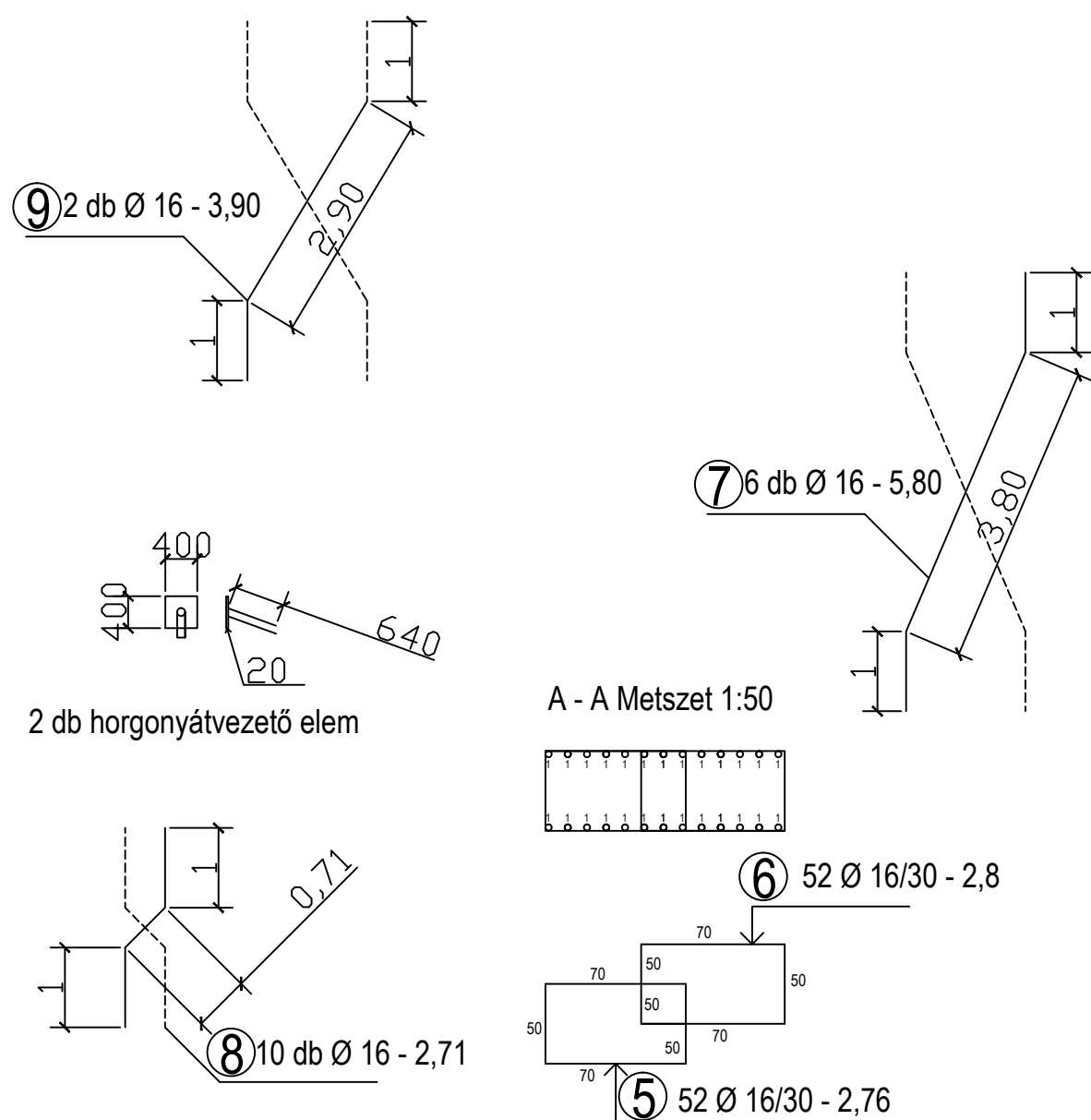


Megjegyzés:

- terepszint: 110,00mBf = 0+00 szintnek felel meg
- A magassági adatok Balti feletti m-ben értendők
- A terv csak a teljes tervdokumentációval együtt kezelhető
- A tervdokumentáció a kiviteli tervezés bírálati szakasza, kivitelezésre nem alkalmas
- Jelen dokumentáció tartalma az 1999. évi LXXVI. tv. értelmében szerzői jogvédelem alatt áll
- Együtt kezelendő a többi tervvel
- Az emelőkampó anyagminősége B38.24 legyen
- A húzott vasalás anyagminősége B60.50 legyen
- A beton anyagminősége C30/37-XA1-32-F5 legyen MSZ 4798-1:200 szerint

SZIE-YMÉK-Geotechnika tanszék			2015-2016
Terv megnevezése	Résfalas munkatérhatárolás	Szakdolgozat	Rajzszám T9
Rajz megnevezése	A10 jelű Csikós Udvar résfala		Méretarány 1:75
Név	Szak, évfolyam, csoport	Konzulens	Dátum
Bagoly Dániel	Nép V. BSC	Dr. Horváth-Kálmá Eszter	2016.05.27

Készül összesen: 16 darab

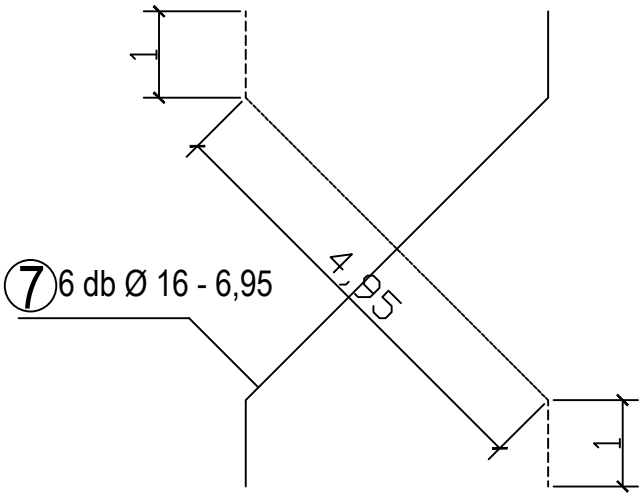
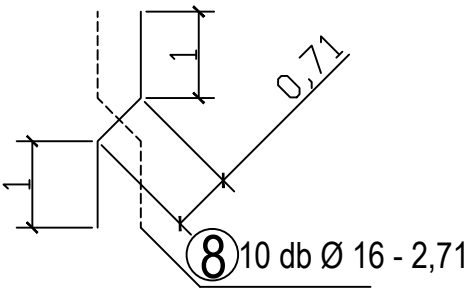
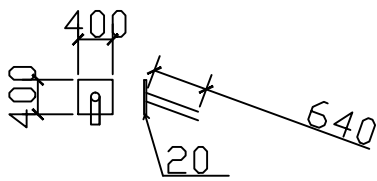
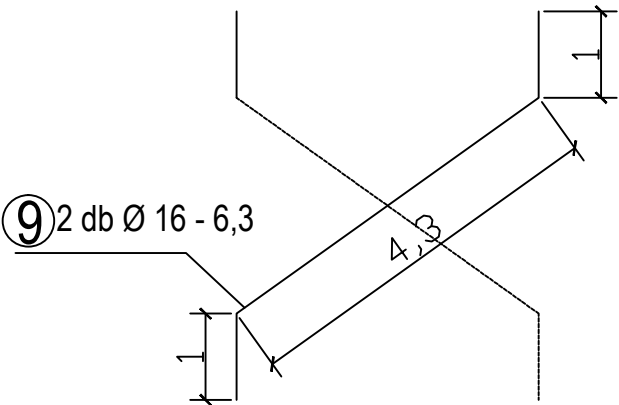
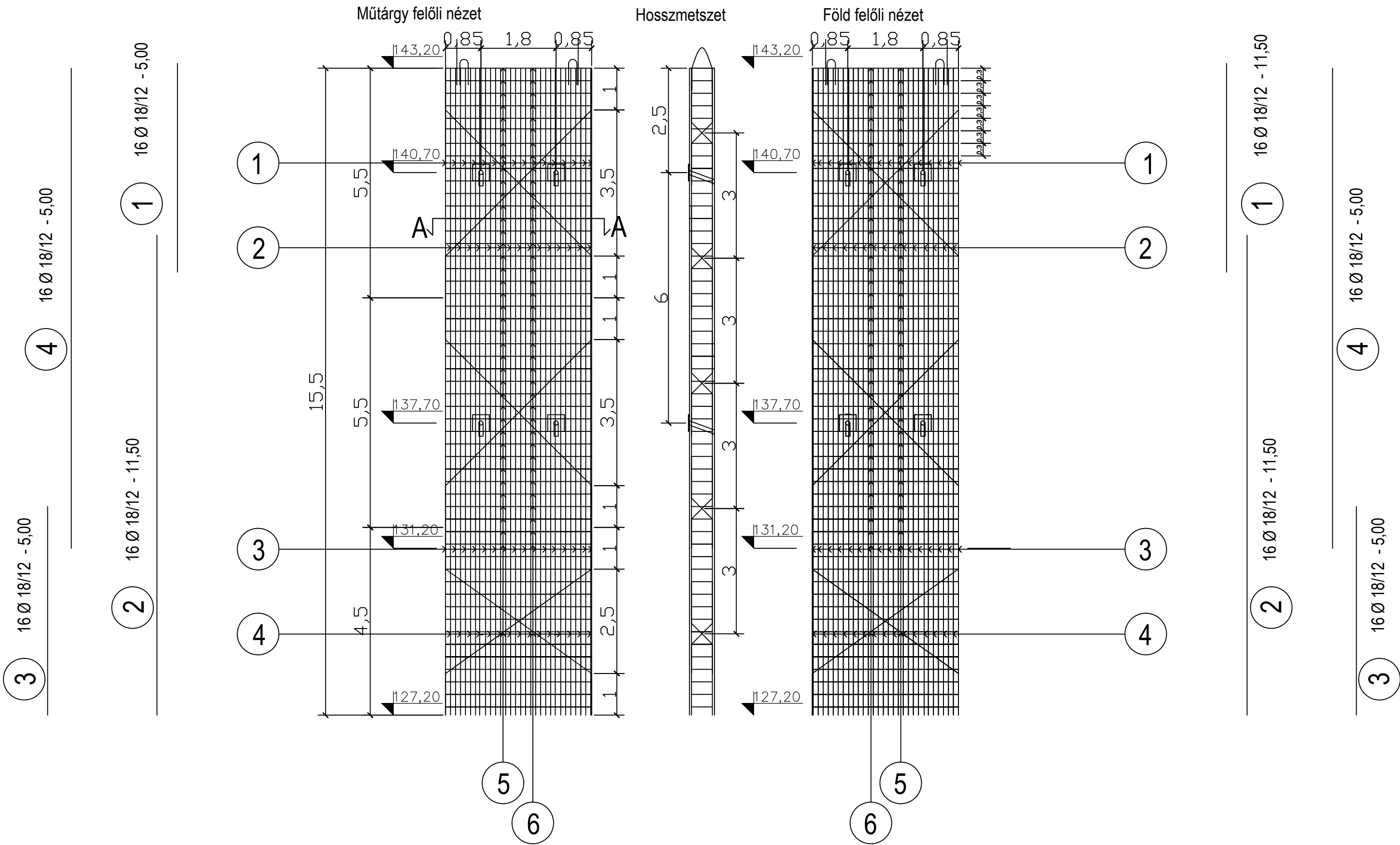


- terepszint: 110,00mBf =0+00 szintnek felel meg
- A magassági adatok Balti feletti m-ben értendők
- A terv csak a teljes tervdokumentációval együtt kezelhető
- A tervdokumentáció a kiviteli tervezés bírálati szakasza, kivitelezésre nem alkalmas
- Jelen dokumentáció tartalma az 1999. évi LXXVI. tv. értelmében szerzői jogvédelem alatt áll
- Együtt kezelendő a többi tervekkel
- Az emelőkampó anyagminősége B38.24 legyen
- A húzott vasalás anyagminősége B60.50 legyen
- A beton anyagminősége C30/37-XA1-32-F5 legyen MSZ 4798-1:200 szerint

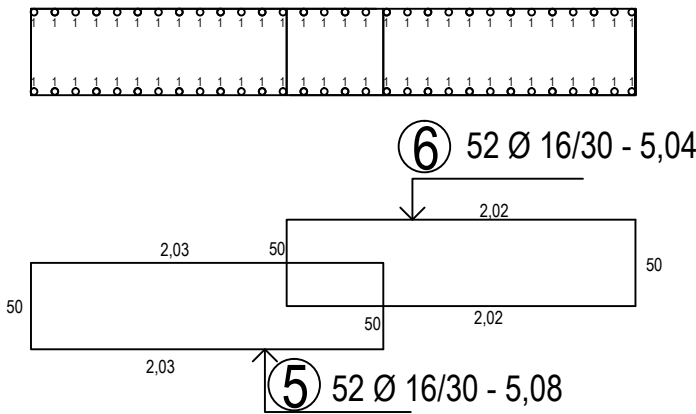
SZIE-YMÉK-Geotechnika tanszék			2015-2016
Terv megnevezése	Résfalas munkatérhatárolás	Szakdolgozat	Rajzszám T8
Rajz megnevezése	A11 jelű Csikós Udvar részfa		Méretarány 1:75
Név	Szak, évfolyam, csoport	Konzulens	Dátum
Bagoly Dániel	Nép V. BSC	Dr. Horváth-Kálmá Eszter	2016.05.27

A19 jelű Karakas Pasa bástyájának armatúrája

Készül összesen: 4 darab



A - A Metszet 1:50



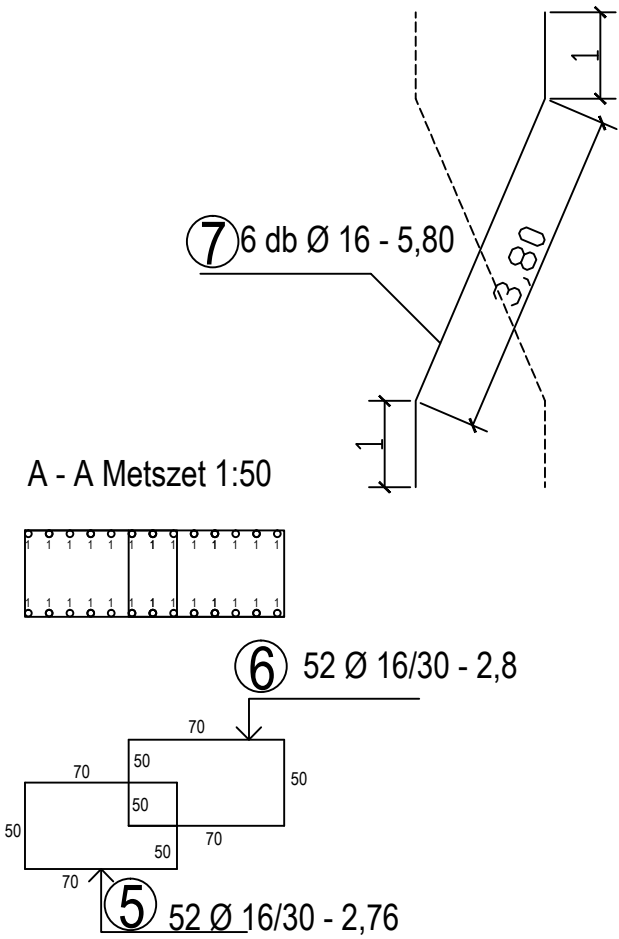
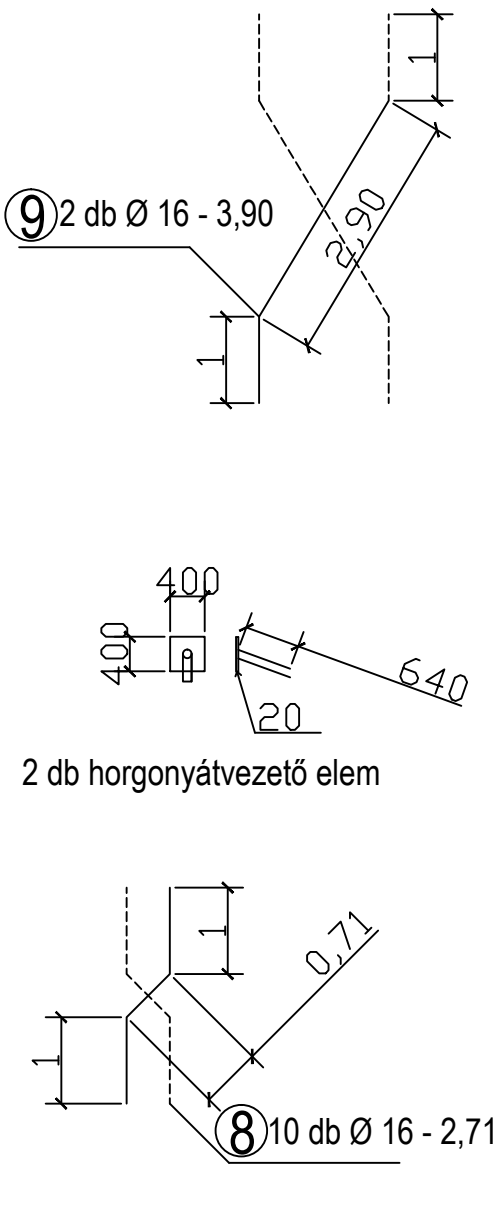
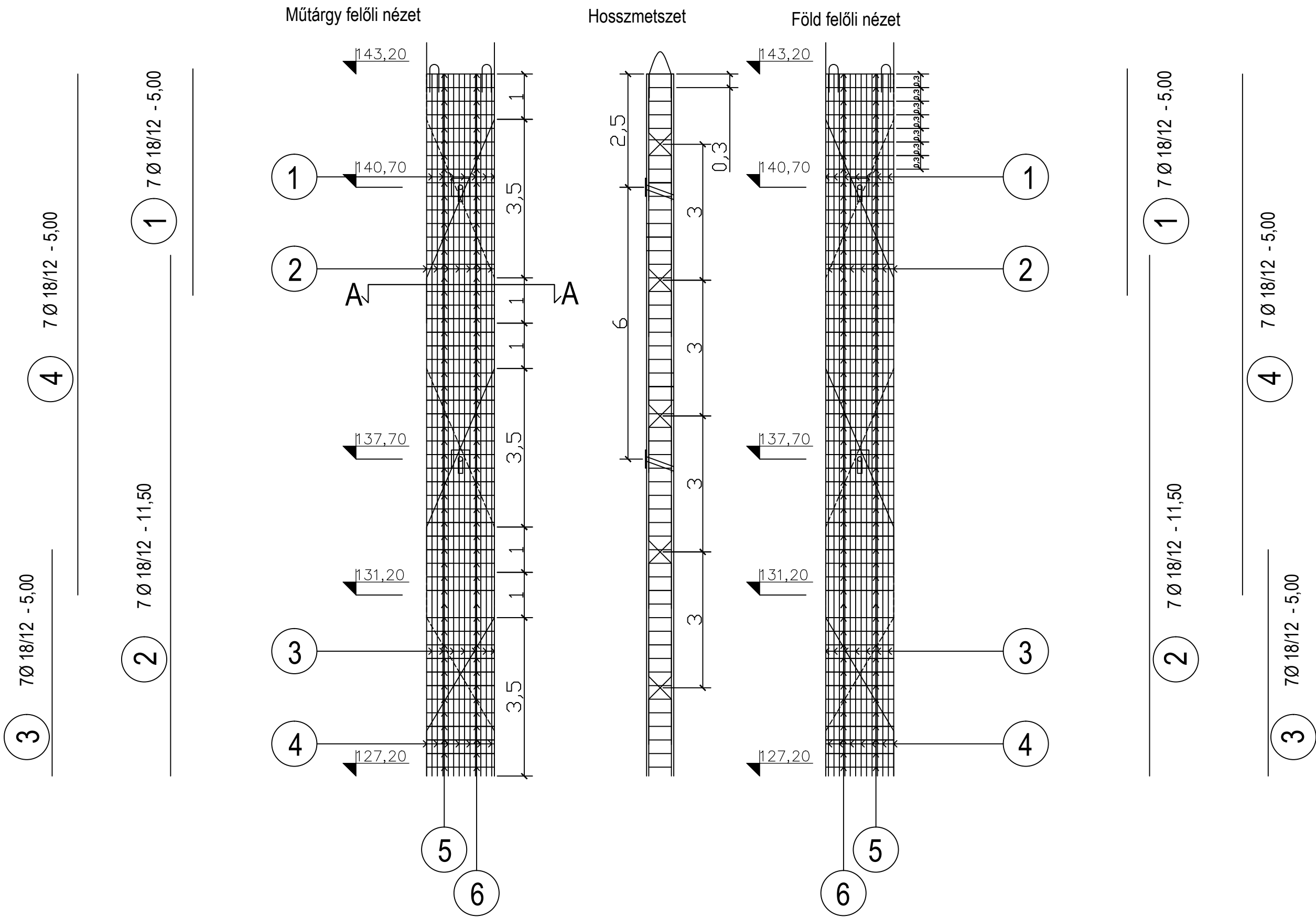
Megjegyzés:

- terepszint: 110,00mBf = 0+00 szintnek felel meg
- A magassági adatok Balti feletti m-ben értendők
- A terv csak a teljes tervdokumentációval együtt kezelhető
- A tervdokumentáció a kiviteli tervezés bírálati szakasza, kivitelezésre nem alkalmas
- Jelen dokumentáció tartalma az 1999. évi LXXVI. tv. értelmében szerzői jogvédelem alatt áll
- Együtt kezelendő a többi tervvel
- Az emelőkampó anyagminősége B38.24 legyen
- A húzott vasalás anyagminősége B60.50 legyen
- A beton anyagminősége C30/37-XA1-32-F5 legyen MSZ 4798-1:200 szerint

SZIE-YMÉK-Geotechnika tanszék			2015-2016
Terv megnevezése Résfalas munkatérhatárolás		Szakdolgozat	Rajzszám T11
Rajz megnevezése A19 jelű Karakas Pasa bástyájának armatúrája			Méretarány 1:75
Név Bagoly Dániel	Szak, évfolyam, csoport Nép V. BSC	Konzulens Dr. Horváth-Kálmá Eszter	Dátum 2016.05.27

A20 jelű Karakas Pasa bástyájának armatúrája

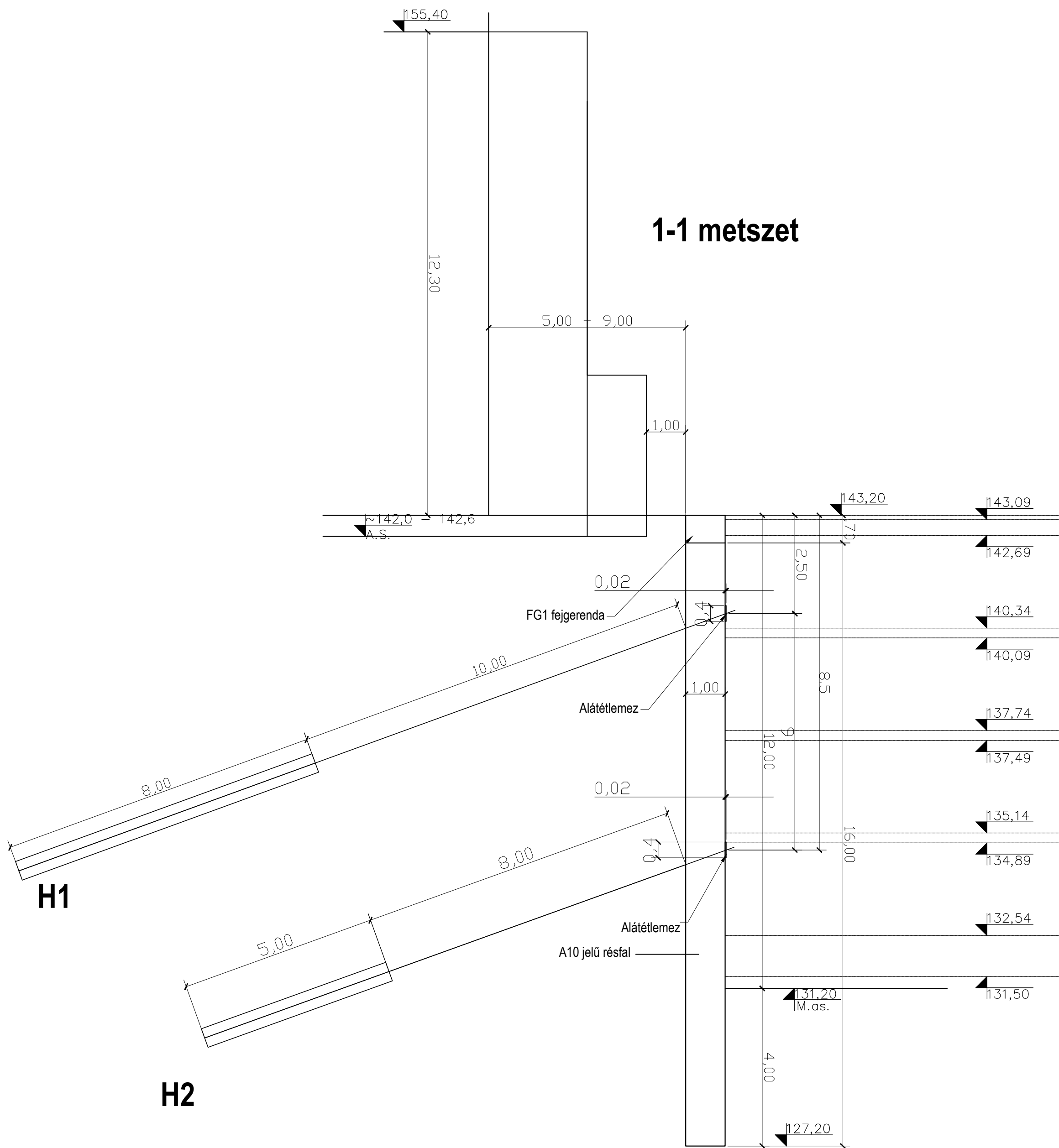
Készül összesen: 4 darab



Megjegyzés:

- terepszint:110,00mBf =0+00 szintnek felel meg
- A magassági adatok Balti feletti m-ben értendők
- A terv csak a teljes tervdokumentációval együtt kezelhető
- A tervdokumentáció a kiviteli tervezés bírálati szakasza, kivitelezésre nem alkalmas
- Jelen dokumentáció tartalma az 1999. évi LXXVI. tv. értelmében szerzői jogvédelem alatt áll
- Együtt kezelendő a többi tervekkel
- Az emelőkampó anyagminősége B38.24 legyen
- A húzott vasalás anyagminősége B60.50 legyen
- A beton anyagminősége C30/37-XA1-32-F5 legyen MSZ 4798-1:200 szerint

SZIE-YMÉK-Geotechnika tanszék			2015-2016
Terv megnevezése	Résfalas munkatérhatárolás	Szakdolgozat	Rajzszám T10
Rajz megnevezése	A20 jelű Karakas Pasa bástyájának armatúrája		Méretarány 1:75
Név	Szak,évfolyam,csoport	Konzulens	Dátum
Bagoly Dániel	Nép V. BSC	Dr. Horváth-Kálmá Eszter	2016.05.27

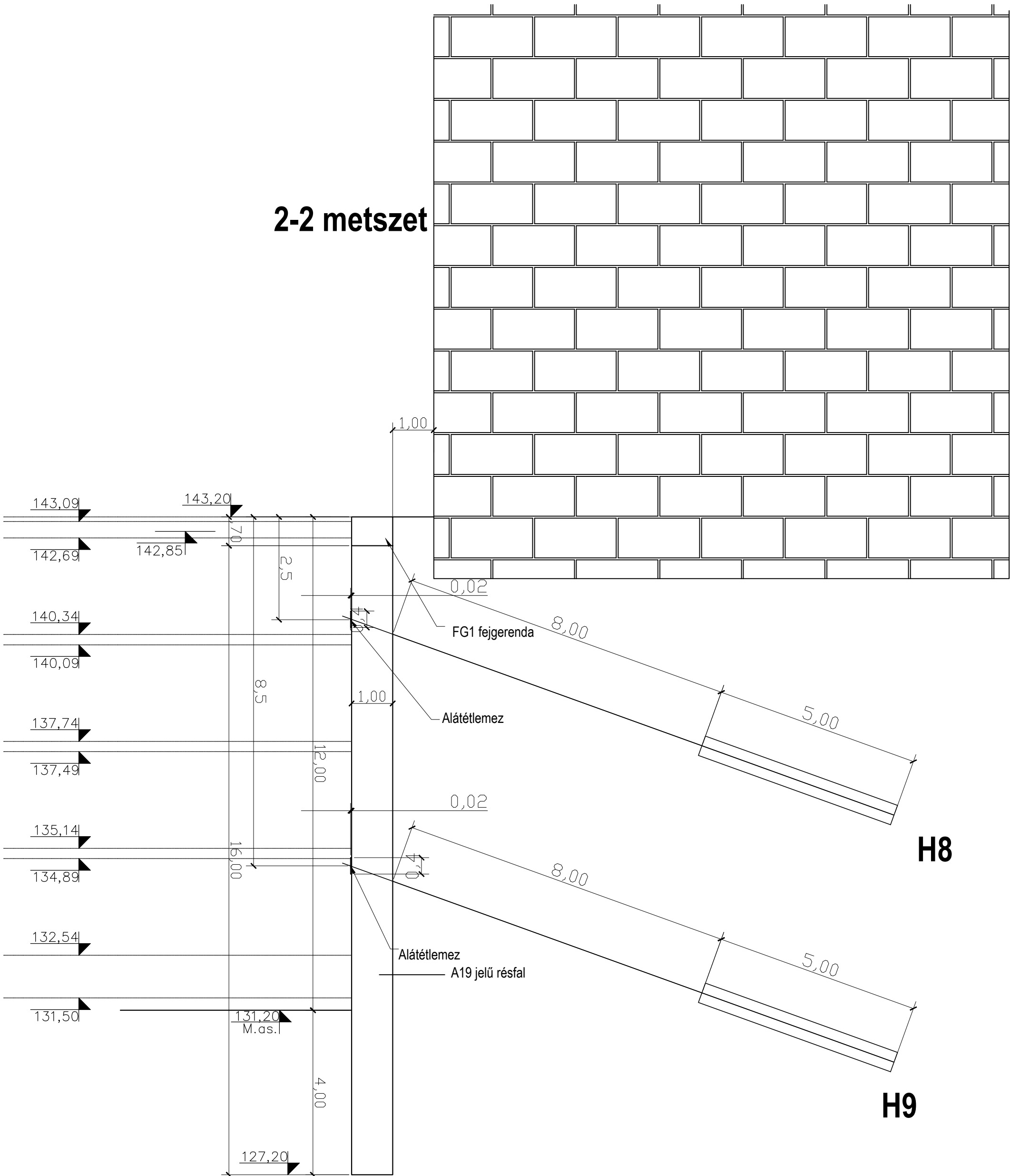


Megjegyzés:

- terepszint:110,00mBf =0+00 szintnek felel meg
- A magassági adatok Balti feletti m-ben értendőek
- A terv csak a teljes tervdokumentációval együtt kezelhető
- A tervdokumentáció a kiviteli tervezés bírálati szakasza, kivitelezésre nem alkalmas
- Jelen dokumentáció tartalma az 1999. évi LXXVI. tv. értelmében szerzői jogvédelem alatt áll
- Együtt kezelendő az összes többi tervel

SZIE-YMÉK-Geotechnika tanszék			2015-2016
Terv megnevezése	Résfalas munkatérhatárolás	Szakdolgozat	Rajzszám T3
Rajz megnevezése	1-1 résfal metszet		Méretarány 1:75
Név	Szak,évfolyam,csoport	Konzulens	Dátum
Bagoly Dániel	Nép V. BSC	Dr. Horváth-Kálmá Eszter	2016.05.27

2-2 metszet

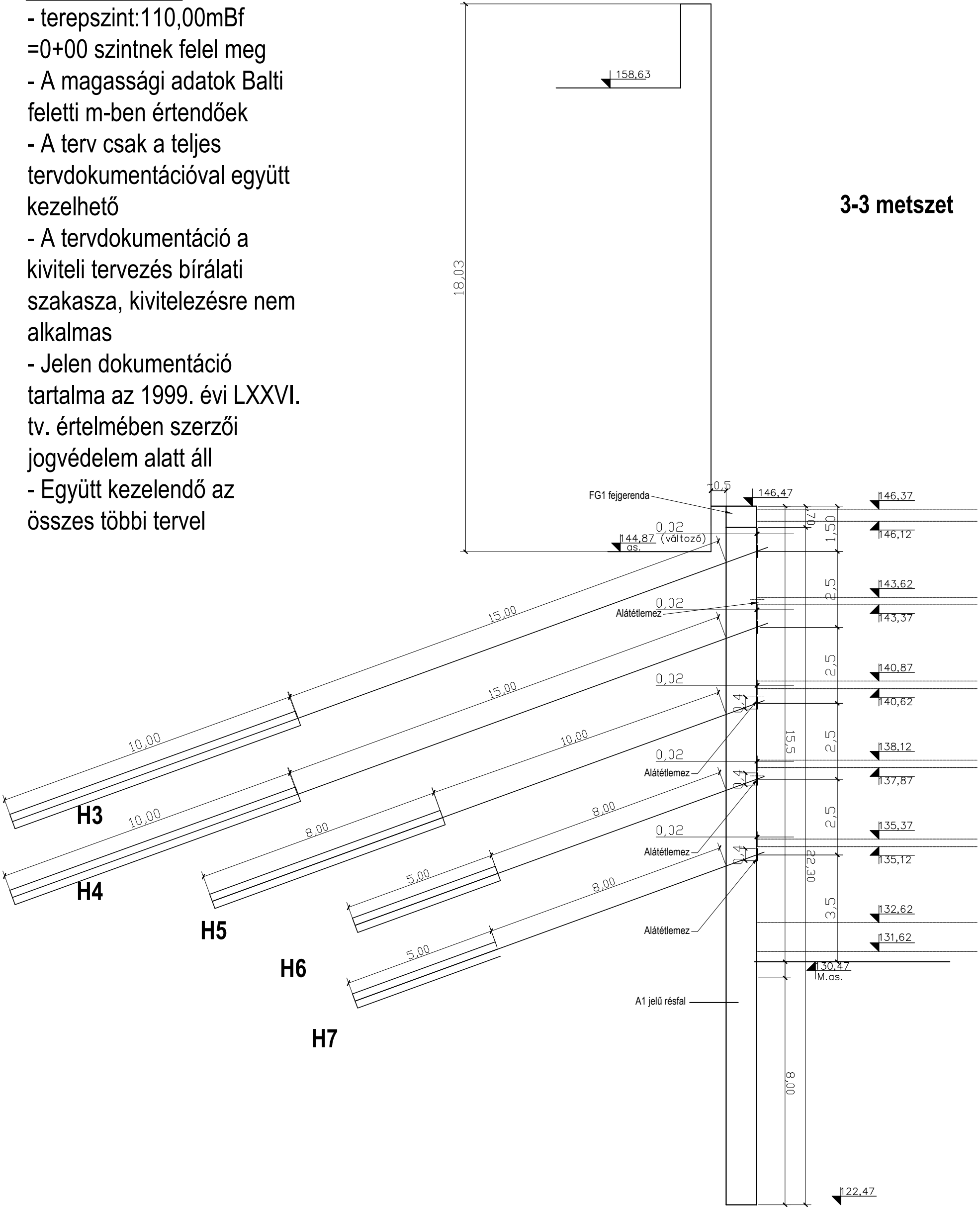


- Megjegyzés:**
- terepszint:110,00mBf =0+00 szintnek felel meg
 - A magassági adatok Balti feletti m-ben értendőek
 - A terv csak a teljes tervdokumentációval együtt kezelhető
 - A tervdokumentáció a kiviteli tervezés bírálati szakasza, kivitelezésre nem alkalmas
 - Jelen dokumentáció tartalma az 1999. évi LXXVI. tv. értelmében szerzői jogvédelem alatt áll
 - Együtt kezelendő az összes többi tervel

SZIE-YMÉK-Geotechnika tanszék			2015-2016
Terv megnevezése	Résfalas munkatérhatárolás	Szakdolgozat	Rajzszám T4
Rajz megnevezése	2-2 résfal metszet		Méretarány 1:75
Név	Szak,évfolyam,csoport	Konzulens	Dátum
Bagoly Dániel	Nép V. BSC	Dr. Horváth-Kálmá Eszter	2016.05.27

Megjegyzés:

- terepszint:110,00mBf
- =0+00 szintnek felel meg
- A magassági adatok Balti feletti m-ben értendőek
- A terv csak a teljes tervdokumentációval együtt kezelhető
- A tervdokumentáció a kiviteli tervezés bírálati szakasza, kivitelezésre nem alkalmas
- Jelen dokumentáció tartalma az 1999. évi LXXVI. tv. értelmében szerzői jogvédelem alatt áll
- Együtt kezelendő az összes többi tervel



SZIE-YMÉK-Geotechnika tanszék			2015-2016
Terv megnevezése	Résfalas munkatérhatárolás	Szakdolgozat	Rajzszám T5
Rajz megnevezése	3-3 résfal metszet		Méretarány 1:75
Név	Szak,évfolyam,csoport	Konzulens	Dátum
Bagoly Dániel	Nép V. BSC	Dr. Horváth-Kálmá Eszter	2016.05.27