



SZAKDOLGOZAT

NYEL

Klonka László

2015



SZENT ISTVÁN
EGYETEM



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi kar

Vasúti pályák víztelenítése, Ebes állomás vízelvezetésének tervezése

(SZAKDOLGOZAT)

Konka László
2015.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	2
2. Témaválasztás.....	2
3. Előzmények.....	3
4. Vasúti pálya víztelenítése	4
4.1. Általános alapelvek.....	4
4.2. Vízvezetés elemei	6
4.2.1. Felszíni vízvezetés létesítményei	6
4.2.2 Felszín alatti vízvezetés létesítményei	13
5. Szivárgók.....	15
6. Szivárgó hálózat tervezése Ebes állomáson	18
6.1. Jelenlegi állapot.....	18
6.2. Tervezett állapot	19
6.3. Befogadók bemutatása.....	20
6.3.1. Zsong- völgyi vízfolyás	20
6.3.2 Nagy Belvíz-csatorna	22
6.4. Tervezési alapadatok	23
6.4.1. Felépítmény.....	23
6.4.2. Talajmechanika, alépítmény	25
6.4.3 Alkalmazott alépítményi rétegrend típusok	26
6.4.3.1 RS-M jelű alépítményi rétegrend	26
6.4.3.2. RS-C jelű alépítményi rétegrend	27
6.4.3.3. RS-V jelű alépítményi rétegrend	27
6.4.3.4. Beépített anyagok bemutatása	27
7. Hidraulikai számítások.....	33
7.1. A méretezés alapjai	33
7.1.1. Lefolyási tényező megválasztása	35
7.1.2. Mértékadó csapadékintenzitás meghatározása	37
7.1.3. Vízyűjtő területek lehatárolása.....	39
7.1.4. Szivárgók és csatornák hidraulikai méretezése	39
7.1.5. Átemelő méretezése.....	44
7.1.6. P+R parkoló víztelenítése, Bárczy féle olajfogó.....	45
8. Összefoglalás	46
9. Irodalomjegyzék, hivatkozások.....	48
10. Ábra és táblázat jegyzék	49
11. Terv és iratjegyzék.....	50

1. Bevezetés

Magyarországon XIX. század vége és a XX. század eleje volt a vasútépítés hőskora, ebben az időszakban épült ki az ország mai vasútvonalainak a jelentős része. Napjainkban is a környező országokhoz képest a vasúti hálózat jobban ki van épülve, ez sok esetben hátrány mivel ezeknek jó része elavult lassújelektől terhelt, így a modern korok előírásainak és elvárásainak már nem felelnek meg. Ennek fő oka az alépítmény teherbírásának csökkenése, ami sok esetben a vízelvezető rendszerek elhanyagoltságára és a kapacitásuk elégtelenségére vezethető vissza. Az elkövetkezendő évek egyik legjelentősebb megoldásra váró feladata az elavult vasúti pályák felújítása, modernizálása. Ehhez elengedhetetlen a vasúti pályák alépítményeinek megfelelő hosszú távon biztosított teherbírása. Ezért szükséges a vasúti pályák víztelenítésének helyes megtervezése és kialakítása. A szakdolgozatom témájának a vasúti pályák víztelenítését választottam, amit Ebes állomás víztelenítésének megtervezésén keresztül szeretnék bemutatni. A Püspökladány (kiz.) – Debrecen (kiz.) vasútvonal átépítése, a hazai építőipar egyik következő feladata, amelynek a része Ebes állomás átépítése kisállomási koncepció való beillesztése.

2. Témaválasztás

Azért választottam ezt a szakmát, mert mindig is olyan munkára vágytam, amiben, amellet, hogy örömet lelem, még alkothatok is valami újat, mindenki számára hasznosat. Úgy gondolom ezt az érzést, nem adhatja vissza egy a mai világban divatosnak számító szakma, mint mondjuk az üzleti kommunikáció vagy az informatika. Szeretnék olyan dolgok építésében, megvalósulásában részt venni, amik akár ötven száz évig is fennmaradnak, esetleg még a dédunokáim is látni fogják. Infrastruktúra szakirányos hallgatóként a szakdolgozatom témájának megválasztásakor több lehetőség közül választhattam. Azonban a Szent István egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Karán az Építőmérnöki intézet Infrastruktúramérnöki szakcsoport vezetősége által felvázolt lehetőségek közül egyiket sem találtam megfelelőnek, ezért egy saját témát vázoltam a szakcsoport vezetőjének, Dr. Macsinka Klára Phd-nek. Mivel munkámat tekintve vasúti pályák megtervezésben segédkezek, mint segédtervező, mindenképpen ezzel a szakággal szoros összefüggésben lévő témát szerettem volna választani. Ugyanakkor a tananyagnak nem része a vasúti pályatervezés, így a szakcsoport

vezető asszonnyal más megoldást kellett keresni. A főiskolai éveim alatt az infrastruktúra szakirányon belül a közművek, azon belül is a vízi közművek érdekeltek a leginkább, a választható tantárgyak közül is mindig ezeket választottam. Rövid gondolkodás után, úgy határoztunk a vasúti pályák víztelenítésének a problémakörét és annak megoldásait kellene részleteznem a szakdolgozatom keretein belül. A vasúti pályák víztelenítésének egyik legizgalmasabb elemét az vasútállomások víztelenítését szeretném bemutatni egy példán, Ebes állomáson, keresztül. Ebes állomás tervezésének a munkahelyemen, a RODEN Mérnöki Iroda Kft-nél, aktív részese voltam, így még inkább megfelelő választásnak tűnt, amivel a szakcsoport vezető asszony is egyet értett. Végül úgy állapodtunk meg, hogy az eredeti tervek bemutatása után, egy attól műszakilag eltérő változat kidolgozásán keresztül mutatom be a vasúti pályák víztelenítésének összetettségét, és megoldásait. Az eredeti terv megoldásai, megfelelőek voltak azon változtatni már nem nagyon lehetett volna, így kvázi a tervezési diszpozíciót változtattuk meg és így már más vonalvezetéssel is megvalósíthatóvá vált az állomás vízelvezetésének megoldása szivárgókkal. A szivárgó-hálózat tervezése és méretezése lényegében megegyezik egy csapadék csatornáéval. A legnagyobb különbség, hogy az elvezetendő vízmennyiség nem pontszerűen, hanem folyamatosan az egyes vezetékszakaszok teljes hosszán érkezik a rendszerbe.

3. Előzmények

A Püspökladány – Debrecen vasútvonalszakasz az V. számú korridor alternatív útirányát jelentő 100-as számú, Budapest – Cegléd – Szolnok – Debrecen – Nyíregyháza – Záhony országhatár vasútvonal egyik fontos szakasza. A Püspökladány – Debrecen vasúti vonalszakaszon az engedélyezett sebessége jelenleg 120 km/h, tengelyterhelése 210 kN A pályán több sebességkorlátozás található, a vonal felépítménye koros, számos helyen alépítményi problémákkal terhelt, műszaki paraméterei nem felelnek meg a korridorvonalakkal szemben támasztott elvárásoknak. Az állomások (Kaba, Hajdúszoboszló, Ebes) mind műszaki, mind utasforgalmi szempontból korszerűtlenek, a vonalszakasz szűk keresztmetszeteit képezik. Műszaki beavatkozás hiányában a sebességkorlátozások száma és hossza várhatóan jelentősen fog növekedni [1].

Jelenleg folyamatban van a Szajol – Püspökladány közötti vasúti pálya teljes körű korszerűsítése, melynek során:

- 60-as sínrendszerrel megújul a felépítmény, az alépítményt pedig megerősítik a 160 km/h emelt sebességű és a 225 kN tengelyterhelésű közlekedés bevezetése érdekében. A műszaki közlekedési paraméterek biztosítása érdekében a pályában fekvő műtárgyak is átépítésre, megerősítésre kerülnek. Az állomások is átépülnek. A vágányhálózat mindenhol alkalmas lesz a forgalom igényeinek megfelelően az emelt sebességű közlekedésre. Új, sk+55 cm magas peronok létesülnek, melyek a vágányok szintbeni keresztezése nélkül lesznek megközelíthetők. Ennek elősegítésére gyalogos aluljárók fognak épülni, melyek akadálymentesítéséről liftek és rámpák fognak gondoskodni. Az időjárás elleni védelem érdekében perontetők és lépcsőlefedések létesülnek.
- Az erősáramú berendezések is korszerűsödnek, a vontatási energiaellátás biztonságának növelésére a karcagi vontatási alállomáson nagyobb teljesítményű transzformátorokat helyeznek üzembe, a kapcsoló- és egyéb berendezéseket pedig cserélik. A téli vasútüzem biztosabbá tételéhez minden állomáson villamos váltófűtő berendezések települnek.
- Az állomásokon új elektronikus biztosítóberendezések létesülnek és megújulnak a távközlési berendezések és kábelnyomvonalak is. Az utasok megfelelő információhoz juttatása érdekében hangos és vizuális utas tájékoztató berendezéseket telepítenek. Az útátjárókban új sorompók lesznek elhelyezve, az emelt sebességű közlekedéshez szükséges kivitelben. Egyes nagyobb forgalmú átjárók helyett közúti alul- és felüljárók épülnek [1].

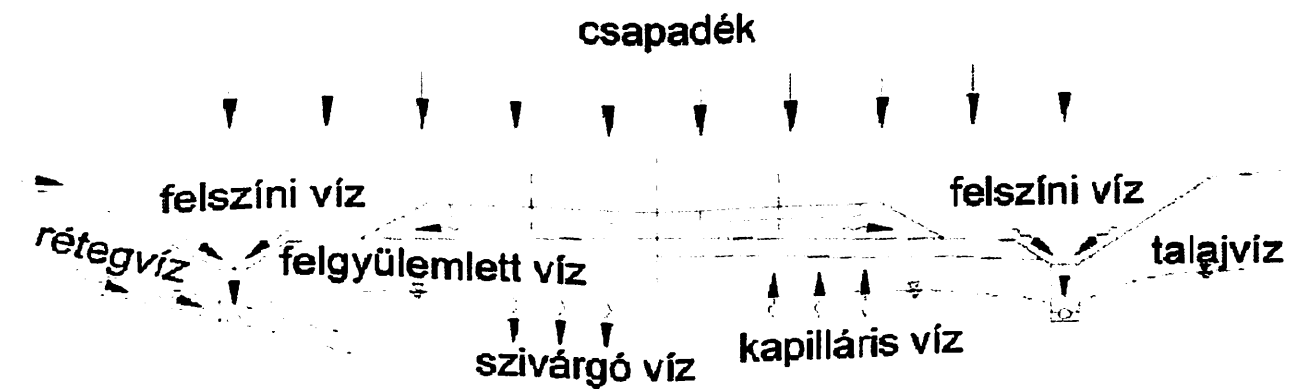
A jelenleg tervezés és engedélyeztetés alatt áll a Püspökladány (kiz.) – Debrecen (kiz.) közötti vasútvonal, amelyik szakasz a megelőző szakaszhoz hasonlóan az V. számú korridor alternatív útvonala, a kivitelezés várhatóan 2016 folyamán megkezdődik és közel két éven át fog tartani. Ebes állomáson jelenleg is működő szivárgó hálózat van, ami probléma és üzemzavar mentesen ellátja feladatát.

4. Vasúti pálya víztelenítése

4.1. Általános alapelvek

A vasúti pályákat és az állomási platókat a csapadékvíz és a felszín alatti vizek (talajvíz, rétegvíz, stb.) hatásai ellen védeni kell. A víztelenítő berendezéseknek az alépítmény, illetve az altalaj,

továbbá a környező földtömegek káros elnedvesedését kell megakadályozniuk, úgyhogy a földművek teherbírása és állékonysága mindenkor biztosítva legyenek. A vasúti pályák vízelvezető rendszerét olyan módon kell megtervezni és kialakítani, hogy azokba csak és kizárólag az 1. ábra szerinti felszíni vagy felszín alatti vizeket szabad bevezetni, háztartási, üzemi, ipari és más idegen víz bevezetése semmilyen körülmények között nem megengedett.



1. ábra Vasúti pályatestre jutó víz megjelenési formái

A pályatest vízelvezető rendszerében összegyűlt vizet lehetőleg közvetlenül vissza kell táplálni a természetes vízháztartásba. A befogadóba való elvezetéssel szemben előnyben kell részesíteni a szikkasztást, illetve az olyan elvezetést, amelynek szikkasztó funkciója is van. Természetesen csak akkor, ha ez lehetséges. Az összegyűjtött vizet csak akkor szabad elszikkasztani, ha a szikkasztás nem okoz az alépítményben illetve a környező talajban károsodást. Sík terepen arra kell törekedni, hogy az alépítmény koronasíkját a környező terepből legalább 0,5 m-re kiemeljük, így elősegítve annak víztelenítését. A vízelvezetést nem akadályozhatja semmilyen építmény még ideiglenesen sem, annak mindig biztosítottnak kell lennie. Ennek megfelelően a padkákat, levezető árkokat a hordaléktól, gyomtól és a fás növényektől folyamatosan meg kell szabadítani, az árkok közelébe csak kellő távolságra szabad növényeket telepíteni, olyan módon, hogy a növényzet gyökerei az árkok keresztmetszetét és ezáltal a vízállító képességét ne csökkentsék le. A befogadók kiválasztásánál a megfelelő kapacitáson kívül arra is érdemes törekedni, hogy állami vagy önkormányzati tulajdonban legyenek, amennyiben ez nem teljesül, vízbevezetési szolgalmi jogot kell alapítani. A vízelvezetés szikkasztás és a tározás elemeit, létesítményeit csak és kizárólag vasúti területeken szabad elhelyezni. A különböző talajok vízteleníthetőségének

legfőbb jellemzője a vízáteresztő-képesség, ettől függ például, hogy lehet e szikkasztani és a talajvíz előfordulásának valószínűség is nagyban függ tőle.

A vasúti pályák víztelenítésének elemei lehetnek a különböző féle árkok (talp és övárók és a szabványárkok), a zárt csatornák és a szivárgók. A befogadók lehetnek a természetes vízfolyások, a közcsatornák, a szikkasztó és párologtató árkok, medencék, a szikkasztóblokkok, szikkasztómezők és a tározók. A vasúti pálya vízelvezetésének mindenben meg kell felelnie az általános szakmai előírásoknak. A speciális követelményeket a D11 [2]utasítás tartalmazza. A vasúti pályák víztelenítésének két fő eleme van, a nyíltvonalon a vasúti pálya víztelenítése, valamint az állomási platók víztelenítése. Az elvezetendő vizeket is két fő nagy csoportba lehet besorolni, felszín alatti és felszíni vizekre.

A felszín alatti vizek lehetnek:

- réteg vizek
- szivárgó vizek
- kapilláris vizek
- talajvíz
- felgyülemlett vizek

A felszíni vizek lehetnek:

- a különböző csapadékok
- és az egyéb felszíni vizek

4.2. Vízelvezetés elemei

4.2.1. Felszíni vízelvezetés létesítményei

4.2.1.1. Vízelvezető árkok

A vasúti árkoknak az ágyazatról, a padkáról, a rézsűkről és a terepről lefolyó felszíni vizeket, illetve az alépítményi földműből, a kiegészítő rétegből és a környező talajokból hozzászivárgó vizeket kell felfogniuk és a befogadóig továbbvezetniük. A kiegészítő réteget a benne levő víz elvezetéséhez az árkokba be kell kötni. A földanyagú árkokat trapézszelvénnel, az előregyártott burkolatúakat íves fenék kialakítással, vagy trapéz szelvénnel kell kialakítani. Az árkok vízszállító képességét minden esetben számítással kell igazolni. A vágánnyal párhuzamos árkokat úgy kell méretezni, hogy a 20 éves gyakoriságú vízállás nem lehet magasabban, mint az alépítményi korona külső éle alatti 0,20 m mélység. Az árokrendszert a környező terület

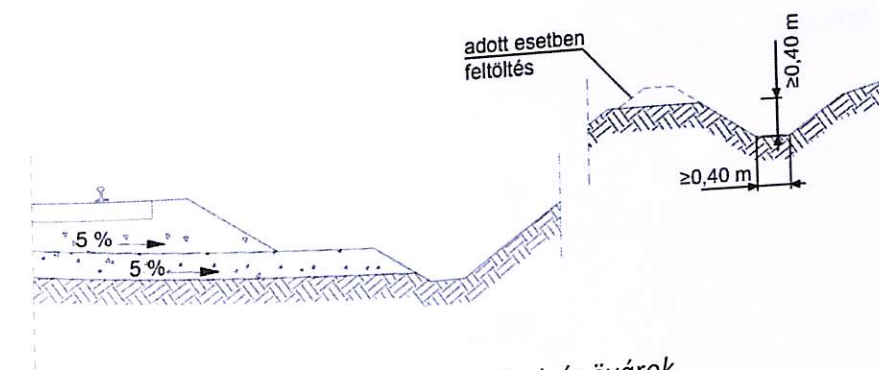
lefolyási viszonyait figyelembe véve kell megtervezni, biztosítva a természetes lefolyást. Evégett szükség van a vasúti árkokhoz kapcsolódó további medrekre és műtárgyakra (átereszek, hidak stb.) is. Az árkoknak a mértékadó csapadékvíz kártétel nélkül kell levezetniük, ezért azon szelvényekben, melyekben az erózió megbonthatja a szelvényt, szükséges az árokmeder burkolása. Erre többféle anyagból készült előregyártott betonelem, műanyag árokelem, gyephézagós kő, műanyag sejtrács stb. alkalmazható. A burkolás szükségességéről az árokban várható mértékadó vízsebesség és az árok anyagát megbontó sebesség összehasonlítása alapján kell dönteni. Ez utóbbi tájékoztató értékeit, az 1. táblázat tartalmazza.

Mederanyag	Határsebesség (m/s)
Homokos agyag	0,9 - 1,1
Agyag	1,2 - 1,8
Durva kavics	0,8 - 2,7
Durva homok	0,4 - 0,6
Finom homok	0,25 - 0,4
Betonba rakott terméskő	5,0
Beton	3,8 - 7,4

1. táblázat Határsebesség értékek

Nagyobb hosszúság és vízmennyiség esetén az áramlási sebességet fenéklépcsőzéssel vagy csillapító fogak beépítésével csökkenteni kell. Az árokcsatlakozás a folyás irányával hegyes szöget zárjon be. Árkok csatlakozásánál azok fenekét a csatlakozás környezetében legalább 1,0 m hosszon burkolni kell. Meglévő bevágási pályaszakaszok újjáépítésekor, helyszűke esetén olyan előregyártott árokelemek alkalmazhatók, amelyek képesek a bevágási részsű alsó részének megtámasztására is, ezeket támfalas árokelemnek hívjuk. A megtámasztás állékonyságát minden esetben igazolni szükséges. A vasúti szegélyárok a bevágás koronájára és részsűjére hullott csapadékvíz vezet el. Mély befogadóba való bevezetésüknél – a kimosások megelőzésére – megfelelő torkolati művet kell kiépíteni. Vegyes szelvényben vezetett pálya esetében, ha a hosszúság viszonyok következményeként mélypont alakul ki,

akkor a szegélyárok vizét aknás csőáteresszel, vagy kerethíddal szokták a pálya másik oldalára átvezetni. Ha egy bevágáshoz nagyobb vízgyűjtő terület tartozik, akkor nem csak szegélyárkot, hanem a bevágás hegy felőli oldalán *övért* is kell létesíteni (2. ábra). Ennek az a rendeltetése, hogy a hegyoldalra hullott csapadékvizet a bevágás rézsűjétől távol tartsa és azt a legrövidebb úton károkozás nélkül levezesse a befogadóba.



2. ábra Szegélyárok és övért

Az övértben összegyűjtött vizet a vasútvonalra merőlegesen, a rézsűben kiépített rézsűsurrantókön át kell a szegélyárkokba vezetni. A rézsűsurrantó esését a rézsű hajlásával azonosan, de legfeljebb 1:1,5 hajlással lehet kialakítani. Az övért és a surrantó csatlakozásánál a surrantót a kimosás ellen védeni kell. Ahol a surrantó befogadója szegélyárk, ott a szegélyárk és a vasúti felépítmény védelméről gondoskodni kell, erre általában egy rövid támfalat, vagy egy csillapító műtárgyat szoktak alkalmazni. A töltések domb/hegy felőli lábánál talpárkot kell létesíteni. A *talpároknak* az a feladata, hogy a töltés felé lefolyó vizeket felfogja valamint, hogy megakadályozza a töltés lábának elnedvesedését, s ezzel óvja annak állékonyságát. A talpár és a töltés lába között 1,5 m széles padkát kell hagyni, s ennek felső síkja legalább 2%-kal essen a talpár felé, a padka oldalesésének javasolt értéke 5% (a mindenkori alépítmény oldalesésnek megfelelően) [2]. A talpárban összegyűlekező vizet a pálya alatt műtárgy segítségével vezetik át, amik lehetnek kerethidak vagy átereszek. Az árkok hidraulikai méretezésével szükséges igazolni, hogy a mértékadó vízhozam levezetésére alkalmasak. A mértékadó vízhozam meghatározásához hidrológiai szakvéleményt kell készíteni vagy pedig az alábbi képlet segítségével határozható meg:

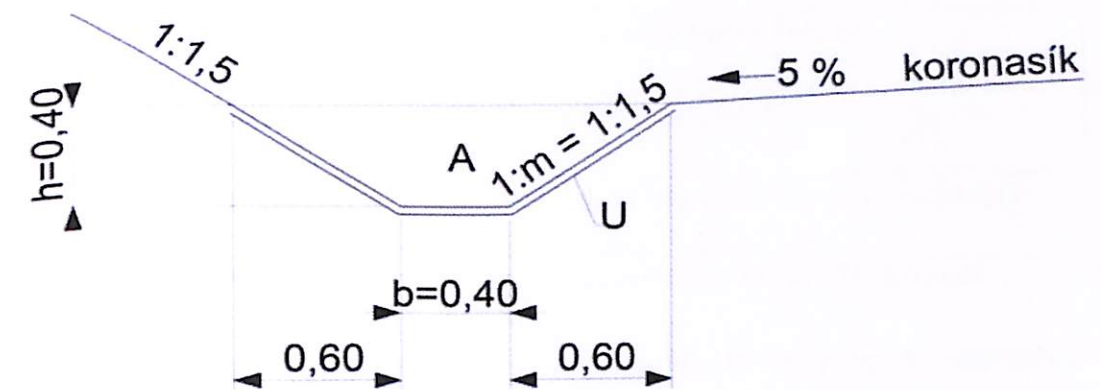
$$Q = A \times v$$

Ahol,

Q az árok vízszállító-képessége (m³/s)

A nedvesített keresztmetszeti terület (m^2),
 v közepes áramlási sebesség (m/s),

A nedvesített keresztmetszet meghatározásához az alábbi 3. ábra nyújt segítséget.



3. ábra Nyílt árok vázlata

Nedvesített terület: $A = h \times (b + m \times h)$

Nedvesített kerület: $U = b + 2 \times h \sqrt{1 + m^2}$

A közepes áramlási sebesség Gauckler/Manning/Strickler szerint a következő képlettel számítható:

$$v = k_s \times R^{2/3} \times I^{1/3}$$

Ahol,

K a sebességtényező ($m^{1/3}/s$)

R az árok szelvény hidraulikus sugara (m), $R = A/U$

I az árokbeli vízfelszín esése,

A számításban esésértéknek az árokfenék esését lehet venni.

Sorszám	Kialakítás módja	Az árokfal milyensége	k
1	Földcsatorna	durva, göröngyös anyag	30
2	Földcsatorna	kissé füves	40

3	Földcsatorna	szilárd, finom anyag	50
4	Falazott csatorna	durva kőburkolat	50
5	Falazott csatorna	normál tégl- vagy kőburkolat	60
6	Falazott csatorna	szépen kifugázott klinker vagy téglaburkolat	75
7	Betoncsatorna	egyenetlen vagy durva felület	50
8	Betoncsatorna	fával zsaluzott felület	70
9	Betoncsatorna	simára vakolt vagy vaslemezzel zsaluzott	95

2. táblázat Sebességtényezők (simasági tényezők) értékei

Az árkok minimális méretei: 40 cm fenékszélesség, 40 cm mélység. A szegélyárok legkisebb esése burkolatlanul 2‰, burkoltan 0,5‰. Padka alatti felépítményi szivárgó fenékszélessége legalább 0,6 m, fenékmélysége legalább 0,5 m legyen. A vasúti árkok rézsűinek hajlását a talajtípus függvényében kell kiválasztani, de nem lehet meredekebb 1:1-nél. Ha helyszűke miatt meredekebb hajlás szükséges, akkor erózióvédelemmel kell ellátni. A vasúti árok feneke ugyanabba az irányba essen, mint a vasúti pálya. Ettől csak kivételes esetben és úgy szabad eltérni, hogy a pályaszakasz víztelenítése mindenütt megoldott legyen, lefolyástalan mélypont ne alakuljon ki. A vasúti árok hosszesése lehetőleg 3‰ és 3% között legyen. 3‰-nél kisebb esés csak, akkor lehet alkalmazni, ha:

- az árok szikkasztó árokként működik, (a környező talaj szikkasztásra alkalmas, áteresztőképessége $k > 10^{-5}$ m/s),
- a vasúti árok alatt vízáteresztő altalajig lenyúló szikkasztó rés készül,
- az összegyűjtött víz megengedhetetlen duzzasztás nélkül levezethető.

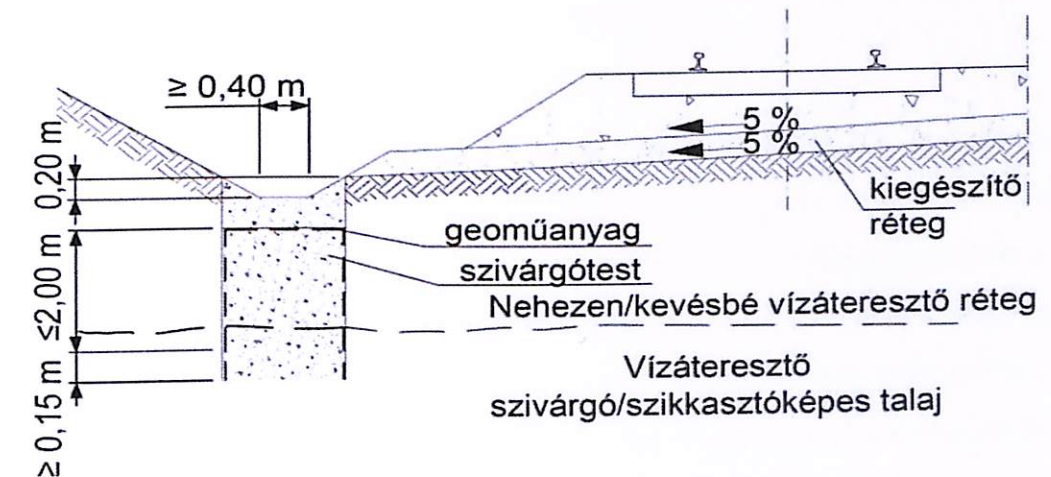
4.2.1.2. Szikkasztó és tározó létesítmények

A szikkasztó létesítmények feladata, hogy az összegyűjtött vizeket visszatáplálják a természetes vízháztartásba. Ennek alapfeltétele, hogy legyen az altalajban elérhető mélységben kellő kiterjedésű és a szikkasztásra alkalmas vízáteresztő réteg. A talaj szikkasztóképességét talajmechanikai vizsgálatokkal lehet megállapítani. Szükség szerint helyszíni szikkasztási próbával kell megbizonyosodni az altalaj alkalmasságáról. A szikkasztó létesítményeket úgy kell méretezni, hogy nagy vízhozam esetén se következessen be

viSSzaduZZasztás a vágányok irányába. Ehhez a várható legmagasabb vízállást kell figyelembe venni. A szikkasztó létesítmények lehetnek:

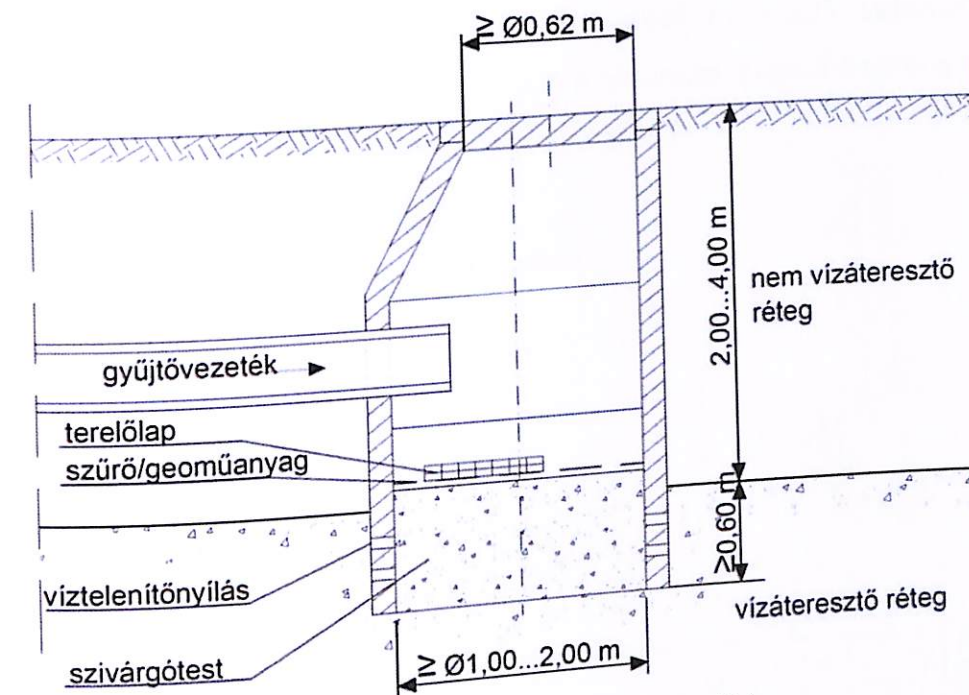
- szikkasztóárkok,
- szikkasztórések,
- szikkasztófuratok és szikkasztóaknák,
- szikkasztó és párologtató medencék,
- műanyag szikkasztó blokkok.

A szikkasztóárkok olyan vasúti pályaárkok, amelyek feneke vízáteresztő talajban van, és ezáltal az összegyűjtött vizek elszikkadhatnak belőle. A szikkasztórések a vasúti árkok alatt készíthetők, ha a vízáteresztő réteg 2,0 m-nél kisebb mélységben van. A szikkasztórések kialakítására a 4. ábra mutat példát.



4. ábra Szikkasztórés kialakítása

A szikkasztófuratok és szikkasztóaknák a vizet pontszerűen vezetik le a mélyebben fekvő vízáteresztő talajrétegbe, ezért kapacitásuk kisebb. A szikkasztófuratok legalább 0,40 m átmérőjűek legyenek, a szikkasztóaknákat pedig a 63. ábrának megfelelően kell kialakítani, Csak kivételes esetben, akkor érdemes alkalmazni őket, ha a szikkasztásra képes réteg olyan mélyen van, hogy nem lehet szikkasztóárkokkal vagy szikkasztóréssel elérni. A szivárgó/szikkasztótest alsó síkja és a maximális talajvízszint között legalább 0,5 m magasság különbségnek kell lennie. A szikkasztó és párologtató medencék befogadó hiányában sík területen jelenthetnek megoldást. Ezek a létesítmények természetes szűrőfenékkal ellátott, felül nyitott medencék, amely elé szükség esetén ülepítő medencét kell építeni. A legközelebbi vágány tengelyétől mért távolságuk legalább 5,0 m legyen.



5. ábra Szikkasztóakna általános kialakítása

A szikkasztó műanyag blokkok térszín alá süllyesztett, zöldterület vagy útburkolat alatti kivitelben készülhetnek. Beépítésüket a gyártó előírásai alapján kell végezni. Amennyiben a szegélyárok egyben tározó funkciót is ellát, úgy vizsgálni kell, hogy legalább a mértékadó csapadékmennyiség 1,5 – 2-szeresét be tudja-e fogadni. A tározó térfogat nagyságát az adott helytől és az adott körülményektől függően kell meghatározni. Külterületen a tározó medence a tervezett árok külső szélétől legalább 5 m távolságban legyen. A karbantartáshoz szükséges feltételeket (megközelítés, ellenőrizhetőség, leürítési lehetőség, stb.) biztosítani kell. A szükséges szikkasztófelület meghatározását a 20 éves előfordulási gyakoriságú, 24 órás, hosszú idejű csapadék alapján kell végezni:

$$V_{ct} = i_{20} \times F \times 86,4$$

ahol,

V_{ct} = összes csapadéktömeg (m^3)

$$i_{20} = 11,7 \frac{l}{s} \times ha$$

F = vízgyűjtő terület (ha).

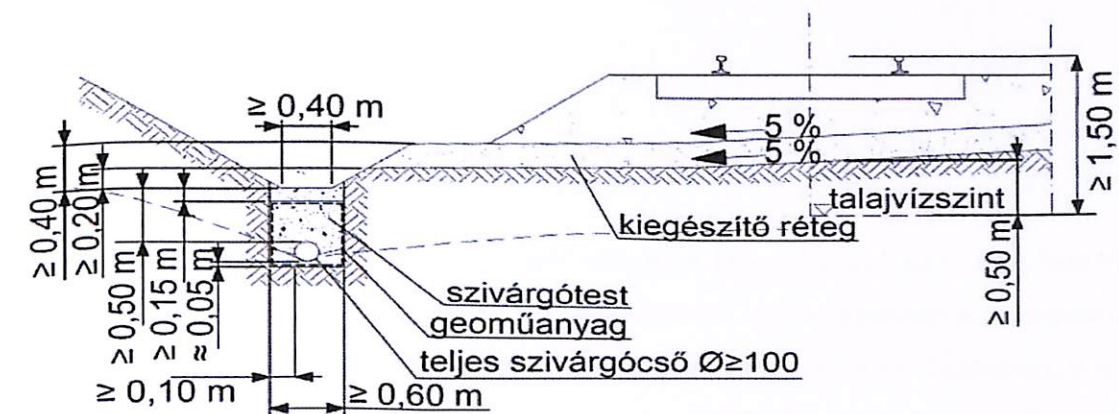
A csapadéktömeg a vízgyűjtőterületen a 24 órás lefolyás alatt beszivárgó víztömeggel csökkenthető. A burkolt és fedett területek, valamint a szivárgóval víztelenített pályafelületek víztömegét csökkenteni nem lehet, mivel innen a hosszú idejű csapadék közel teljes mennyisége lefolyásra kerül. A szükséges tározótér a szikkasztófelületen elszivárgó vízmennyiség és az érkező csapadéktömeg különbözete. Amennyiben a számításokat

szikkasztási próba végezzük a javasolt biztonsági tényező $1,1 - 1,25$. Szikkasztási próba hiányában a javasolt biztonsági tényező $1,5 - 2,0$. A biztonsági tényező értékét a szikkasztás körülményeitől függően kell megállapítani (talajmechanika).

4.2.2 Felszín alatti vízelvezetés létesítményei

A felszín alatti víztelenítés elemei általános esetben:

- szivárgótestek,
- geotextília borítás,
- szivárgó vezetékek,
- aknák,
- gyűjtővezetékek, ha kellenek



6. ábra szivárgók felépítése

Az aknákat minden esetben az ágyazatrostáló géplánc hatósugarán kívül kell elhelyezni, a későbbi pályafenntartási munkálatok egyszerűbbé tétele miatt. Meglévő pálya esetében a tartósan magas talajvízállású területeken szóba jöhet az alépítmény koronaszintjének emelése, vagy a talajvízszint süllyesztését kell megoldani. A földműveket veszélyeztető talaj- és rétegvizeket a leggyakrabban szivárgókkal lehet összegyűjteni és szikkasztásra alkalmas helyre vagy gravitációs befogadóba vezetni. A kapilláris és a beszivárgó vizeket is szivárgóval célszerű elvezetni. A szivárgók a legtöbb esetben jó vízvezető anyaggal kitöltött függőleges falú árkok, amelyek a környező földtömegben feljűk áramló vízmozgást indítanak meg, a beljűk érkező vizeket összegyűjtik, elvezetik, és ezzel a talajvíz szintjét leszállítják. A szivárgókkal szemben követelmény, hogy a szivárgótest átteresztőképessége minél nagyobb legyen, a víz minél gyorsabban és rövid úton áramoljon a szivárgócsőben a befogadóba, felszíni vizek ne jussanak beljűk, az áramlás ne vigyen be finomabb szemcséket a szivárgótestbe, vagy ha be is jutnak a szemcsék, ne ülepedjenek ki, hanem lebegve továbbáramoljanak. A szivárgók

tervezése helyzetük (mélységük, vonalvezetésük), valamint a szerkezetük (anyaguk, méretük, elrendezésük) meghatározásából áll. A szivárgókat a vasúti földműhöz képest el lehet helyezni a földmű tengelyével párhuzamosan vagy arra merőlegesen, esetleg ferdén is. Párhuzamos szivárgók a következők:

- árkos szivárgó,
- talpszivárgó,
- övszivárgó.

Merőleges szivárgók a következők:

- rézsűszivárgó,
- szivárgó paplan,
- szárítóborda,
- támborda,
- szárítótáró,
- műtárgyhoz csatlakozó szivárgó.

Nagyobb területek víztelenítéséhez szivárgóhálózatot kiépítésével kell megoldani. Az árkos szivárgó a térszínig érő függőleges falú, a fenékén burkolt, közben kővel vagy kavicssal kitöltött és felül vízzáró anyaggal lefedett árok. Az árkos szivárgó részei a fenékcsatorna, a szivárgótest és a felső lezárás [2]. A fenékcsatorna a víz gyors levezetését biztosítja. A szivárgótest anyagát a környező talaj szemcsenagysága alapján kell kiválasztani. Többrétegű szivótest esetén a finomabb anyag a külső rétegbe kerül. A szivárgó felső lezárásának célja a felületi vizek behatolásának a megakadályozása. Talpszivárgót vasúti bevágásban kell építeni, ha talajvíz vagy rétegvíz mutatkozik. Rendeltetése, hogy a rézsű felől áramló talaj-/rétegvizet a fagyhatár és a földműkorona alá süllyessze. A talpszivárgó elhelyezhető a bevágási korona szélén, a padka vagy a szegélyárok alatt. Irányadó szempont az, hogy a legmagasabb talajvíz szintje min. 1,50 m-rel legyen mélyebben a sínkorona és min. 0,50 méterrel az alépítménykorona szintjénél, ellenkező esetben lesüllyesztendő. A talpszivárgó minden töréspontján, illetve egyenes szakaszon 50 m-enként vizsgáló aknát kell építeni. A szivárgó nyílt árokba való csatlakozásánál torkolati művet kell készíteni. A megszakító övszivárgókat általában a vasúti pálya tengelyével párhuzamosan, a töltések és a bevágások domb/hegy felőli oldalán, a vasúti tengelytől olyan távolságban kell vezetni, hogy a rézsűk állékonyságát veszélyeztető talajzónákat megóvják a feléjük áramló víztől. Általában addig a vízzáró rétegig kell lemélyíteni

őket, amely alatt már nincsenek a védendő földmű állékonyságát veszélyeztető talajok. Az övszivárgóra a 7. ábra látunk példát.



7. ábra Megszakító övszivárgó felépítése

5. Szivárgók

A szivárgócsövek a szűrőtesten keresztül odaáramló vizet perforált csőfalukkal felveszik, és továbbvezetik a befogadóhoz, vagy a gyűjtővezetékhez. Csak olyan cső alkalmazható, amely a figyelembe vett célnak megfelel, anyagi tulajdonságai megfelelőek [2].

A szivárgócsövek lehetnek:

- műanyagcsövek,
- kőanyagú csövek,
- beton szűrőcsövek.

A nyomott zónában alkalmazott műanyag csöveknek építőipari műszaki engedéllyel kell rendelkezniük, amely kitér a csövek terhelhetőségére is. A perforációk méretét a szűrő stabilitásra vonatkozó utasításának megfelelően kell kialakítani. Olyan helyeken, ahol a talajvíz kémiai agresszivitása miatt vagy lőtt beton alkalmazása miatt (pl. rézsűbiztosítás) megnövekedett lerakódással kell számolni, lehetőség szerint nagyméretű réseket szoktak alkalmazni.

A szivárgócsövek a vízbeáramlás függvényében lehetnek:

- teljes szivárgócsövek,
- részleges szivárgócsövek vagy
- többcélú csövek.

A szivárgócsövek kialakítását a **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.** mutatja.



8. ábra Szivárgócső típusok

Szivárgócső típusok Ha a felszín alatti vízvezetés szabad talajvíz elvezetésére és talajvízszint csökkentésére is szolgál, akkor teljes szivárgócsöveket kell használni. Teljes szivárgócsövet lehet alkalmazni, ha az összegyűjtött vizet veszélytelenül el lehet szikkasztani. Ha a felszín alatti vízvezetés nagymennyiségű víz elvezetésére szolgál, vagy a vízvezetési funkció a vízfelvétellel szemben túlsúlyban van, alkalmazható

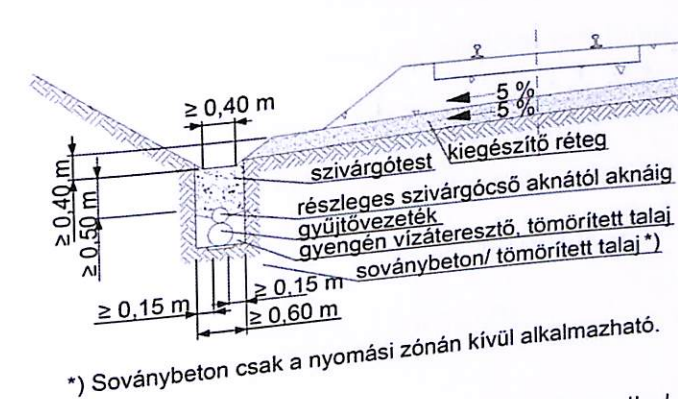
- többcélú cső,
- nagyméretű teljes szivárgócső

Kivételes esetekben, különösen nagy mennyiségű víz elvezetése esetén építési szempontból egymástól elválasztott szivárgó- és gyűjtővezeték is ki lehet alakítani, amelyek egymás feletti helyezhetők el, amint azt a 9. ábra Szivárgó- és gyűjtővezeték egymás feletti elhelyezése mutatja. A teljes szivárgócsöveket szűrő vagy szivárgó anyagba kell ágyazni, hogy a vízszint felett beáramló víz elsősorban az alsó csőrészen lépjen be. Részleges vagy többcélú csöveknél a csőárok talpa legalább gyengén vízáteresztő legyen és a perforált csőtartomány felé lejtéssel a cső alakítandó ki úgy, hogy a szivárgó víz elszivárgás nélkül a csőbe legyen vezetve. Nyomási tartományban hajlékony csöveket soványbetonra vagy betonra fektetni nem szabad. A cső névleges méretét hidraulikai számítás eredménye alapján kell megválasztani. Általános esetben a névleges átmérő $\varnothing 150$ mm és $\varnothing 250$ mm közötti. A $\varnothing 150$ mm alatti méret mellékszakaszokon vagy csővezetett vasúti árokban csak korlátozottan alkalmazható. A szivárgócsövek olyan hosszeséssel rendelkezzenek, melyben az áramlási sebesség 0,5 m/s és 3 m/s közé esik. A hosszesés általában legalább 3 ‰ legyen, s a vasúti pályaszakasz

hosszeséséhez kell igazítani [2]. Ha a vízelvezetésben a kritikus pontok megkívánják, a legkisebb hosszesés a 3. táblázat szerint csökkenthető.

Csőtípus	Legkisebb esés
Beton szűrőcsövek	2,5‰
Kőanyagú csövek	2,0‰
Sima belső falú műanyagcsövek	1,5‰

3. táblázat Szivárgóvezetékek minimális esése



*) Soványbeton csak a nyomási zónán kívül alkalmazható.

9. ábra Szivárgó- és gyűjtővezeték egymás feletti elhelyezése

A szivárgóvezetéseket az aknák között, illetve az aknák és a kifolyások között egyenesen és egyenletes eséssel kell fektetni. Ettől eltérően műanyag csövek vezethetők (íves vágány mellett) ívben is, azonos távolságra a vágánytengelytől, illetve akadályok környezetében ívesen elhúzhatóak. Épített berendezések közelében (pl. jelzőoszlop) a szivárgó vezetékek lehetnek

- ívben legfeljebb 1,5 ívmagassággal elhúzva, és/vagy
- zárt csővezetékként kialakítva.

A felépítményi szivárgókat a vágányok között kell elhelyezni és az állomási vágányok teljes hosszában végig kell vezetni. A szivárgók vizét a mélyponton létesített keresztirányú gyűjtőcsatornával kell elvezetni a befogadóba. A gyűjtőcsatorna és a szivárgó keresztezéseinél tisztító vagy ellenőrző aknákat kell tervezni. A keresztirányú gyűjtőcsatornák távolsága 100 m-nél, az aknák közötti távolság 50 m-nél ne legyen nagyobb. Az alkalmazott csőátmérő $d \geq 200$ mm legyen. A szivárgók magaspontjának környezetében tisztító/ellenőrző aknát kell

elhelyezni. A szivárgó és a gyűjtőcsatorna minimális esését a csőátmérőtől és a cső anyagától függően kell megválasztani, de ne legyen kisebb 3,0 ‰-nél. A szivárgóhálózatot úgy kell kialakítani, hogy

- hosszirányban a vágányok alá ne kerüljön szivárgó,
- egy szivárgó egy oldalon – a földmű vízáteresztő képességétől függően – legfeljebb 10 m széles sáv víztelenítésére szolgálhat [2],
- az átmenő fővágányok és az abban fekvő kitérők mellett mindig legyen szivárgó.

Az alépítmény-korona keresztirányú esése 5% legyen, és a legtávolabbi vágány alatti hatékony ágyazatvastagság sem lehet kisebb az előírt értéknél. Az utasperonok alá csak kivételes esetben szabad szivárgót tervezni. Ilyen esetben a peronelemek külön alapozása szükséges. A szivárgók szerkezete feleljen meg a fejezetben leírtaknak. A szivárgó akna fedelének kialakítása nem akadályozhatja a vízvezetést és lehetővé kell tennie a vasúti személyzet baleset és akadálymentes közlekedését. A felépítményi szivárgók feletti felületet szükség szerint járható burkolattal (padkaburkolat) kell ellátni.

6. Szivárgó hálózat tervezése Ebes állomáson

6.1. Jelenlegi állapot

A tervezési terület Ebes község dél keleti határán helyezkedik el, domborzatát nézve közel síknak tekinthető. A tervezési területen befogadóként a pályát 2074+61hm szelvényben található Nagy belvíz csatorna, és a 2102+52hm szelvényben található Zsong éri vízfolyás használhatók fel. A vasútállomás vízbázis hidrogeológiai védőövezetet nem érint. A meglévő árokrendszer felújításánál a szükséges beavatkozások mértékét környezetvédelmi felülvizsgálat, vagy ennek megfelelő egyedi tartalmú vizsgálat eredményétől függően lehet kialakítani. Jelenleg az állomási csapadékvizek a III. és IV. vágányok közötti szivárgó vezetékekben gyűlnek össze, és az állomás előtt és után keresztcsatornákon a terepre vannak kivezetve. Az állomás épület és a peronok csapadékvíz elvezetése jelenleg nem megoldott. A vasútvonal és az állomás szelvényezése az átépítés után nagymértékben megváltozik, a félreértések elkerülése végett a továbbiakban a tervezett szelvényezést, fogom használni mind a meglévő, mind a tervezett létesítmények, építmények helyének meghatározásához. A meglévő állomás víztelenítését is szivárgó hálózattal oldották meg. A meglévő szivárgó az állomás átmenő, fővágányai között helyezkedik el 2082+53-2096+53hm szelvények között,

valamint a Mol iparvágány és a bal átmenő fővágányok között 2096+18-2098+05hm szelvények között helyezkedik el. Kivezetései nyílt vízelvezető árkokba történik, onnan a víz gravitációsan van elvezetve a befogadóba.

6.2. Tervezett állapot

A vízelvezetés tervezésénél, figyelembe vettem a D11 [2]. általános üzemeltetői és tervezési előírásait. Az előbbiek alapján az állomási vízelvezető rendszer hidraulikai méretezésénél a 20 éves gyakoriságú 20 perces csapadékindenzitást tekintettem mértékadónak.

Az állomási plató víztelenítését elsősorban vízzáró (0,20-0,30 m vtg. SZK1 típusú) alépítményi védőréteg beépítésével terveztem. Erről a rétegről a vízelvezetés felépítményi szivárgókon keresztül történik.

A vágányok alépítmény koronáját a szivárgó felé 5%-os oldaleséssel kell kialakítani. A szivárgó egy 0,60 m széles szivárgó test, benne perforált, D200 PVC cső, geotextília terfilllel körülvéve (elkerülendő a környezetében lévő anyaggal való keveredést). A szivárgók anyaga nagy hézagtartalmú szemcsés anyagból áll. A szivárgót mindenhol min 3,0 ‰ hossz eséssel kell kialakítani. A hidraulikai méretezés alapján egy D200 PVC cső 20 éves gyakoriságú csapadékindenzitást feltételezve kb. 100 m szakasz vizet képes elvezetni, erre a hidraulikai számítások során bővebben kitérek. Mivel a vágánytengely hossz-esése igen kicsi (0-1‰), a vízelvezető rendszer hossz esése nem követheti a vasúti pályáét. A megfelelő, 3 ‰, lejtés kialakítását magas-, és mélypontok létesítésével alakítottam ki a szivárgóvezetékben. Az előbbieket irányadó elvként alkalmazva a tényleges mélypontok - magaspontok helyét az egyéb tervezett létesítmények, (peronaluljárók, állomási épületek) figyelembevételével határoztam meg. A mélypontoktól a vizet, zárt csapadécsatornák, gyűjtőcsatornák és nyílt árkok vezetik tovább a befogadóig.

Az állomás előtti – utáni, töltésben lévő, nyíltvonali szakaszon az ágyazat víztelenítése talpárkokkal történik.

A befogadóba történő bevezetésnél a kimosódás elleni védelmet az árkok 5–5m hosszon történő mederlapos burkolással kell.

A földanyagú árkok trapéz szelvényűek, ugyanúgy ahogyan a burkolt árkok fenékkialakítása is.

A vasúti vízelvezető hálózatban meglevő elemek csak abban az esetben maradhatnak, ha azok átvizsgálásra kerültek és megfelelőségük dokumentálva van.

Általános előírások:

A szivárgók az alábbi paraméterekkel kell rendelkezniük [1]:

- Anyaga: PVC-U, vagy PP-HM, újrahasznosított és töltőanyag felhasználása nélkül
- Szilárdsági paraméterei feleljenek meg a DB-TM 047/2003/003 előírásának.
- DIN V 19517 szerint nagy nyomással tisztítható 180 bar-ig.
- Pontszerű terhelésekkel szemben ellenálló
- Gyűrűmerevség az E ISO 9969 [2] szerint $8 \text{ kN/m}^2 = \text{SN8}$
- Falvastagság a DIN 8062 3. sorozat szerint, áttolókarmentyűvel és tömítőgyűrűvel
- Gerincjelzés a biztos lefektetéshez kör alakú csöveknél
- Réseles, vagy perforálás max. 220° -ban a felső felületen, rés min. 3 mm

A szivárgó csövet 10 cm homokos kavics ágyazatra beépített C6-os soványbeton alaprétegre kell megépíteni.

Műanyag aknák:

- Az aknák anyaga PP vagy PE. Az aknarendszernek a szivárgócső rendszerhez történő csatlakozásra alkalmasnak kell lenni.
- A tisztító aknák 400 mm belső átmérőjűek, az ellenőrző aknák 800 mm belső átmérőjűek legyenek.
- Min. 100 mm magasságú homokfogóval rendelkezzenek
- Az aknákat beton vagy öntöttvas fedlap-kerettel és öntöttvas fedlappal kell ellátni.
- Az akna méretezésénél figyelembe veendő teher: tehervonat UIC 71 [3] szerint

Az aknák lefedésénél a járhatóságot biztosítani kell, 100 kN/m^2 terhelés alapulvételével.

6.3. Befogadók bemutatása

6.3.1. Zsong- völgyi vízfolyás

2102+52hm sz. Zsong- völgyi vízfolyás keresztezése

A vízfolyás tulajdonosa, kezelője Ebes Község Önkormányzata. A tervezés során felhasználták az Önkormányzat megbízásából készült rendezési terv vonatkozó adatait is. A vízfolyás keresztezésben jelenleg $\varnothing 0,80$ m ny. csőáteresz üzemel. A műtárgy elbontásra kerül, és a helyén $1,50/1,50$ m ny. előregyártott vasbeton keretelemkből kialakított átereszt épít. A keresztezés átépítése vízfolyás korrekciót nem igényel. A vasúti pálya bal oldalán a pályával párhuzamosan földút üzemel. A földút keresztezésben $\varnothing 1,20$ m ny. csőátereszt kell építeni. **A vízfolyást a vasúti pálya vízelvezetésének befogadójaként felhasználhatjuk** [5]. A felvízi oldalon 40 m, az alvízi oldalon ~ 130 m mederrendezésre is szükség van. A meglévő nem felel meg a vasúti követelményeknek. A D. 54 sz. utasítás [4] értelmében a jelenlegi műtárgy helyett $1,50/1,50$ m nyílású vasbeton keret kerül beépítésre. A nagyobb keresztmetszet egyaránt megfelel majd a vízügyi és vasúti fenntartási követelményeknek.

Az előregyártott elemek alkalmazásával az építési idő jelentősen csökkenthető.

A tervezett átereszt a töltés bal oldalán összegyűlő vizet vezeti át a jobb oldalon található gyűjtőárokba. A tervezett műtárgy bal oldalán üzemi gyalogos és kerékpárút vezet. Az út alatt a jelenlegi helyett $\varnothing 1,20$ m ny. csőátereszt épít. A csőátereszt és a vasút alatti kerethíd aknával csatlakozik egymáshoz. A kerethíd fenékszintje 98,20-98,11 mBf. A műtárgy hossza akna nélkül 30,15 m, aknával 32,65 m.

A csatlakozó árkokat burkolni kell betonba rakott beton lap burkolattal. Az árok fenékszélessége a műtárgy végénél 1,10 m. A műtárgy előtti jobb oldalon és a műtárgy utáni baloldalon új szolgálati lépcsőket épülnek – akár előregyártott, akár monolit szerkezetként. Az egyenletes felfekvése érdekében a keretelemek alatt min. 20 cm vastag sovány beton vagy CKT réteget készül oly módon, hogy a mederfenék végleges állapotban kerüljön vízszintes helyzetbe „túlemelésben”, a terv szerinti magasságba. Amennyiben a talajmechanikai szakvélemény előírja, a soványbeton/CKT réteg alatt talajcserét is kell alkalmazni. Az $1,50/1,50$ m nyílású vasbeton keretelemek előregyártva készülnek. Az alkalmazott keret elemek: 7 db $3,00$ m hosszú normál elem, 2 db $2,00$ m hosszú normál elem, 1 db váltóelem és 1 db fejelem. Az alaplemez és a falak vastagsága 25 cm, a felső lemez 25-27 cm között változik, mivel felül két irányban esik. A kerethídnek vízzáró betonból kell készülnie. A kerethíd-elemek egymáshoz csapos-tokos kapcsolattal illeszkednek, a kapcsolat vízzáróságát a csapos végen körbevezetett gumigyűrű biztosítja. Az elemeket talajnedvesség elleni szigeteléssel kell ellátni a földdel érintkező felületeken. A bevonatot az építési idő csökkentése érdekében célszerű a beemelés előtt felhordani. A jobb oldalon levő fejelem kialakítása igazodik az 1:1,5 hajlású rézsűhöz. A

műtárgy felső végein 25 cm x 25 cm keresztmetszetű bordát kerül beépítésre, melyet befűrt, beragasztott tüskékkel lehet az előregyártott keretelemekhez rögzíteni. A bordákon 2,40 m hosszú 1,00 m magas üzemi korlátot kell elhelyezni 60x60x8 szögacélból. A korlát korrózióvédelmét tűzhorganyzással lehet biztosítani. A szerkezet alsó éle a pályatengelyben 99,65 mBf. A szerkezeti magasság (a sínkoronaszint és a szerkezet alsó éle közti távolság) 3,14 m-re adódik. A jobb oldalon levő fejelem végénél lezárófog épül, ennek alapsíkja a 1,0 m-rel m-re adódik. A keretelemek beépítését és illesztését a kivitelező által kiválasztott gyártó utasításainak és a vonatkozó engedélyek, jóváhagyások előírásainak megfelelően kell elvégezni. A baloldala tervezett akna bebúvónyílással, fedlappal, hágcsóval lesz ellátva. A kerethíd részletes kialakítását az SZD-7.1 jelű terv tartalmazza.

6.3.2 Nagy Belvíz-csatorna

A vízfolyás tulajdonosa, kezelője Ebes Község Önkormányzata. A tervezés során felhasználták az Önkormányzat megbízásából készült rendezési terv vonatkozó adatait. A vízfolyás keresztvezésben jelenleg $\varnothing 0,80$ m ny. csőáteresz üzemel. A műtárgy elbontásra kerül, és a helyén 1,50/1,50 m ny. előregyártott vasbeton keretelemből kialakított átereszt épül. A keresztvezés átépítése vízfolyás korrekciót nem igényelne, de a vasúti pályában nem lehetett a korrekciót végrehajtani. **A vízfolyást a vasúti pálya vízelvezetésének befogadójaként felhasználhatjuk [5].** Az alvízi oldalon ~40 m mederrendezésre is szükség van. A meglévő műtárgy nem felel meg a vasúti követelményeknek. A D. 54 sz. utasítás [4] értelmében a jelenlegi műtárgy helyett 1,50/1,50 m nyílású vasbeton keret kerül beépítésre. A nagyobb keresztmetszet egyaránt megfelel majd a vízügyi és vasúti fenntartási követelményeknek. Az előregyártott elemek alkalmazásával az építési idő jelentősen csökkenthető. A tervezett átereszt a Nagy belvízcsatornát vezeti át a vasút alatt. A műtárgy fenékszintje 97,78-97,76 mBf., hossza 27,15 m. A csatlakozó árkokat a műtárgy előtt és után burkolni kell betonba rakott beton lap burkolattal. Az árok fenékszélessége a műtárgy végénél 1,10 m. A műtárgy előtti jobb oldalon és a műtárgy utáni baloldalon új szolgálati lépcsőket kell építeni – akár előregyártott, akár monolit szerkezetként. Az egyenletes felfekvése érdekében a keretelemek alatt min. 20 cm vastag sovány beton vagy CKT réteget készül oly módon, hogy a mederfenék végleges állapotban kerüljön vízszintes helyzetbe „túlemelésben”, a terv szerinti magasságba. Amennyiben a talajmechanikai szakvélemény előírja, a soványbeton/CKT réteg alatt talajcserét is kell alkalmazni. Az 1,50/1,50 m nyílású vasbeton keretelemek előregyártva

készülnek. Az alkalmazott keret elemek: 5 db 3,00 m hosszú normál elem, 2 db 2,00 m hosszú normál elem, 1 db váltóelem és 2 db fejelem. Az alaplemez és a falak vastagsága 25 cm, a felső lemez 25-27 cm között változik, mivel felül két irányban esik. A kerethídnak vízzáró betonból kell készülnie. A kerethíd-elemek egymáshoz csapos-tokos kapcsolattal illeszkednek, a kapcsolat vízzáróságát a csapos végen körbevezetett gumigyűrű biztosítja. Az elemeket talajnedvesség elleni szigeteléssel kell ellátni a földdel érintkező felületeken. A bevonatot az építési idő csökkentése érdekében célszerű a beemelés előtt felhordani. A fejelemek kialakítása igazodik az 1:1,5 hajlású rézsűhöz. A műtárgy felső végein 25 cm x 25 cm keresztmetszetű bordát kell beépíteni, melyet befűrt, beragasztott tüskékkel lehet előregyártott keretelemekhez rögzíteni. A bordákon 2,40 m hosszú 1,00 m magas üzemi korlátot kell elhelyezni 60x60x8 szögacélból. A korlát korrózióvédelmét tűzhorganyzással lehet biztosítani. A szerkezet alsó éle a pályatengelyben 99,27 mBf. A szerkezeti magasság (a sínkoronaszint és a szerkezet alsó éle közti távolság) 1,82 m-re adódik. A fejelemek végénél lezárófogak épülnek, ezek alapsíkja a 1,0 m-rel van a folyásszint alatt. A keretelemek beépítését és illesztését a kivitelező által kiválasztott gyártó utasításainak és a vonatkozó engedélyek, jóváhagyások előírásainak megfelelően kell elvégezni. A kerethíd részletes kialakítását az SZD-7.1 jelű terv tartalmazza.

6.4. Tervezési alapadatok

6.4.1. Felépítmény

A vasúti pálya átmenő és megelőző vágányai 60E2 (UIC60) rendszerű sínekkel hézagnélküli kivitelben kerülnek kialakításra, a tároló vágány, a rakodó csonka és a MOL iparvágány és a VVF csonka átépülő szakasza 54E1 (UIC54) sínekkel.

Aljkiosztás: egységesen 60 cm,

Aljtípus: LW vagy azzal egyenértékű betonalj az átmenő fővágányok és megelőző vágányok esetében, LM a további vágányok vonatkozásában.

Sínleerősítés: alátétlemez nélküli, szorító hatású, rugalmas, lehetőség szerint önzáró kivitelű. A előírások szerinti minőségű.

Ágyazat: 32/50 mm frakciójú zúzottkő 102345/1995.PHMSz [7]. A előírások szerinti minőségű.

Ágyazatvastagság: 35 cm hatékony ágyazatvastagság

Síndőlés: az állomási átmenő és megelőző vágányok 60-as rendszerű felépítménye esetén 1:40, egyéb 54-es rendszerű felépítmény esetében 1:20.

A IV vágány és a MOL iparvágány, valamint a VVF csonka átépülő szakasza megépíthetők használt, de minősített 54 rendszerű felépítménnyel, LM keresztaljakkal és GEO vagy Skl-3 sínleerősítésekkel. Ez a felépítmény a nyíltvonali és állomási átmenővágányokból kinyerhető.

Az ágyazat és a padka méreteinek meghatározásánál átmenő és megelőző vágányok esetében 214 mm magasságú és 2,50 m hosszúságú aljat (egyéb esetekben 19 cm és 2,42 m) vettünk figyelembe, mint mértékadó méreteket.

Az ágyazatváll tényleges méreteit a Kivitelező által alkalmazandó aljtípusnak megfelelően kell meghatározni, de a földmű méretei nem csökkenthetők rövidebb alj alkalmazása esetében sem, ekkor a padka méretei növekednek. Az ágyazatváll folyamatosan 40 cm széles az aljvégtől számítva.

A pálya mellett elhelyezett létesítmények külső oldalán a padkát biztosítani kell.

Az alkalmazott kitérők egységesen 60 rendszerűek. Az új kitérők típusai:

- B60-1800 1:27,4 2 csop.
- B60-800 1:15,44 10 csop.
- B60-XI 1:9 3 csop.
- B60-XIII 1:9 2 csop.

A nyíltvonalon és az állomási átmenő és megelőző vágányaiban beépítésre kerülő síneknek az alábbi minőségi követelményeket kell kielégíteni:

- rendszere: 60E2 (UIC60) fúratlan
- szakítószilárdság: min. 880N/mm²
- szakadási nyúlás: min. 10%

Az állomások egyéb vágányaiban beépítésre kerülő síneknek az alábbi minőségi követelményeket kell kielégíteni:

- rendszere: 54E1 (UIC54) fúratlan
- szakítószilárdság: min. 880N/mm²
- szakadási nyúlás: min. 10%

A síneknek minden esetben meg kell felelniük az EN 13674-1 [8] szabvány szerint R260 jelű minőségi követelményeknek.

6.4.2. Talajmechanika, alépítmény

Szakasz jele	Kezdő szelvény	Vég szelvény	Alkalmazott alépítményi rétegrend
I. vágány	2084+50	2094+15	RS-M40+30 SZK1
II. vágány	2078+50	2084+00	RS-C50+30 SZK1
	2084+00	2101+50	RS-M50+30 SZK1
	2078+50	2079+50	RS-V50+30 SZK1
III. vágány	2079+50	2081+00	talaicsere sk-125 cm-ig
	2081+00	2086+00	RS-C50+30 SZK1
	2086+00	2099+00	RS-M50+30 SZK1
	2099+00	2101+50	talaicsere sk-130 cm-ig
IV. vágány	2085+90	2090+00	RS-C40+20 SZK1
	2090+00	2094+14	RS-M40+20 SZK1
V. vágány	2084+52	2095+53	töltésépítés
VI. vágány	2090+65	2094+16	RS-M40+20 SZK1
VVF csonkavágány	2084+50	2085+50	RS-M40+20 SZK1
MOL iparvágány	2094+39	2095+45	RS-M40+20 SZK1

4. táblázat Alépítményi rétegrendek vágányonként

A 4. táblázat tartalmazza a talajmechanikai szakvélemény által javasolt rétegrendeket az állomás területén található vágányok alépítményére, a szakvéleményt a Fugro Consult Kft készítette FCH-197 [4] projekt néven. A rétegrend vastagságai a mértékadó sínszál alatt lettek megadva. A szakaszon földmunkás technológiával átépítendő alépítményeknél a megfelelő teherbírás elérésének érdekében meszes és cementes talajkezelést kell alkalmazni. Az altalaj anyagától függően a kötött talajoknál meszes, a szemcsés talajoknál cementes, míg az átmeneti, illetve vegyes talajoknál a két stabilizátor együttes használatát kell alkalmazni. A korábbi szakvéleményhez készített fúrások szerint az állomási töltésplató (kb. 600-800 m hosszon) felső 0,5-1,0 méter vastag része és a vágányközi feltöltés sok helyen salak. A salakréteg azonban a vágányok alatt, mint beépített védőréteg nem jelentkezett. A környezet és az állomás altalaja kötött talaj (felül humuszos) sovány és közepes agyag, illetve iszap a feltárások határáig. A fúrásokban feltárt rétegek sodorható állapotúak, laza, közepesen tömör településűek ($I_c = 0,5-0,9$; $e = 0,7-0,9$). A fúrásokban mért vízszintek alapján a talajvízszint átlagosan 98,3 mBf szinten jelentkezett az állomás területén, átlagosan 3,2 m-el a terepszint alatt. A legmagasabban a terepszint alatt 2,50 m mélységben mérték a talajvizet. A becsült maximális talajvízszintet 100,00 mBf szinten, a terepszint alatt ~1,5 m mélységben javasolj felvenni a szakvélemény. Az átmenő vágányokban készített vágatok szerint a bal és a jobb

vágány rétegződése eltér egymástól. Az ágyazat alatt a bal vágánynál helyenként egymás alatt két szemcsés réteg is előfordul (homokos kavics mellett homok és régi ágyazat). Vastagsága helyenként jelentős, 40-60 cm. Az állomás bejáratí és kijáratí részén a töltés anyaga felül 1,0-1,5 méterig túlnyomórészt homok, alatta kötött anyagú sovány-közepes agyag és iszap, főleg könnyen sodorható és sodorható állapottal. A kötött rétegek helyenként humuszosak, alacsony teherbírásúak. A vágatokban mért teherbírás értékek jelentősen különböznek a bal (E₂= 40,7-109 MPa) és a jobb (E₂= 19,1-89,3 MPa) vágányban, melyek az eltérő szemcsés védőréteg vastagságnak tulajdoníthatók. Az állomási mellékvágányokban homokos kavics védőréteget foltokban észleltek, helyenként homokréteg lett beépítve változó vastagságban (0-60 cm). Tárcsás mérések a mellékvágányokon nem készültek. Az alépitmény anyaga változó (0-60 cm). Tárcsás mérések a mellékvágányokon nem készültek. Egyes vágatokban a plasticitású sovány és közepes agyag, helyenként iszapos homokliszt. Egyes vágatokban a vastag szemcsés réteg miatt az agyagréteget (melynek mélysége a sínkoronaszint alatt helyenként -1,6-1,7 méter is lehet) nem érték el. Az állomás területén a meglévő szivárgó rendszert el kell bontani a jelentős vágánygeometriai változások miatt. Az eltávolított anyagot M3 töltésanyaggal kell pótolni.

6.4.3 Alkalmazott alépitményi rétegrend típusok

6.4.3.1 RS-M jelű alépitményi rétegrend

Első ütemben a sínkoronaszinttől meghatározott mélységig el kell bontani a felépitményt, ágyazatot és a védőréteget. Az így kialakított tükörszinten a kötött talajhoz 6% örlött égetett mész adagolását javasoljuk, melyet nagy teljesítményű talajmaró géplánccal a talajkörnyezettől függően 30-40 cm vastagságban javasolunk beépíteni. A stabilizációnál felhasznált mész anyagának teljesítenie kell a 6.4.3.4. Beépített anyagok bemutatása című fejezetben ismertett követelményeket. A tömörített és utókezelt stabilizációra 20 cm-es vastagságban minimum SZK1 szemeloszlású védőréteget kell beépíteni. A védőréteg anyagának a 6.4.3.4. Beépített anyagok bemutatása pont alatti kritériumoknak kell eleget tennie. Mind a stabilizáció mind a védőréteg tömörségét utólagosan ellenőrizni kell. A stabilizációs réteg tömörsége legyen nagyobb 90%-nál, míg a védőréteg tömörségének el kell érni a 95%-os tömörségi fokot. A védőrétegre visszaépítendő az ágyazat.

6.4.3.2. RS-C jelű alépítményi rétegrend

Első ütemben a sínkoronaszinttől meghatározott mélységig el kell bontani a felépítményt, ágyazatot és a védőréteget. Az így kialakított tükörszinten a kötött talajhoz 6% cement adagolását javasoljuk, melyet nagy teljesítményű talajmaró géplánccal a talajkörnyezettől függően 30-40 cm vastagságban javasolunk beépíteni. A stabilizációnál felhasznált cement anyagának teljesítenie kell a 6.4.3.4. Beépített anyagok bemutatása fejezetben ismertetett követelményeket. A tömörített és utókezelt stabilizációra 20 cm-es vastagságban minimum SZK1 szemeloszlású védőréteget kell beépíteni. A védőréteg anyagának a 6.4.3.4. Beépített anyagok bemutatása alatti kritériumoknak kell eleget tennie. Mind a stabilizáció mind a védőréteg tömörségét utólagosan ellenőrizni kell. A stabilizációs réteg tömörsége legyen nagyobb 90%-nál, míg a védőréteg tömörségének el kell érni a 95%-os tömörségi fokot. A védőrétegre visszaépítendő az ágyazat.

6.4.3.3. RS-V jelű alépítményi rétegrend

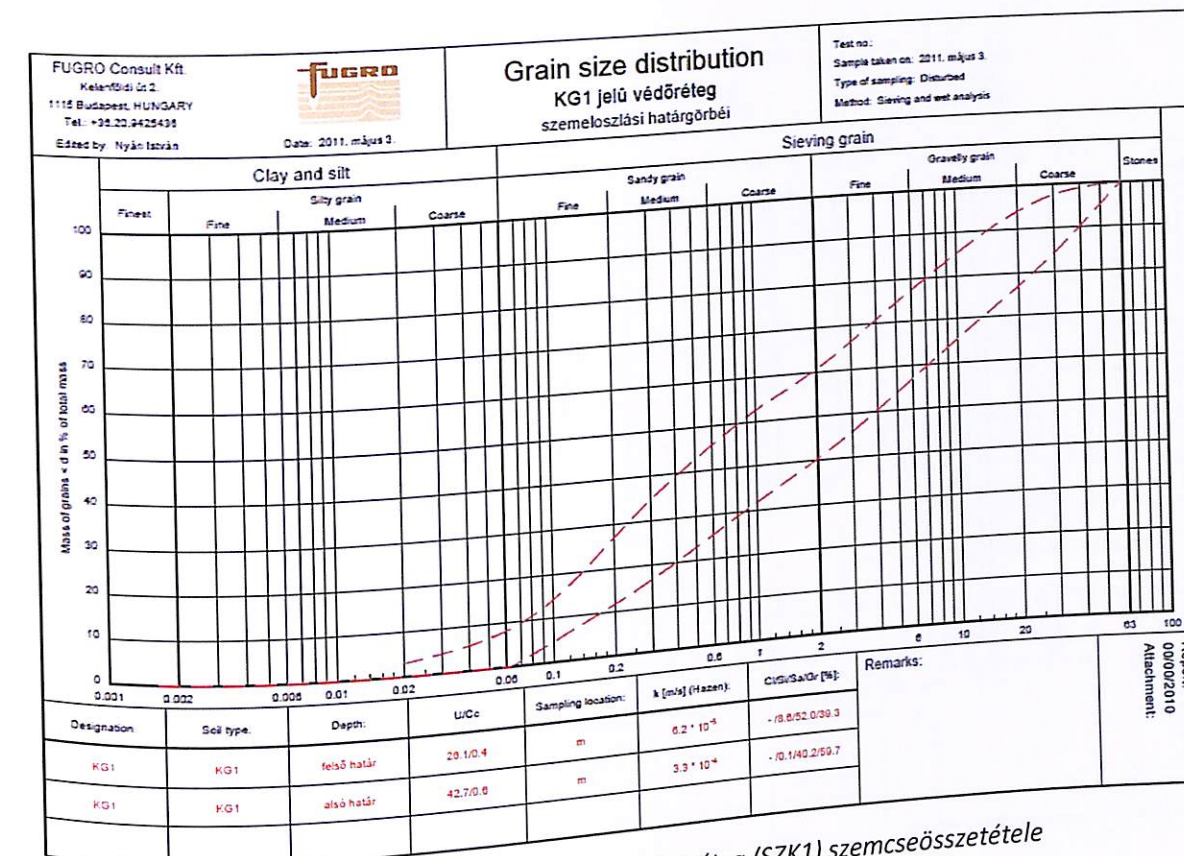
Első ütemben a sínkoronaszinttől meghatározott mélységig el kell bontani a felépítményt, ágyazatot és a védőréteget. Az így kialakított tükörszinten a szemcsés talajhoz változó adagolásban cement és mész elterítését javasoljuk, melyet nagy teljesítményű talajmaró géplánccal a talajkörnyezettől függően 30-40-50 cm vastagságban javasolunk beépíteni. A stabilizációnál felhasznált cement és mész anyagának teljesítenie kell a 6.4.3.4. Beépített anyagok bemutatása fejezetben ismertetett követelményeket. A tömörített és utókezelt stabilizációra 20 cm-es vastagságban minimum SZK1 szemeloszlású védőréteget kell beépíteni. A védőréteg anyagának a 6.4.3.4. Beépített anyagok bemutatása alatti kritériumoknak kell eleget tennie. Mind a stabilizáció mind a védőréteg tömörségét utólagosan ellenőrizni kell. A stabilizációs réteg tömörsége legyen nagyobb 90%-nál, míg a védőréteg tömörségének el kell érni a 95%-os tömörségi fokot. A védőrétegre visszaépítendő az ágyazat.

6.4.3.4. Beépített anyagok bemutatása

Vízzáró védőréteg, kiegészítő réteg anyaga (SZK1)
Az alépítménybe való szivárgást vízzáró szemszerkezet" védőréteggel ($d_{max}= 32$ mm) kell megoldani. A vízzáró védőréteg anyagának javasolunk dolomit kőzetből előállított anyagot felhasználni. A dolomitban található kőzetliszt jelentős cementálódásra képes, ami után az

anyag vízzárósága tovább növekedik. E védőréteg feladata – az erősítésen felül – az alépítményi földmű korona csapadékvizektől való megóvása. A réteg szemszerkezetére a „Deutsche Bahn” által kiadott „RIL 836” j. szabványban [9] található KG1 jelű határgörbéknek kell megfelelnie. A KG1 jelű határgörbék által határolt szemeloszlás megegyezik a D11 [2]-es SZK1 jelű határgörbékkel. Az ajánlásban szereplő határgörbét a 3. ábra szemlélteti. A fenti dokumentum ajánlásai alapján az újonnan beépítendő védőréteg szemszerkezetének az alábbi követelményeket kell kielégítenie:

- a szemeloszlási görbének a fenti ábrán látható szemeloszlási határgörbék közé kell esnie
- egyenlőtlenlenségi mutatója $C_u \geq 15$ legyen, ezzel kellően stabil módon viselkedik a dinamikus igénybevételekkel szemben
- a legnagyobb szemcseátmérő legalább 32 mm legyen, de a 63 mm-t nem lépheti át
- a törtszemcsés adalék tömegszázaléka min. 30%, frakciója pedig 0/16 lehet;
- vízáteresztő-képességi együtthatója $k < 1 \times 10^{-6}$ m/s legyen $T_{r0} = 100\%$ tömörítési foknál
- fagyállósági feltétel akkor teljesül, ha $C_u \geq 15$ értéknél a $d \%$ 0,02 mm-es finomrész tartalom legfeljebb 3 tömegszázalék értékű. Továbbá az SZK1 jelű réteg felső 20 cm-es rétegébe a beépítendő anyag Los Angeles és Micro-Deval vizsgálatok aprózódási értéke az ÚT 2-3.601-3 (e-UT 05.01.11) [11] Útügyi Műszaki Előírás 4.1.11 pontja szerinti Kf-0, vagy Kf-A, vagy Kf-B, vagy Kf-C1 kőzetfizikai csoportba tartozik, de a LA+MDE együttes értéke nem haladja meg az 50 tömegszázalékot. Ezen kőzetfizikai követelményt a pályába történő beépítés előtt, a próbaszakasz minősítése során igazolni kell.

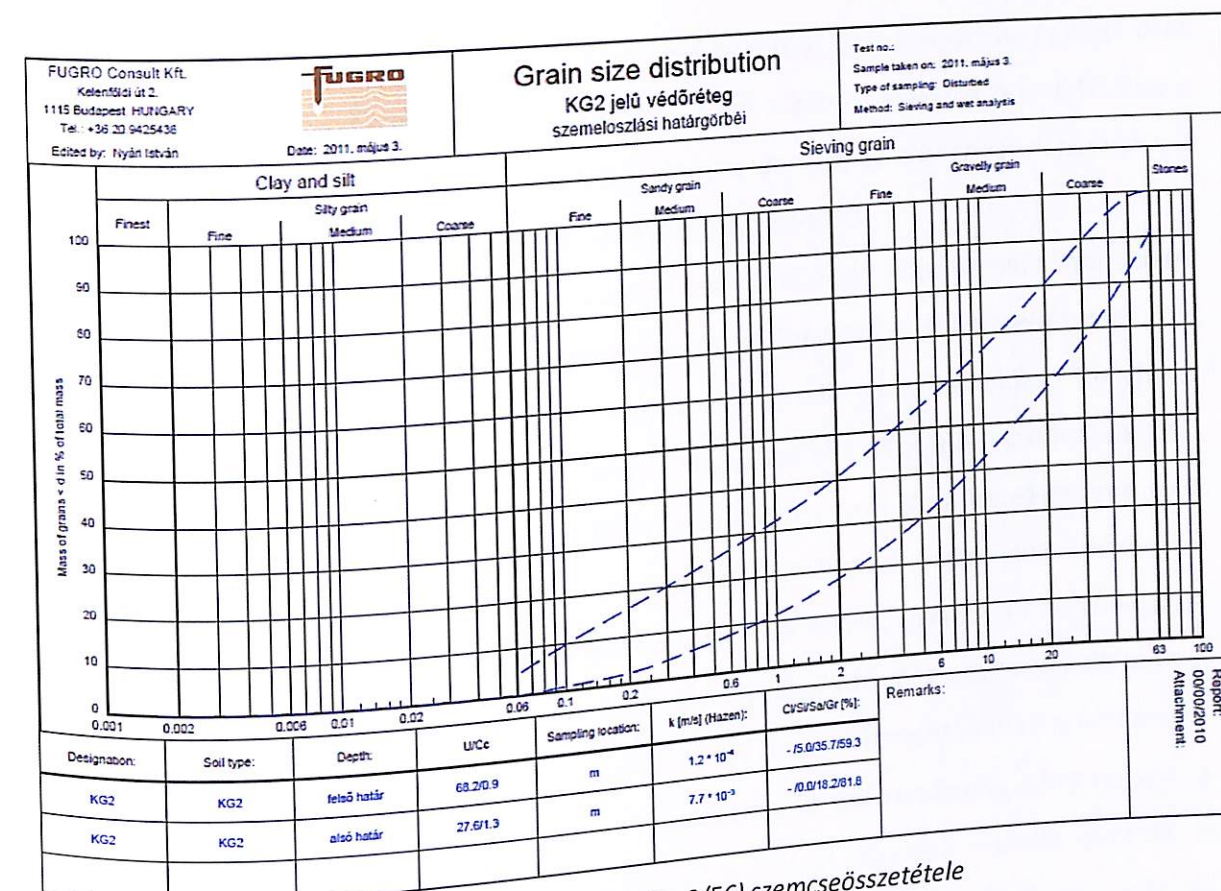


10. ábra Vízáró védőréteg, kiegészítő réteg (SZK1) szemcseösszetétele

Védőréteg anyaga (SZK2-0,56/0,56)

A védőréteg feleljen meg az alábbi követelményeknek:

- a szemeloszlási görbének az alsó ábrán látható szemeloszlási határgörbék közé kell esnie;
- egyenlőtlenségi mutatója $C_u \geq 15$ legyen, ezzel kellően stabil módon viselkedik a dinamikus igénybevételekkel szemben;
- a legnagyobb szemcseátmérő legalább 45 mm legyen, de a 63 mm-t nem lépheti át;
- a törtszemcsés adalék tömegszázaléka min. 30%;
- vízáteresztő-képességi együtthatója $k = 5 \times 10^{-5}$ m/s legyen $Tr_{\delta} = 100\%$ tömörítési foknál. A réteg szemszerkezetére a „Deutsche Bahn” által kiadott „RIL 836” j. szabványban található KG2 jelű határgörbéknek kell megfelelnie. A KG2 jelű határgörbék által határolt szemeloszlás megegyezik a D11 [2]-es SZK2-0/56-0/56 jelű határgörbékkel. Az ajánlásban szereplő határgörbék a 4. ábra szemlélteti.



11. ábra Védőréteg (SZK2-0/56-0/56) szemcseösszetétele

Örölt égetett mész

Az állomási feltárások alapján, több helyen közepes és kövér agyagok kerültek feltárássra. A közepes és kövér agyag talajok stabilizációját örölt égetett mész (kalcium oxid) meg kell javasoljuk megvalósítani. A stabilizáláskor használt égetett mésznek (kalcium oxid) meg kell felelnie az MSZ EN 459-1:2002 [11] szerinti követelményeknek. A beépítéskor kizárólag Kalcium oxid felhasználását javasoljuk, a méshidrárt (kalcium hidroxid) felhasználását kerülni kell, mivel annak hatékonysága nem megfelelő! Az égetett mész (kalcium oxid) használatakor fokozott óvatossággal kell eljárni. A kalcium oxid vízzel keveredve exoterm kémiai reakciót hoz létre, ami fokozott hő-termelődéssel jár. Az anyag veszélyességi szintje C osztályú (maró hatás). A földmunkás technológia lehetőséget ad az altalaj teherbírásának meszes talajkezeléssel való javítására. A szakaszon közepes és kövér agyag talajok találhatók. Az elvégzett talajazonosítási vizsgálatok alapján, az altalajon a teherbírás a mésszel való kezelésre jelentősen javulni fog. A meszes talajstabilizációk hazai alkalmazásáról a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Geotechnikai Tanszékén folytatott átfogó kutatássorozat részletesen foglalkozott. A kutatássorozatról megjelent publikációkra támaszkodva foglaljuk össze az átmeneti és kötött talajok teherbírásának javítását a meszes talajstabilizálás hatására.

A meszes stabilizációknál a jelentős finomszemcse frakcióval bíró talajokhoz égetett őrölt meszet adagolunk. A mész hidraulikus kötőanyag, ezért a kémiai reakciók beindulásához a rendszerben víznek kell lennie. A reakciókhoz szükséges víz, vagy az utókezelések során kerül a rendszerbe, vagy már az átázott altalajoknál eleve megtalálható. Az őrölt égetett mész talajjal való összekeverése után lejátszódó folyamatokat több részre lehet bontani. Az összekeverés után azonnal jelentkező folyamat a pelyhesedés vagy más néven koaguláció. Az agyagszemcsék a náluk jóval nagyobb iszap-homokliszt frakciókba tartózó részecskékké álnak össze. Ez az átalakulás megváltoztatja a konzisztencia határokat és a tömörítési tulajdonságait a talajnak. A földmunka során a talaj jóval kezelhetőbbé válik a pelyhesedés oka az ioncsere, mikor is a disszociáló kalciumionok tömörítése egyszerűbb lesz. A pelyhesedés oka az ioncsere, mikor is a disszociáló kalciumionok elfoglalják az agyagásványokban megtalálható nátriumionok helyét. További cementáló hatást fejt ki a karbonatizáció. A mész-talaj keverékeknél megfigyelhető még egy harmadik időben lassan lejátszódó folyamat a puzzolános reakció amely további cementálódást eredményez. Ennek a reakciónak az okai még nem teljesen tisztázottak, de valószínűleg az oltott mész és a talaj szilikát és aluminát ásványai között a nedves közegben létrejövő reakciók okozzák. A puzzolános reakcióban szerepet játszik még, hogy az agyagásványokból aluminát és szilikátelemekek válnak le, ezeknek az oldhatósága függ a közeg pH értékétől, a meszadagolás megnöveli a talaj pH értékét és ezzel megnövekedik az említett elemek oldhatósága is. Ezeket a jelenségeket a német Brand vizsgálta idáig a legrészletesebben. Mikroszkópos, kémiai és röntgenvizsgálatokat végzett és ezek során kimutatta, hogy a kalciumhidroxid és talaj elemi részecskéi között reakciók lépnek fel és új ásványok alakulnak ki [9].

Cement

Míg a meszes talajkezelés kötött és átmeneti talajoknál célravezető, addig a cementes kezeléssel a szemcséstalajok teherbírása, és beépíthetősége növelhető. A rosszul tömöríthető egyszemcsés talajok cementes kezeléssel bedolgozhatóvá válnak. A cementes stabilizációt helyszínen és telepen keverve lehet előállítani. Figyelembe véve, hogy mind a két (meszes és cementes) stabilizálási technológiát használni kell, javasoljuk, hogy a helyszíni beépítést alkalmazzák, mivel így a két egymástól csak a felhasznált anyagban eltérő technológiát egy géplánc segítségével lehet megoldani. Az ÚT 2-3.207:2007 [13] szabvány előírásait figyelembe véve a stabilizációhoz felhasznált hidraulikus kötőanyagnak jelen esetben cementnek az alábbiak közül bármely használható: CEM II.(portlandcement), CEM III.(kohósalak-cement), CEM IV. (puccolán-cement), CEM V.

Szent István Egyetem

(kompozit-cement). A felhasznált cement kötőanyagnak meg kell felelnie az MSZ EN 197-1-2 [14]szabványoknak.

Tolatási padka anyaga (M-1 kiváló földműanyag)

Azokban a szelvényekben ahol tolatási padka készül, ott a padka anyagának a következő feltételeket kell kielégítenie:

- a durva szemcsésű $S_{0,063} < 5\%$ jellemzőjű talajok, ha $U \geq 6$ és szemeloszlásuk folytonos

A beépítésre kerülő pótpadkák tömörségének ellenőrzését el kell végezni. A tömörség értéke elégítse ki a $Tr\delta > 85\%$ -ot.

Töltésalapozó réteg (M-2 jó földműanyag)

Az állomáson, több helyen töltés szélesítést kell elvégezni. A töltés szélesítések során a fedőréteg min. 30 cm-es eltávolítása után 30-50 cm-es vastagságban rétegenként tömörítve kell töltésalapozó réteget beépíteni. A töltésalapozó réteg anyaga olyan szemcsés talaj, illetve másod nyersanyag (betonzúzalék, kohósalak) lehet mely megfelel az alábbi követelményeknek:

- a durva szemcsésű, $S_{0,063} < 5\%$ jellemzőjű talajok (kavicsok, homokos kavicsok, kavicsos homokok és homokok), ha $U > 6$ és szemeloszlásuk hiányos, illetve ha $3 < U < 6$ és szemeloszlásuk folytonos,
- a vegyes szemcsésű, $5 < S_{0,063} < 15\%$ jellemzőjű talajok (iszapos és/vagy agyagos kavicsok és/vagy homokok), ha szemeloszlásuk folytonos,
- a mállásra nem hajlamos, folytonos szemeloszlású közettörmelékek, ha legnagyobb szemcseméretük nem nagyobb 200 milliméternél. A beépítésre kerülő töltésalapozó réteg teherbírásának ellenőrzését el kell végezni. A töltésalapozó réteg felső síkján a töltésépítés megkezdése előtt 30 MPa-os teherbírasi modulust helyszíni méréssel kell igazolni.

Szivárgótest anyaga

A készítendő alépítményi és felépítményi szivárgók anyaga (szivárgótest) a következő feladatokat látja el:

A szivárgótest anyagának a feladata, hogy a feléje áramló vizet összegyűjtse és elvezesse a dréncsőbe.

Esetleges rendkívül csapadékos időszakban pufferként működjön és képes legyen a többletvíz tárolására, majd a dréncsőbe való vezetésre. A szivárgótest teherbírási és tömörségi értékeinek teljesíteni kell a környező rétegekre előírt követelményeket.

A szivárgótest anyaga teljesítse a felsorolt előírásokat:

- durva szemcséjű és kavicsstartalma $S_{2,0} \leq 80\%$
- víz-áteresztőképességi együttható: $k > 5 \cdot 10^{-3}$ m/s, Korábbi tapasztalatok alapján a szivárgótest anyagának 24/55 mm frakciójú szemcsés anyag megfelelő.

A szivárgótestbe építendő anyagok megfelelőségét laboratóriumi vizsgálatokkal igazolni kell.

Geotextília

Sík, áteresztő, polimer (szintetikus vagy természetes) nem szőtt, hurkolt vagy szőtt textília, melyet a talaj/kőzet és/vagy más geotechnikai anyagokhoz kapcsolva használnak többféle funkcióval mérnöki szerkezetekben. A töltésszélesítéses beavatkozásoknál a fedőréteg eltávolítása után 50 cm-es vastagságban kell a meglévő altalajt eltávolítani. Az így kialakított felületre egy réteg geotextília fektetése után szemcsés töltésalapozó réteget kell beépíteni 50 cm-es vastagságban.

7. Hidraulikai számítások

7.1. A méretezés alapjai

A víztelenítés az állomás teljes területére, valamennyi vágányára és létesítményére terjedjen ki.

Az állomási platóra, a rézsűkre, vágányokra és a vágányok közötti területre hulló csapadékvizek elvezetésére – a $k \geq 10^{-3}$ m/s vízáteresztő talajok esetét kivéve – oldalárkokat, vagy ahol oldalárkok nem helyezhetők el, ott felépítményi szivárgót kell létesíteni. Az állomási területet érintő felszín alatti talaj- és rétegvizek elvezetésére mélyszivárgót kell alkalmazni. Az állomási épületekről, perontetőről, valamint egyéb üzemi létesítmények felületéről lefolyó csapadékvizek összegyűjtésére a felépítményi szivárgó hálózattól független csatornarendszert kell kialakítani. Az üzemi létesítményekben keletkezett kommunális és ipari szennyvizek elvezetésére külön csatornahálózat szolgál.

Tehát az állomás víztelenítése szivárgó hálózattal állomás területén a vasúti pályára hulló csapadék összegyűjtésére szolgál abban más idegen vizeket vezetni tilos. A szivárgó hálózat a vizeket csak összegyűjti, azok elvezetésére hagyományos gyűjtőcsatornák szolgálnak.

A felszínre hulló csapadékból egy adott helyen elvezetendő vízmennyiség (Q):

$$Q = Q_m + Q_z + Q_u$$

ahol,

Q_m a mértékadó csapadékból odaérkező vízmennyiség (l/s),

Q_z a máshonnan odavezetett vízmennyiség (l/s),

Q_u a térszín alatti hozzáfolyás (l/s).

A vízhozóárfolyásokból, a vasút területéről és idegen területekről a vízvezető rendszerbe érkező további vízmennyiséget (Q_z) egyedi elemzések alapján kell meghatározni. A rétegvizekből és a talajvízből származó felszín alatti vízhozóárfolyásból származó Q_u vízmennyiséget hidrológiai vizsgálattal (szakvéleménnyel) kell meghatározni. Előzetes számítás céljára a következő tájékoztató értékek vehetők fel:

- beszivárgás a talajvízből $0,1 - 0,2 \text{ l/(s*m)}$,
- beszivárgás a rétegvízből $0,1 \text{ l/(s*m)}$,
- beszivárgás lefolyástalan területről $0,05 - 0,1 \text{ l/(s*m)}$.

Az esőintenzitás időtartamát a tervezett vasúti árok vagy csatorna vizsgált szelvényéhez tartozó vízgyűjtő terület összegyűlekezési idejével kell egyenlőnek venni. Az összegyűlekezési időt a terepen való lefolyás és az árokban vagy csatornában történő elfolyás idejének összegeként lehet számítani:

$$t_c = t_1 + t_2$$

A terepen való lefolyás közelítő idejét (t_1) KERBY módosított képletével lehet meghatározni:

$$t_1 = 1,2 \left(\frac{nL_1}{\sqrt{I_m}} \right)^{0,5}$$

Ahol,

n terepfelület érdességi tényezője

L_1 lefolyási úthossz (maximum 400m)

I_m átlagos tereplejtés

A csatornában vagy szivárgóban történő lefolyási időt (t_2) telt szelvényt feltételezve, a középsebességből adódó részigók összegzéséből számítjuk ki:

$$t_2 = \frac{1}{60} \sum_{j=1}^N \frac{L_2}{v_{mj}}$$

Ahol,

j az egyes mederszakaszokra vonatkozó értékének indexe

N a mederszakaszok számának összege

L₂ az árokban vagy csatornában történő lefolyási hossz

v_{mj} a vizsgált szakasz középsebessége

A nem homogén területek lefolyási tényezőit súlyozott átlaggal kell meghatározni, kiszámolni.

$$\alpha = \frac{\alpha_1 \times a_1 + \alpha_2 \times a_2 + \dots + \alpha_n \times a_n}{A}$$

A a teljes vízgyűjtő terület nagysága

7.1.1. Lefolyási tényező megválasztása

Az alkalmazható lefolyási tényezőket a D.11 utasítás alapján kell meghatározni, aminek az ide vonatkozó táblázatai alább láthatóak. A méretezés nyíltvonalon és az állomások területén, azonos módon történik. A különböző típusú vasúti rétegekhez tartozó lefolyási tényezőket az alábbi 5. táblázat Az α lefolyási tényezők I < 5% esésű terepre című táblázat tartalmazza.

Vasúti rétegek	α lefolyási tényező
Szilárd pályatest	0,90
Zúzottkő felépítmény kvázi vízzáró kiegészítő réteggel (SZK1)	0,40 - 0,60
Zúzottkő felépítmény vízáteresztő kiegészítő réteggel (SZK2)	0,10 - 0,20
Zúzottkő felépítmény kiegészítő réteg nélkül	földmű vízáteresztőképességétől függően választható érték

5. táblázat Az α lefolyási tényezők I < 5% esésű terepre

Az 5%-osnál meredekebb terepre a lefolyási tényezőket az alábbi 5. táblázat Az α lefolyási tényezők $I < 5\%$ esésű terepre című táblázat alapján kell meghatározni.

Terepesés „I” (%)	Megnövelt lefolyási tényező
0-5,0	α
6,4	$0,9\alpha+0,1$
7,9	$0,8\alpha+0,2$
9,4	$0,7\alpha+0,3$
10,9	$0,6\alpha+0,4$
12,4	$0,5\alpha+0,5$
13,9	$0,4\alpha+0,6$
15,5	$0,3\alpha+0,7$
17,0	$0,2\alpha+0,8$
18,5	$0,1\alpha+0,9$
>20,0	1

6. táblázat Lefolyási tényezők $I > 5\%$ esésű terepre

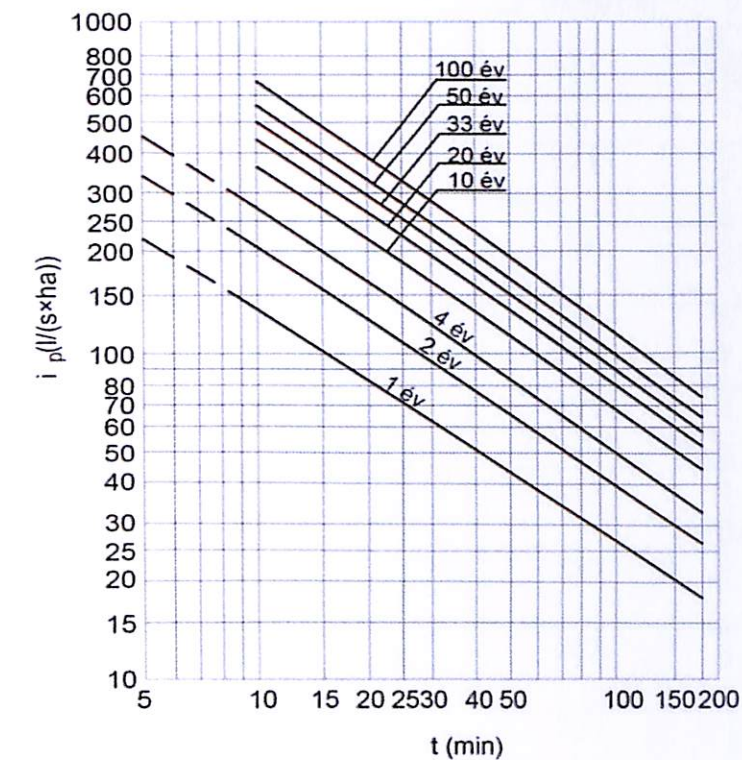
Felépítményi szivárgó esetén a felszíni lefolyás helyett a zúzottkőben, a kiegészítő rétegen (rétegben) és a szívótestben történő beszivárgás idejét kell figyelembe venni. Ezt az értéket a pályatervezési előírás szerint kialakított keresztmetszvény esetében egységesen 6 percben lehet felvenni.

Amint az a fenti táblázatokból kitűnik esetünkben az alkalmazható lefolyási tényező, a rétegrendből adódóan, a zúzottkő felépítmény kvázi vízzáró kiegészítő réteggel (SZK1) $\alpha=0,40$ - $0,60$. Az utasításban szereplő vízhozamok eléggé szélsőséges esetekre lettek meghatározva, mivel az esetleges vízkárok helyreállítása igen nagy forgalomkorlátozásokkal, vagy vágányzár igényekkel, valamint jelentős költségekkel járnak. A szabvány alkotói ezért jelentősen túlméretezték a vízvezetés követelményeit, hogy a vízkárok kialakulásának esélyét lecsökkentsék. a túlméretezett rendszer üzemeltetési szempontból ugyanolyan előnytelen, mint az alulméretezett rendszer, ezt a jelentős túlméretezést kompenzálандó a lefolyási

tényezőben megengedett mozgásteremett kihasználva az utasítás által megengedett legkisebb lefolyási tényezőt alkalmaztam a tervezés és a méretezés során, vagyis $\alpha=0,40$.

7.1.2. Mértékadó csapadékkintenzitás meghatározása

A mértékadó csapadékkintenzitás meghatározása két módszerrel lehetséges, grafikon alapján vagy képlet segítségével.



12. ábra Csapadékkintenzitási diagram

A pontos érték meghatározása végett jelen dokumentáció keretein belül, úgy döntöttem a képlettel történő meghatározás módszert alkalmazom. A hidraulikai méretezést nyíltvonalai pályán 20 éves gyakoriságú csapadék alapulvételével kell végezni. Indokolt esetben a tervezőnek gazdaságossági megfontolásokat figyelembe véve szabad más gyakorisággal is számolni.

A mértékadó csapadékkintenzitás meghatározható a következő képlet segítségével is:

$$i_p = a \times t^{-m}$$

Ahol,

i_p a „p” visszatérési idejű csapadék intenzitása (mm/ha),

a 10 perces időtartamú „p” visszatérési idejű zápor intenzitása (mm/ha),

t a csapadék időtartama 10 perc időegységben,

m hatványkitevő

Visszatérési idő „p” (év)	Előfordulási valószínűség (%)	10 perces intenzitás „a”(mm/ha)	Hatványkitevő „m”
1	~99	47,8	0,69
2	50	73	0,71
4	25	97	0,72
10	10	131	0,72
20	5	158	0,73
33	3	180	0,74
50	2	202	0,74
100	~1	238	0,75

7. táblázat A valószínűségi változó értékei

Tehát a 20 éves és 20 perces gyakoriságú csapadékinintenzitás a képletbe behelyettesítve, az alább

$$i_p = a \times t^{-m} = 158 \times 10^{-0,73} = 29,4 \text{ mm/ha} = 0,0294 \text{ m/ha}$$

Ez átszámolva l/s/ha mértékegységre kaphatunk egy a további számításokban remekül használható értéket.

$$\frac{29,4 \text{ mm/ha} \times 100\text{m} \times 100\text{m}}{1} = 294 \text{ l/s/ha}$$

7.1.3. Vízgyűjtő területek lehatárolása

A vízhozamok meghatározásának a harmadik lépése, az hogy meghatározzuk, lehatároljuk azt a területet, amelynek a víztelenítését meg kell oldani. Esetünkben ez a terület megegyezik azzal a területtel, amelyen hulló csapadékmennyiségét el kell vezetnünk.

Az egyes szivárgók vízgyűjtőterületeit SZD-3_3 rajzon találhatóak. A méretezés során az összegyülekezési idővel nem számolunk, mert előbb vagy utóbb a csapadékintenzitásból származó vízhozamok megjelennek a rendszerben, tehát a szivárgók és a csatornák méretezését a maximumra kell tervezni.

7.1.4. Szivárgók és csatornák hidraulikai méretezése

Alapadatok: A korábbi fejezetekben részletezett módon kiszámított meghatározott értékeket alapul véve kell a szivárgók megtervezéséhez hozzá látni. A gyakoriságból és az intenzitásból meghatározott vízhozammal, valamint a felépítmény típusából adódó lefolyási tényezők segítségével meghatározhatjuk, hogy az adott lehatárolt területre mennyi csapadék hullik, és ezekből mennyi terheli a vasúti pálya állomási platóját.

$$i_{20} = 0,294 \text{ m}^3/\text{ha} \text{ 20 éves gyakoriság, 20 perces intenzitással}$$

$$\alpha = 0,4$$

Zúzottkő felépítmény kvázi vízzáró kiegészítő réteggel (SZK1)

Szivárgó vízszállító-képességének méretezése:

$l = 3\text{‰}$, Szivárgók hosszesése

$L = 100\text{m}$, Vizsgált szivárgó szakasz hossza

$D_b = 200\text{mm}$, A szivárgók választott csőátmérője

$k = 0,40\text{mm}$, Cső érdessége

$A_m = 0,1 \text{ ha}$, Vizsgált vízgyűjtőterület mérete, 100m hosszon 10 méter szélességben

$Q_{max} = 0,022 \text{ m}^3/\text{s}$ A $D=200\text{mm}$ szivárgócső vízszállító képessége 3‰ hosszeséssel

$v = 0,69 \text{ m/s}$, Tervezett vízsebesség a szivárgócsőben

$$Q_m = \alpha * i_p * A_m = 0,4 * 0,294 * 0,1 = 0,0118 \text{ m}^3/\text{s}$$

Szent István Egyetem

$$Q_m < Q_{max} \rightarrow 0,0118 \text{ m}^3/\text{s} < 0,022 \text{ m}^3/\text{s} \text{ MEGFELELT}$$

Maximális vízgyűjtőterület

$$A_{max} = \frac{Q_{max}}{\alpha \times i_p} = \frac{0,022}{0,4 \times 0,294} = 0,187 \text{ ha}$$

A 100 SZD-3_3 jelű szivárgók vízgyűjtőterületeinek lehatárolása című terv szerint sehol sem lépjük át, ezért a D200 szivárgócső minden esetben megfelel.

A mértékadó csapadékból odaérkező vízmennyiség az egész állomás területéről:

$$Q_m = \alpha \times i_{10} \times A = 0,4 \times 0,294 \times 2,385 = 0,281 \text{ m}^3/\text{s}$$

A máshonnan odavezetett vízmennyiség:

$Q_z = 0,262 \text{ m}^3/\text{s}$, A 2095-ben lévő útátjáró vizét is a tervezett vízelvezető gyűjtőcsatornán keresztül van elvezetve, majd átemelés után van bevezetve a Nagy-belvíz csatornába.

A térszín alatti hozzáfolyás:

$Q_u = 0,0 \text{ m}^3/\text{s}$
 $\rightarrow$ a kvázi vízzáró kiegészítő réteg (SZK1) alá beépített cementes vagy messzesz stabilizáció miatt infiltrációval (hozzáfolyással) nem kell számolni

$$Q = Q_m + Q_z + Q_u = 0,262 + 0,281 + 0 = 0,543 \text{ m}^3/\text{s}$$

Gyűjtőcsatorna méretezése:

$$Q < Q_{max} \rightarrow 0,543 \text{ m}^3/\text{s} < 0,832 \text{ m}^3/\text{s} \text{ MEGFELELT}$$

MEGLÉVŐ vízgyűjtőterület:

A meglévő vízgyűjtőterület meghatározásával megállapítható, hogy a vasútállomás átépítése után mennyivel lesz nagyobb a befogadókba vezetett csapadékvíz mennyisége. A tervezés és engedélyeztetés során ez rendkívül fontos adat, mivel a befogadók kezelőitől csak ezen adat birtokában lehet megkérni a befogadói nyilatkozatokat.

$$A_{meglévő} = 1,88 \text{ ha}$$

$$i_{20} = 0,4266 \text{ m}^3/\text{ha} \text{ 20 éves gyakoriság, 10 perces intenzitással}$$

$\alpha = 0,4$

$Q_{meglévő} = \alpha * i_{20} * A = 0,4 * 0,4266 * 1,88 = 0,321 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q_{max} - Q_{meglévő} = 0,432 \text{ m}^3/\text{s} - 0,321 \text{ m}^3/\text{s} = 0,091 \text{ m}^3/\text{s}$

Szivárgók kerültek tervezésre a I. – V. vágányok közt az alábbi helyeken:

-	(A jelű) szivárgó	2084+80 – 2085+50hm. sz. között	70 m
-	(B jelű) szivárgó	2085+50 – 2087+50hm. sz. között	200 m
-	(C jelű) szivárgó	2086+50 – 2090+00hm. sz. között	350 m
-	(D jelű) szivárgó	2087+50 – 2090+00hm. sz. között	250 m
-	(E jelű) szivárgó	2087+50 – 2090+00hm. sz. között	250 m
-	(F jelű) szivárgó	2090+10 – 2093+55hm. sz. között	345 m
-	(G jelű) szivárgó	2090+10 – 2090+65hm. sz. között	55 m
-	(H jelű) szivárgó	2090+10 – 2090+65hm. sz. között	55 m
-	(I jelű) szivárgó	2090+65 – 2095+15hm. sz. között	450 m
-	(J jelű) szivárgó	2090+65 – 2093+55hm. sz. között	290 m
-	(K jelű) szivárgó	2093+55 – 2095+15hm. sz. között	160 m
-	(L jelű) szivárgó	2093+55 – 2094+65hm. sz. között	110 m
-	(M jelű) szivárgó	2095+15 – 2104+15hm. sz. között	1100 m
-	(N jelű) szivárgó	2095+15 – 2095+97hm. sz. között	82 m

Összesen: 3767mh

Összesen: 3767mh

Akna						Szivárgó				Átmérő	Akna típusa
Száma	Szelvénye	Helye szelvényezett vágány tengelyétől ^a		Folyás-szint	Fedlap-szint	Szivárgó ágak					
		oldal	m			mBf	mBf	1	2	3	4
				mBf	mBf	mBf	mBf	mBf	mBf		
		oldal	m	mBf	mBf	mBf	mBf	mBf	mBf	Ø40	ellenőrző
						99.74	-	-	-	Ø40	ellenőrző
AT1	2084+80	jobb	2.50	99.74	101.10	99.63	99.63	-	-	Ø80	mászható
AT2	2085+15	jobb	2.50	99.63	101.12	99.53	-	98.92	98.92	Ø80	mászható
AM3	2085+50	jobb	2.50	98.92	101.14	99.53	-	-	98.86	Ø80	mászható
AM4	2085+50	jobb	2.50	98.86	101.14	98.86	-	-	-	Ø80	mászható
AM4	2085+50	jobb	2.50	99.35	101.14	-	99.35	98.95	-	Ø40	ellenőrző
BM1	2085+50	bal	2.50	99.50	101.17	99.50	99.50	-	-	Ø40	ellenőrző
BT2	2086+00	bal	2.50	99.65	101.20	99.65	99.65	-	-	Ø40	ellenőrző
BT3	2086+50	bal	2.50	99.50	101.21	99.50	99.50	-	-	Ø40	ellenőrző
BT4	2087+00	bal	2.50	99.50	101.21	99.50	99.50	-	-	Ø40	ellenőrző

41

Akna						Szivárgó				Átmérő	Akna típusa
Száma	Szelvénye	Helye szelvényezett vágány tengelyétől ^a		Folyás-szint	Fedlap-szint	Szivárgó ágak					
						1	2	3	4		
						mBf	mBf	mBf	mBf		
		oldal	m	mBf	mBf	mBf	mBf	mBf	mBf		
						-	99.35	99.31	98.95	Ø80	mászható
BM5	2087+50	bal	2.50	98.95	101.23	99.65	99.65	-	-	Ø40	ellenőrző
CT1	2086+50	bal	14.00	99.65	101.20	99.50	99.50	-	-	Ø40	ellenőrző
CT2	2087+00	bal	14.00	99.50	101.21	99.77	99.35	98.89	98.89	Ø80	mászható
CM3	2087+50	bal	14.00	98.89	101.23	99.92	99.92	-	-	Ø40	ellenőrző
CT4	2088+00	bal	14.00	99.92	101.26	99.77	99.77	-	-	Ø40	ellenőrző
CT5	2088+50	bal	14.00	99.77	101.29	99.70	99.62	99.14	99.14	Ø80	mászható
CM6	2089+00	bal	14.00	99.14	101.31	99.70	99.62	99.14	99.14	Ø40	ellenőrző
CT7	2089+50	bal	14.00	99.85	101.34	99.85	99.85	-	-	Ø40	ellenőrző
CT8	2090+00	bal	14.00	100.00	101.36	-	100.00	-	-	Ø40	mászható
DM1	2087+50	bal	7.50	99.34	101.23	99.77	-	99.34	99.34	Ø80	ellenőrző
DT2	2088+00	bal	7.50	99.92	101.26	99.92	99.92	-	-	Ø40	ellenőrző
DT3	2088+50	bal	7.50	99.77	101.29	99.77	99.77	-	-	Ø80	mászható
DM4	2089+00	bal	7.50	99.17	101.31	99.70	99.62	99.17	99.17	Ø40	ellenőrző
DT5	2089+50	bal	7.50	99.85	101.34	99.85	99.85	-	-	Ø40	ellenőrző
DT6	2090+00	bal	7.50	10.36	101.36	-	100.00	-	-	Ø80	mászható
EM1	2087+50	jobb	2.50	99.37	101.23	99.77	-	-	99.37	Ø40	ellenőrző
ET2	2088+00	jobb	2.50	99.92	101.26	99.92	99.92	-	-	Ø40	ellenőrző
ET3	2088+50	jobb	2.50	99.77	101.29	99.77	99.77	-	-	Ø80	mászható
EM4	2089+00	jobb	2.50	99.22	101.31	99.70	99.62	100.26	99.22	Ø40	ellenőrző
ET5	2089+50	jobb	2.50	99.85	101.34	99.85	99.85	-	-	Ø40	ellenőrző
ET6	2090+00	jobb	2.50	100.00	101.36	-	100.00	-	-	Ø80	mászható
FM1	2090+15	bal	14.00	101.36	101.36	99.88	99.98	99.40	99.40	Ø40	ellenőrző
FT2	2090+65	bal	14.00	100.03	101.36	99.88	99.98	99.40	99.40	Ø80	mászható
FM3	2091+15	bal	14.00	99.36	101.42	99.85	99.88	99.36	99.36	Ø40	ellenőrző
FT4	2091+65	bal	14.00	100.00	101.47	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
FT5	2092+15	bal	14.00	100.15	101.51	100.15	100.15	-	-	Ø40	ellenőrző
FT6	2092+65	bal	14.00	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø80	mászható
FM7	2093+15	bal	14.00	99.35	101.61	100.13	99.85	99.35	99.35	Ø40	ellenőrző
FT8	2093+55	bal	14.00	100.28	101.64	-	100.28	-	-	Ø80	mászható
GM1	2090+15	bal	7.50	101.36	101.36	99.88	99.98	99.43	99.43	Ø40	ellenőrző
GT2	2090+65	bal	7.50	100.03	101.39	-	100.03	-	99.48	Ø80	mászható
HM1	2090+15	jobb	2.50	101.36	101.36	99.88	99.98	-	-	Ø40	ellenőrző
HT2	2090+65	jobb	2.50	100.03	101.39	100.03	-	-	-	Ø80	mászható
IT1	2090+65	bal	2.50	99.40	101.42	99.85	99.88	99.40	99.40	Ø40	ellenőrző
IM2	2091+15	bal	2.50	100.00	101.47	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
IT3	2091+65	bal	2.50	100.15	101.51	100.15	100.15	-	-	Ø40	ellenőrző
IT4	2092+15	bal	2.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
IT5	2092+65	bal	2.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø80	mászható
IM6	2093+15	bal	2.50	99.40	101.61	100.13	99.85	99.40	99.40	Ø80	mászható

42

Akna						Szivárgó				Átmérő	Akna típusa
Száma	Szelvénye	Helye szelvényezett vágány tengelyétől ^a		Folyás-szint	Fedlap-szint	Szivárgó ágak					
		oldal	m			1	2	3	4		
				mBf	mBf	mBf	mBf	mBf	mBf		
		oldal	m	mBf	mBf	mBf	mBf	mBf	mBf	Ø40	ellenőrző
IT7	2093+55	bal	2.50	100.28	101.64	100.28	100.10	99.66	99.66	Ø80	mászható
IM8	2094+15	bal	2.50	99.66	101.69	100.13	100.28	-	-	Ø40	ellenőrző
IT9	2094+65	bal	2.50	100.28	101.74	100.28	100.28	-	-	Ø40	ellenőrző
IT10	2095+15	bal	2.50	100.43	101.79	-	100.43	-	-	Ø40	ellenőrző
JT1	2090+65	jobb	7.50	100.03	101.39	100.03	-	-	-	Ø40	ellenőrző
JM2	2091+15	jobb	7.50	99.45	101.42	99.85	99.88	-	99.45	Ø80	mászható
JT3	2091+65	jobb	7.50	100.00	101.47	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT4	2092+15	jobb	7.50	100.15	101.51	100.15	100.15	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7.50	100.00	101.56	100.00	100.00	-	-	Ø40	ellenőrző

Akna					Szivárgó					Átmérő	Akna típusa
Száma	Szelvénye	Helye szelvényezett vágány tengelyétől ^a		Folyás-szint	Fedlap-szint	Szivárgó ágak					
						1	2	3	4		
				mBf	mBf	mBf	mBf	mBf	mBf		
		oldal	m								
NM3	2095+97	jobb	2.50	99.78	101.86	-	100.18	99.78	-	Ø80	mászható

1. táblázat: Tervezett aknák kimutatása

8. táblázat Tervezett akna kimutatása

7.1.5. Átemelő méretezése

A közel sík terep miatt a gyűjtőcsatorna és annak a végső befogadója a Nagy-belvíz csatorna magasságilag, minimális lejtés megválasztása esetén sem, hozható össze, ezért átemelő műtárgy betervezésére van szükség. Általában a megrendelő és az üzemeltető sem támogatja az átemelő műtárgyak betervezését, beépítését, mivel jelentősen megnöveli az építési költségeket, ezenkívül a fenntartása és üzemeltetése is költséges. Azonban ha műszakilag indokolt, akkor kénytelenek vagyunk eltekinteni ezektől a hátrányoktól. Az összegyűjtött csapadékvizet egy 100 méter hosszú NA300 KM-PVC nyomócsövön keresztül vezetjük nyíltárakba.

Vízhozam szivattyú méretezéshez:

$$Q_{szterv} = Q \times 1,1 = 0,543 \times 1,1 = 0,597 \text{ l/s}, \text{ vízhozam a szivattyú kiválasztásához}$$

$$V_{terv} = 0,8 \text{ m/s}, \text{ tervezési sebesség}$$

Nyomóvezeték átmérőjének a meghatározása:

$$A_{sz} = \frac{Q_{SZTERV}}{V_{terv}} = \frac{0,597}{0,8} = 0,747 \text{ m}^2 \rightarrow d = \sqrt{\frac{0,747 \times 4}{\pi}} = 0,975 \text{ m} \rightarrow d = 1,0 \text{ m}$$

Geodetikus emelőmagasságok:

$$H_{gközép} = 98,33 - 95,79 = 2,54 \text{ m} \sim 2,6 \text{ m}$$

$$H_{galsó} = 3,6 \text{ m alsó üzemi vízszint esetén}$$

$$H_{gfelső} = 1,6 \text{ m felső üzemi vízszint esetén}$$

A cső ellenállási tényezője:
Az ellenállási tényezőt a Pattantyús: Gyakorlati Áramlástan III. kiadás, Tankönyvkiadó, 1959 c. könyv 127 [15]. oldaláról az érdes csövekre ($k \geq 0,5 \text{ mm}$) felállított COLE BROOK-FÉLE összefüggés az alábbiak szerint:

$$\lambda = \left(\frac{1}{1,14 - 2 \log(k/d)} \right)^2 = 0,0223$$

Csőszakasz veszteségének számítása:

$$h_s = H_g + C * Q^2$$

$$C = l * c$$

$$c = \frac{\lambda * 8}{d^5 * g * \pi^2} = \frac{0,017 * 8}{1000^5 * 9,81 * 3,14^2} = 0,380 \text{ m}^6 / \text{s}^2$$

$$C = l * c = 100 * 0,380 = 0,38 \text{ m}^5 / \text{s}^2$$

$$\sum h_s = C * Q^2 = 38 * 0,597 = 22,7 \text{ m}$$

$$\sum H_{szükséges} = \sum h_s + H_g = 22,7 + 2,6 = 25,3 \text{ m}$$

Szivattyú kiválasztása:

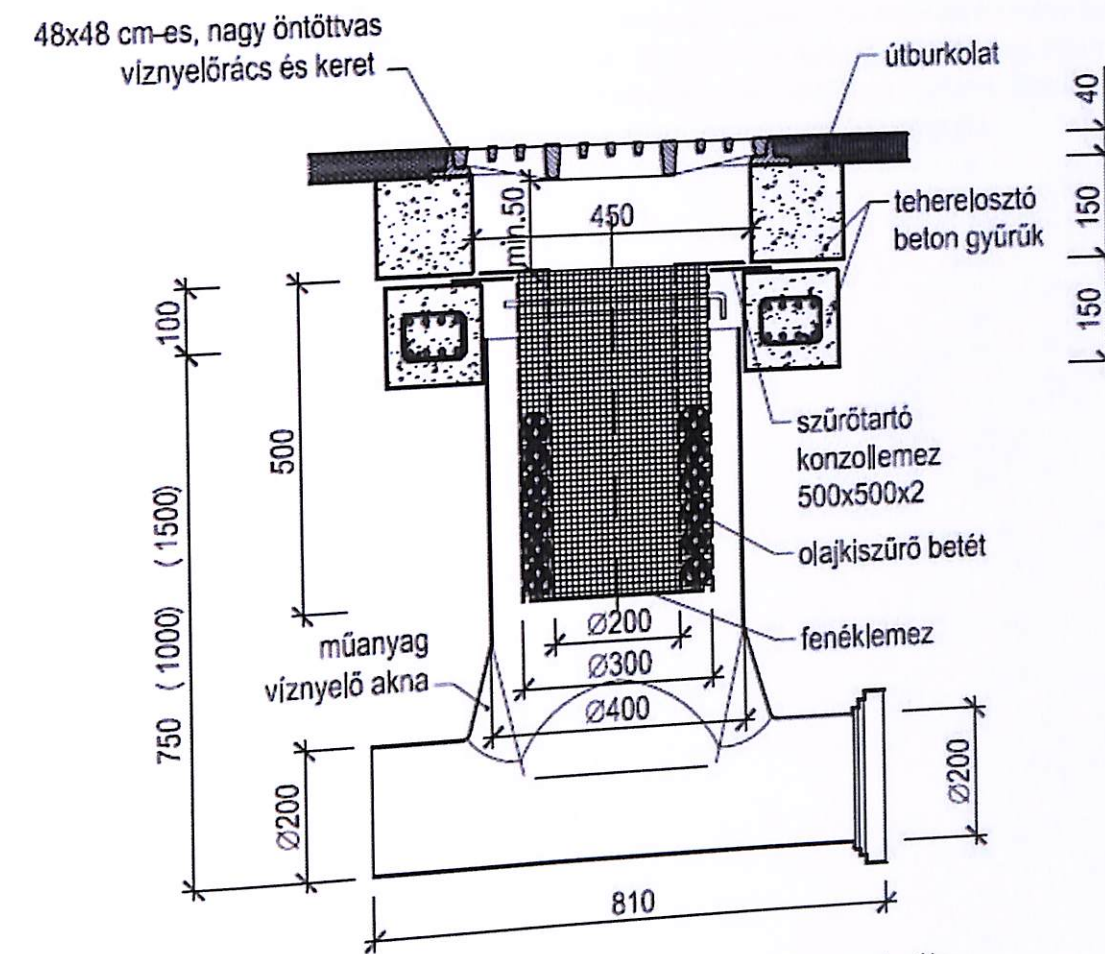
A szivattyú kiválasztásánál a hatásfok a mérvadó, ezek után lehet csak a teljesítményt meghatározni. A szivattyú és a cső jelleggörbéje alapján meghatározható a munkapont (a munkapont az a pont, ahol a vízszállítás létrejön). A szabályozás módjától függően kell a szivattyúk számát és teljesítményét meghatározni. A szabályozni lehet a szivattyúkat azzal, ha sorba vagy párhuzamosan kapcsoljuk őket, vagy ha esetleg több szivattyú külön-külön kapcsolhatóak, vagy ha a szivattyúnak módosítható a fordulatszáma. Jelenleg a szivattyúk fejlettségi szintjén elvárható, hogy a hatásfok minimum 70%.

$$\mu_{\min} = 0,70$$

$$P = Q * h * \rho * g = 0,592 * 25,3 * 1000 * 9,81 = 147 \text{ kW}$$

$$\mu_{\min} = \frac{P_{be}}{P} \rightarrow P_{be} = 209 \text{ kW}$$

7.1.6. P+R parkoló víztelenítése, Bárczy féle olajfogó
A tervezett P+R parkoló víztelenítése a mélypontokon elhelyezett víznyelőkkel lett megtervezve a P+R tervezője által. A magas és mélypontokat a burkolatszél hullámoztatásával és a keresztes variálásával oldotta meg a tervező. A csapadék mennyiségétől függ a víznyelők száma.
A csapadékvizek megtisztítása kiemelten fontos feladat a nagy járműforgalmat lebonyolító telephelyeken, az üzemanyagtöltő és vasútállomásokon, valamint a parkolóknál. Ennek a hatásnak a kicsurgó olaj az esővízzel a burkolatról könnyen a csatornarendszerbe kerülhet. Ennek a hatásnak a kiküszöbölésére Bárczy féle olajfogókat alkalmaznak amely, megköti a csapadékvízbe került olajat, szénhidrogéneket és a víztől elkülönülő egyéb szerves folyadékokat. Kapacitásának mértékéig vészhelyzet esetén is biztonságot nyújt, ideális megoldás az időjárás következtében szélsőségesen ingadozó hidraulikai terhelés, illetve a szennyezettség változó mértéke esetén is. Bármilyen méretű és formájú víznyelőrács alá beépíthető – akár utólag is, az akna átépítése nélkül [9]. Alkalmazásával kiválthatóak a költséges olajfogó műtárgyak, a víz olajtartalma biztonsággal a határérték alatt tartható, folyamatos felügyeletet nem, csak ellenőrzést és minimális karbantartást igényel.



13. ábra Bérczy féle olajszűrő beépítése műanyagaknába

8. Összefoglalás

Az Ebes vasútállomás területén tervezett, az állomási platót víztelenítő szivárgóhálózat megfelel a hatályos előírásoknak és teljes mértékben alkalmas arra, hogy károkozás nélkül összegyűjtse és levezesse a platóra hulló csapadékvizeket. Dolgozatomban megpróbáltam a vasúti pályatervezés összetettségét bemutatni, a vízelvezetéssel kapcsolatban felmerülő kérdésekkel kapcsolatban. Ugyanakkor ez a tervezésnek és a kivitelezésnek ez csak egy kis szelete. A vasútépítés ugyanis rendkívül összetett, számos szakág egymásra épülő, egymásra oda-visszaható és szoros összefüggésben dolgozó szakágak összessége, amik közül az egyik legalapvetőbb a pálya víztelenítése. A vízelvezetés és a víztelenítés létesítményei nem akadályozhatják a többi szakágat, és a többi szakág sem akadályozhatja a víztelenítést vagy képezheti akadályát a víz szabad mozgásának. Ennek a rendszernek a létrejötté csak széleskörű egyeztetéseken keresztül valósulhat meg, ami különböző területeken dolgozó tervezők, mérnökök és döntéshozók között zajlik. Ez a feladat rengeteg türelmet igényel és kompromisszumot, ezenkívül nagyon időigényes is. Szerintem viszont ez a szakma egyik legszebb része, hiszen a jó munkához mindig idő kell. A vízelvezetés és a víztelenítés megfelelősége pedig minden építménynél alapvető követelmény. A vasúti pályák építésénél és fenntartásánál különös gondot kell fordítani a víztelenítésre, mivel minden forgalmi korlátozás, amit egy esetleges vízkár elhárítása okoz, súlyos összegekbe kerülne, ezért a tervezés és a kivitelezés időnként többszörösen túlbiztosítottnak kell lennie. A szabvány szerint csapadékkintenzitás és a gyakoriság csak abban az esetben csökkenthető,

ha gazdasági megfontolások indokoltá teszik, de csak akkor, ha megfelelő kockázat elemzés készül, ami alátámasztja annak lehetőségét. Csökkentett gyakoriság alkalmazható, ha szakvélemény igazolja, hogy az alépítményi korona alatti 1,0 m mélységig nincs vízre erősen érzékeny vagy olyan talaj, melynek teherbírása víz és dinamikus hatás következtében nagymértékben csökken, illetve hogy a lefolyó felszíni víz visszatörődése miatt nem következik be a felépítmény elöntése [2].

9. Irodalomjegyzék, hivatkozások

- [1] Roden Mérnökiroda Kft, Püspökladány (kiz.) - Debrecen (kiz.) vasútépítési engedélyezési és kiviteli tervei, 2015.
- [2] D.11. Vasúti alépítmény tervezése, építése, fenntartása és karbantartása című Utasítás, 2008.
- [3] E ISO 9969, Thermoplastics pipes — Determination of ring stiffness.
- [4] ENV 1991- 3/1993 Traffic loads on bridges, 1993.
- [5] MSC Kft, Püspökladány - Debrecen kisműtárgyak kiviteli tervei, 2015.
- [6] D.54. számú utasítás, Építési és pályafenntartási műszaki adatok, előírások, 1986.
- [7] MÁV, 102345/1995. PHMSz előírás, 1995.
- [8] MÁV MSZ EN 13674-1 szabvány 60E1, 2002.
- [9] FugroConsult, FCH-197 Talajmechanikai szakvélemény, 2014.
- [10] Deutschen Bahn, RIL 836, 2006.
- [11] e-UT 05.01.11 Útügyi Műszaki Előírás, Útépítési zúzottkövek és zúzottkavicsok 3. rész, 2009.
- [12] MSZ EN 459-1, Építési mész, 2002.
- [13] e-UT 06.03.52 (ÚT 2-3.207) Útpályaszerkezetek kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú alaprétegei, 2007.
- [14] MSZ EN 197-1, Cement. 1. rész: Az általános felhasználású cementek összetétele, követelményei és megfelelőségi feltételei, 2. rész különleges cementek.
- [15] G. Pattantyús-Ábrahám, Gyakorlati Áramlástan III. kiadás, Budapest: Tankönyvkiadó, 1959.
- [16] B. Zoltán, „Bárczy Környezetvédelmi Kft”.

10. Ábra és táblázat jegyzék

Ábrák jegyzéke

1. ábra Vasúti pályatestre jutó víz megjelenési formái.....	5
2. ábra Szegélyárok és övárok	8
3. ábra Nyílt árok vázlata.....	9
4. ábra Szikkasztórés kialakítása	11
5. ábra Szikkasztóakna általános kialakítása	12
6. ábra szivárgók felépítése.....	13
7. ábra Megszakító övzivárgó felépítése	15
8. ábra Szivárgócső típusok	16
9. ábra Szivárgó- és gyűjtővezeték egymás feletti elhelyezése.....	17
10. ábra Vízáró védőréteg, kiegészítő réteg (SZK1) szemcseösszetétele	29
11. ábra Védőréteg (SZK2-0/56-0/56) szemcseösszetétele	30
12. ábra Csapadékkintenzitási diagram	37
13. ábra Bárczy féle olajsűrű beépítése műanyagaknába	46

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat Határsebesség értékek.....	7
2. táblázat Sebességtényezők (simasági tényezők) értékei	10
3. táblázat Szivárgóvezetékek minimális esése	17
4. táblázat Alépítményi rétegrendek vágányonként.....	25
5. táblázat Az α lefolyási tényezők $l < 5\%$ esésű terepre	35
6. táblázat Lefolyási tényezők $l > 5\%$ esésű terepre	36
7. táblázat A valószínűségi változó értékei.....	38
8. táblázat Tervezett aknák kimutatása	44

11. Terv és iratjegyzék

Tervjel	Terv megnevezése	Méretarány
SZD - 1	Műszaki Leírás	A4
SZD - 2	Átnézeti helyszínrajz	1:10 000
SZD - 3/1	Helyszínrajz I.	1:500
SZD - 3/2	Helyszínrajz II.	1:500
SZD - 3/3	Helyszínrajz III. Szivárgók vízgyűjtőterületeinek lehatárolása	1:1000
SZD - 4/1	Hossz-szelvény I.	1:500 / 1:50
SZD - 4/2	Hossz-szelvény II.	1:500 / 1:50
SZD - 5/1	Mintakereszt-szelvények I.	1:50
SZD - 5/2	Mintakereszt-szelvények II.	1:50
SZD - 5/3	Mintakereszt-szelvények III.	1:50
SZD - 5/4	Mintakereszt-szelvények IV.	1:100
SZD - 6/1	Kereszt-szelvények I.	1:100
SZD - 6/2	Kereszt-szelvények II.	1:100
SZD - 6/3	Kereszt-szelvények III.	1:100 / 1:50
SZD - 7/1	Részletrajzok-Műtárgytervek I. 2080+33hm 1,50mny kerethíd	1:100 / 1:50
SZD - 7/2	Részletrajzok-Műtárgytervek II. 2102+52hm 1,50mny kerethíd	1:100 / 1:50
SZD - 7/2	Részletrajzok-Műtárgytervek 2102+52hm 1,50mny kerethíd	1:100 / 1:50
SZD - 7/3	Részletrajzok, Akna és árok részletrajzok	1:25 / 1:10

bal vg. meglévő lejtviszony
jobb vg. meglévő lejtviszony
Tervezett magassági vonalvezetés

A részletes földmunka- és
víztelenítési adatokat
a keresztaszelvények
tartalmazzák

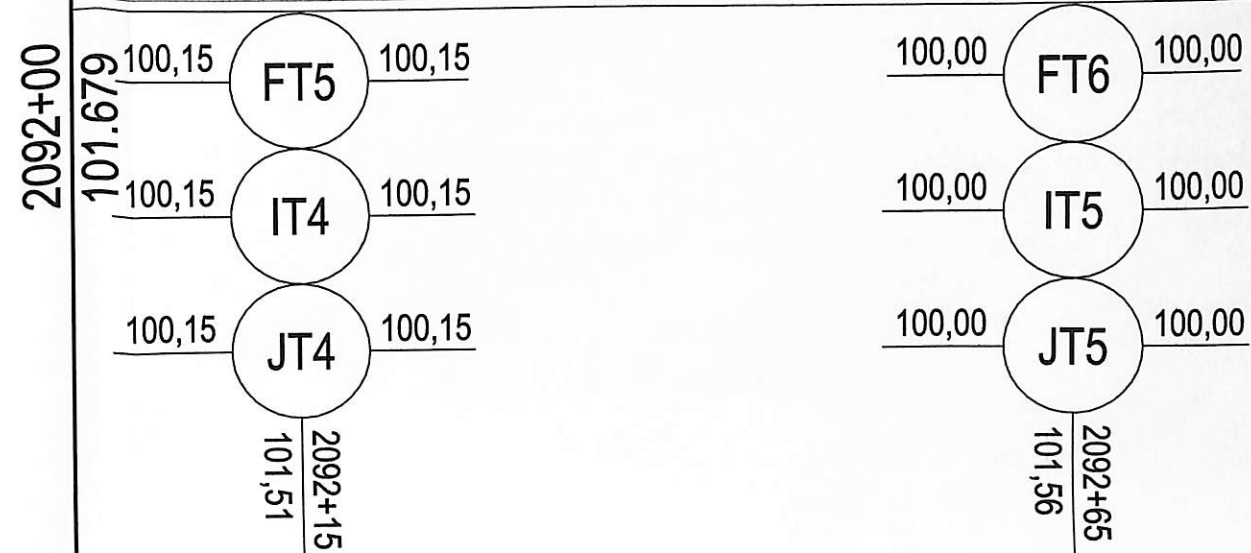
Felépítmény:

UIC 60EI rendszerű sín
LW beton alj
0.35m hatékony vastagságú zkö ágyazat
alépítmény javító réteg

Szakasz jele	Kezdő szelvény	Vég szelvény	Alkalmazott alépítményi rétegrend
I. vágány	2084+50	2094+15	RS-M40+30 SZK1
II. vágány	2078+50	2084+00	RS-C50+30 SZK1
	2084+00	2101+50	RS-M50+30 SZK1
III. vágány	2078+50	2079+50	RS-V50+30 SZK1
	2079+50	2081+00	talajcsere sk-125 cm-ig
	2081+00	2086+00	RS-C50+30 SZK1
	2086+00	2099+00	RS-M50+30 SZK1
	2099+00	2101+50	talajcsere sk-130 cm-ig
IV. vágány	2085+90	2090+00	RS-C40+20 SZK1
	209+00	2094+14	RS-M40+20 SZK1
V. vágány	2084+52	2095+53	töltéscsere
VI. vágány	2090+65	2094+16	RS-M40+20 SZK1
VVF csonkavágány	2084+50	2085+50	RS-M40+20 SZK1
MOL iparvágány	2094+39	2095+45	RS-M40+20 SZK1

Mh=1:500
Mv=1:50

em 0,9 ‰



102.5

100.0

97.5

es 3,0 ‰

Mh=1:500
Mv=1:50

Tervezett sk.szint jobb/bal

Emelés bal

Emelés jobb

Meglévő sk. bal

Meglévő sk. jobb

Szelvényezés

Helyszínrajzi
vonalvezetés

Bal vágány

Jobb vágány

97.5

95.0

101.679

-0.07

-0.05

101.75

101.73

2092+00

bal ív
egyenes
jobb ív

bal ív
egyenes
jobb ív

Tervezett I.jelű felépítményi

Tervezett J.jelű felépítményi

Tervezett F.jelű felépítményi szivárgó 345mh

101.724

-0.07

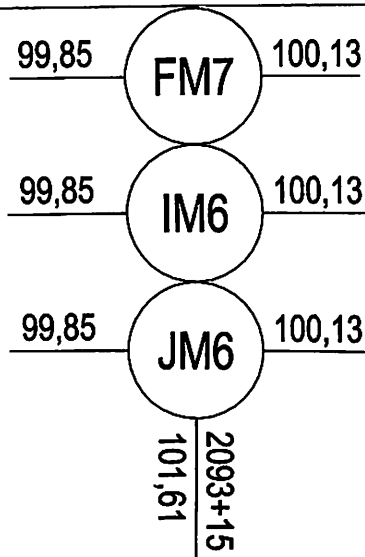
-0.03

101.79

101.75

2092+50

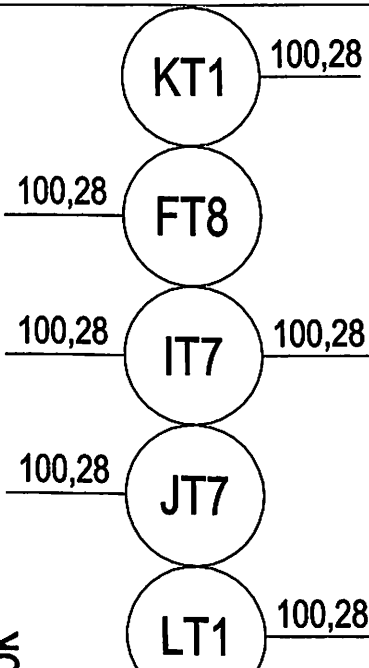
2092+87
Meglévő jelző bontása



2093+52
Tervezett V1 és V6 jelű jelzők
2093+55

Tervezett V4 és V5 jelű jelzők
2093+58

Tervezett V2 jelű jelző



2093+60
DN400 gázvezeték
(TIGAZ-DSO Kft.)

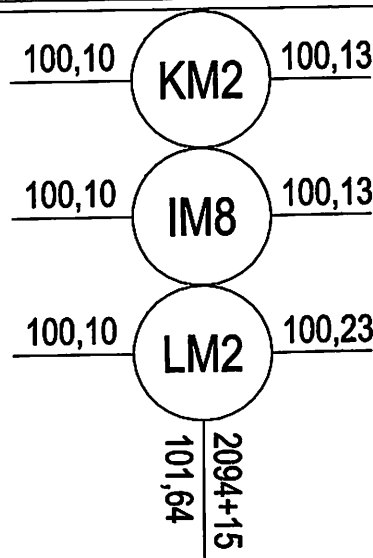
2093+62
Távközlési földkábel
Magyar Telekom Nyrt.)

2093+64
NA100 Vízvezeték ker.

2093+84

DN90 Szennyvíz - nyomóvezeték

2094+03
Meglévő jelző bontása



15 B 60-XI
17 B 60-XIII

2094+14
17.sz. kitérő B 60-XIII

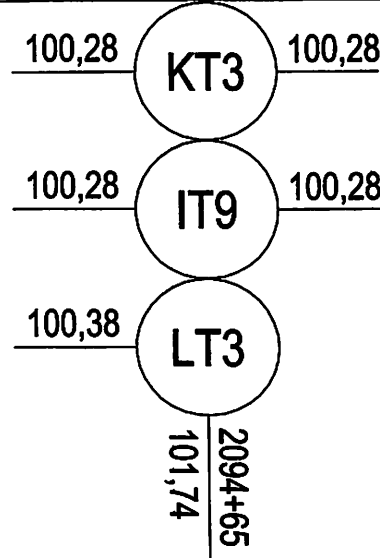
2094+16
15.sz. kitérő B 60-XI

2094+18
Meglévő jelző bontása

2094+39
13.sz. kitérő B 60-XI

13 B 60-XI

2094+57
Tervezett V3 jelű jelző
2094+61
Meglévő jelző bontása



es 3,0 ‰

es 3,0 ‰

es 3,0 ‰

es 3,0 ‰

98,35

98,65

98,35

98,65

szivárgó 450mh

szivárgó 290mh

Tervezett L.jelű felépítményi szivárgó 110mh

Tervezett K.jelű felépítményi szivárgó 160mh

101.80 - 101.82 - -0.03 - -0.05 - 101.769

101.84 - 101.86 - -0.02 - -0.05 - 101.814

101.90 - 101.90 - -0.04 - -0.04 - 101.859

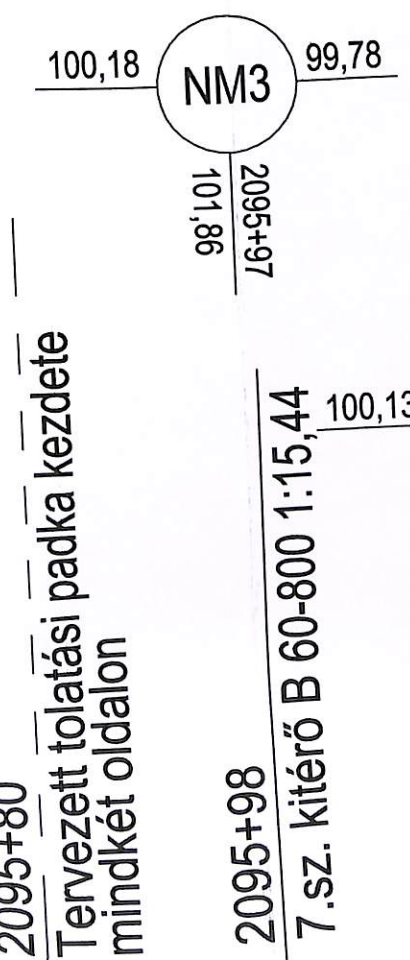
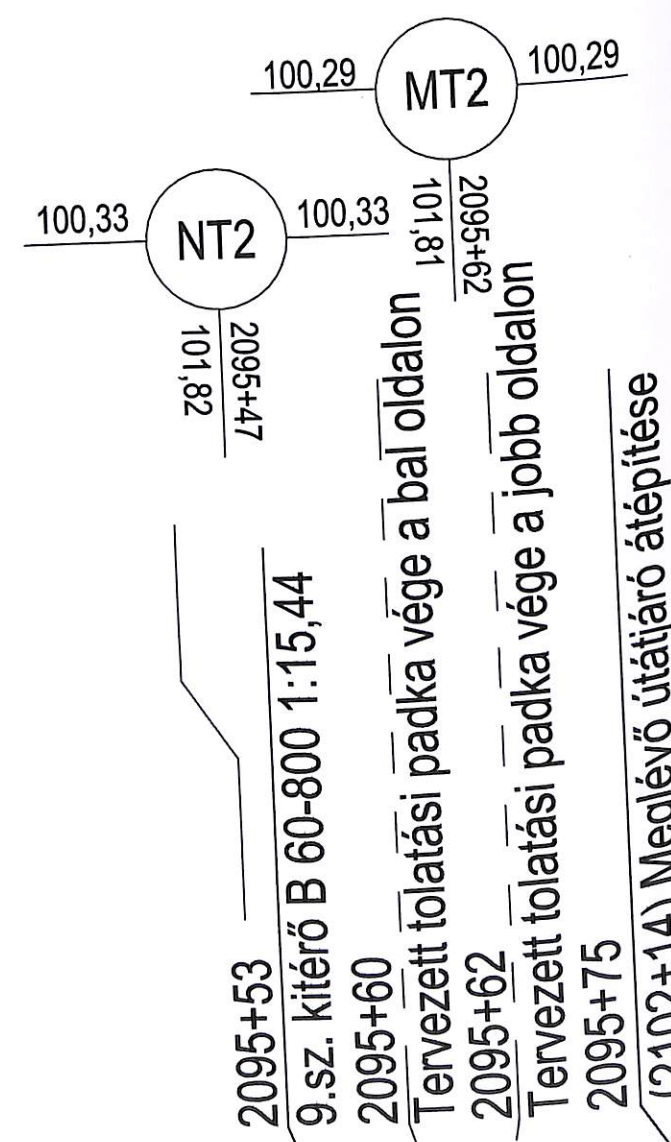
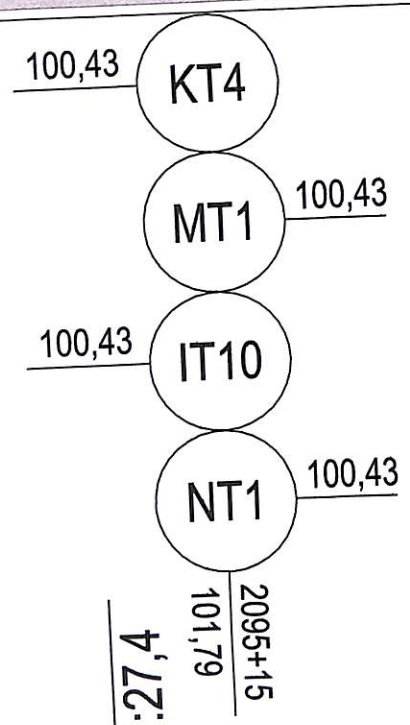
101.99 - 101.93 - -0.09 - -0.03 - 101.904

2093+00

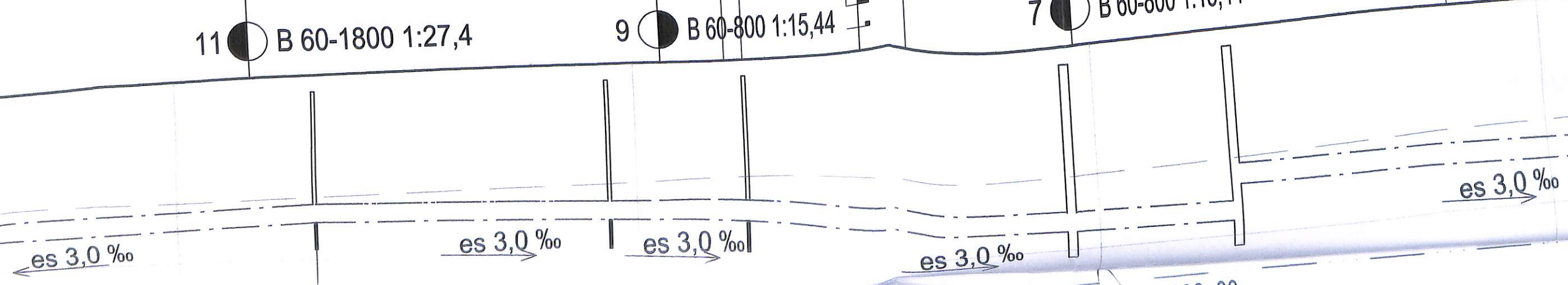
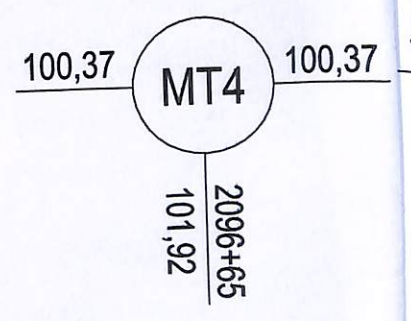
2093+50

2094+00

2094+50



2096+40
22kV-os középvezetű elektromos légvez.
(E.ON Tiszántúli Áramhálózati Zrt.)
2096+44
Tervezett tolatási padka vége a bal oldalon



2096+00
99,55

jobb oldal
földárak

2095+00

102.03 - 101.98 - -0.08 - -0.03 - 101.949

2095+50

102.02 - 102.00 - -0.03 - -0.01 - 101.994

2096+00

102.02 - 102.02 - 0.02 - 0.01 - 102.039

2096+50

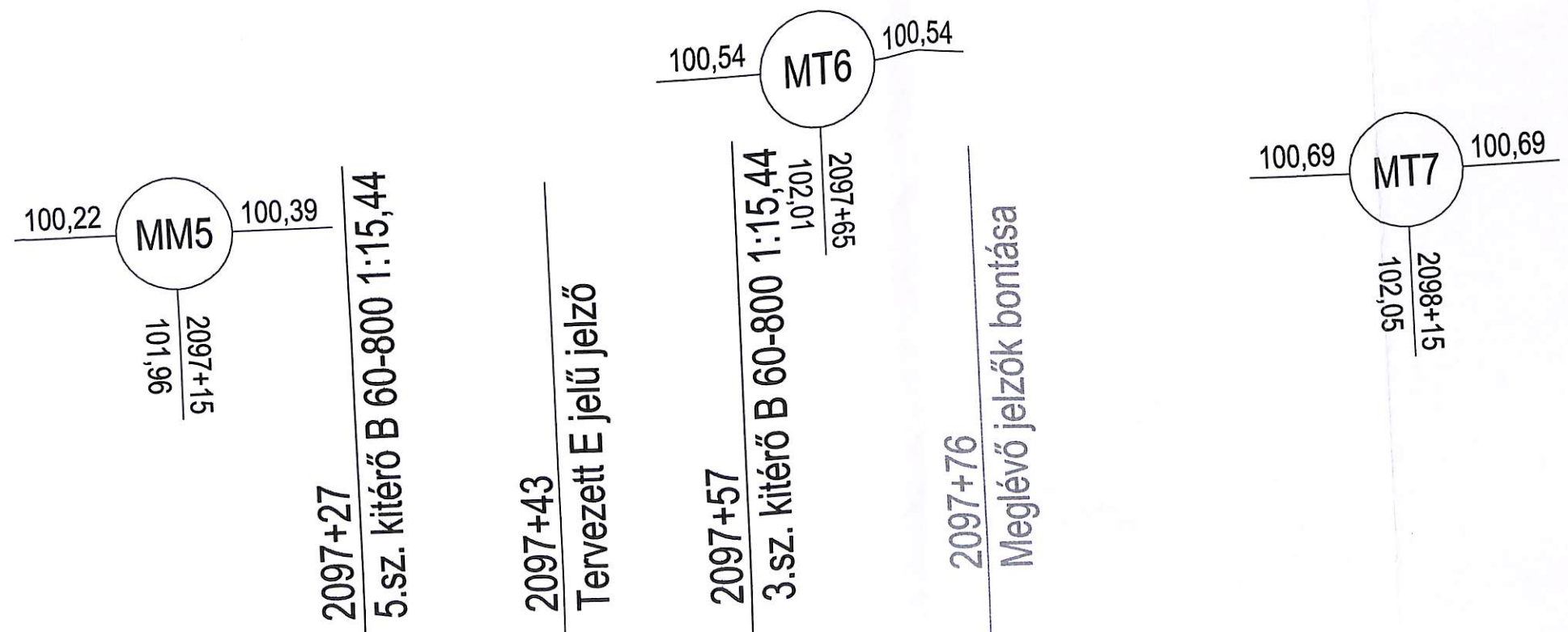
102.04 - 102.04 - 0.05 - 0.04 - 102.084

Tervezett L.jelű felépítményi szivárgó 900mh

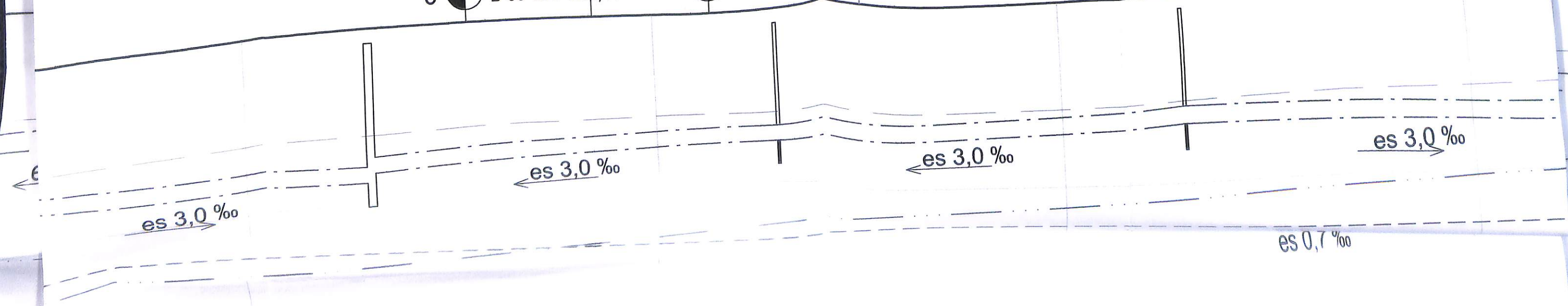
2096+00 / jobb oldal
Tervezett földárók
kezdet

2096+00
99,55

DEBR



5 ● B 60-800 1:15,44 3 ● B 60-800 1:15,44



2097+00

102.05 - 102.08 - 0.08 - 0.05 - 102.129

2097+50

102.10 - 102.12 - 0.08 - 0.05 - 102.174

2098+00

102.15 - 102.17 - 0.06 - 0.05 - 102.219

2098+50

102.22 - 102.23 - 0.04 - 0.04 - 102.264

T

3055mh em 1,20 ‰

3975mh em 1,20 ‰

820 mh.

em 1,4 ‰

ECEN ALLOMAS

2099+20

102,327

MT8

100,54

2098+65
102,10

2098+86

1.sz. kitérő B 60-800 1:15,44

1

B 60-800 1:15,44

100,39

MM9

100,62

2099+15
102,14

2099+00 - 2101+50 bal vg.

talajcsere sk-130cm-ig

100,77

MT10

100,77

2099+65
102,21

100,92

MT11

100,92

2100+15
102,28

2100+29

Tervezett C és D jelű jelzők

es 3,0 ‰

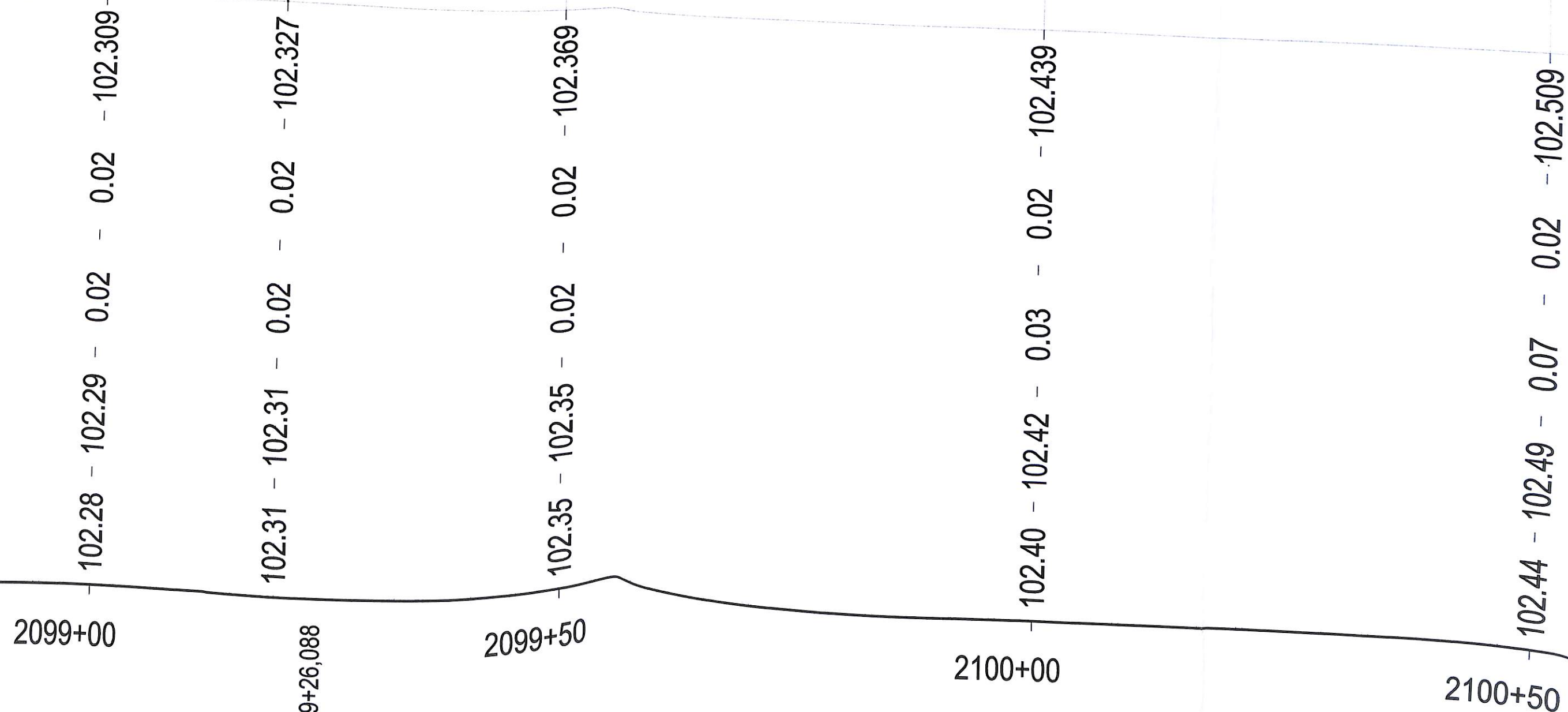
es 3,0 ‰

es 3,0 ‰

es 3,0 ‰

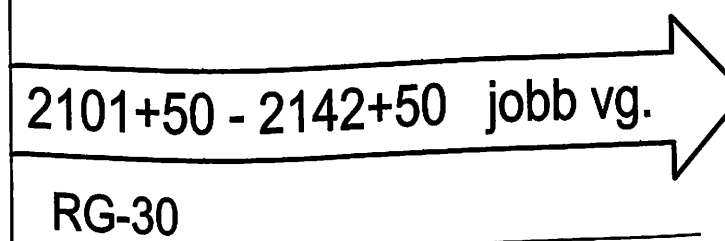
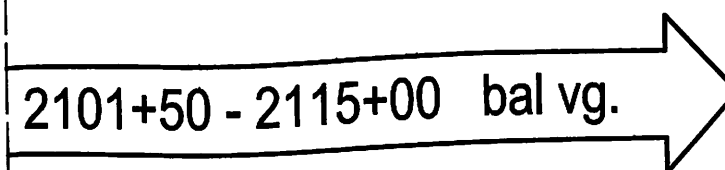
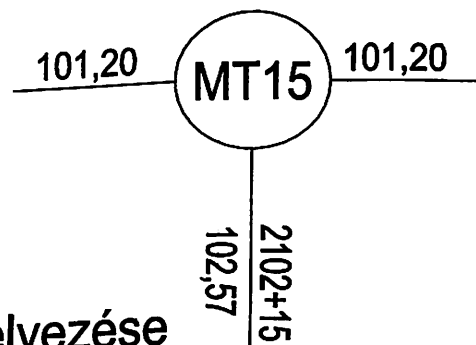
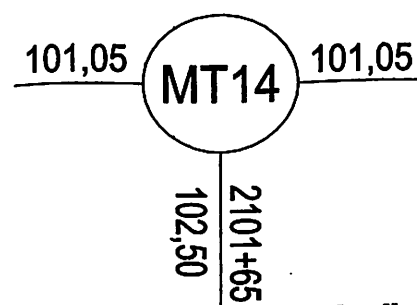
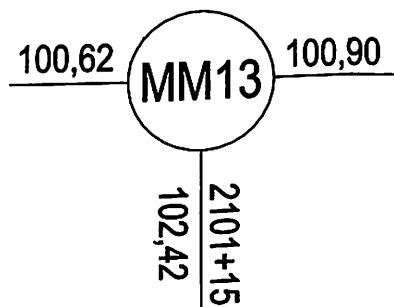
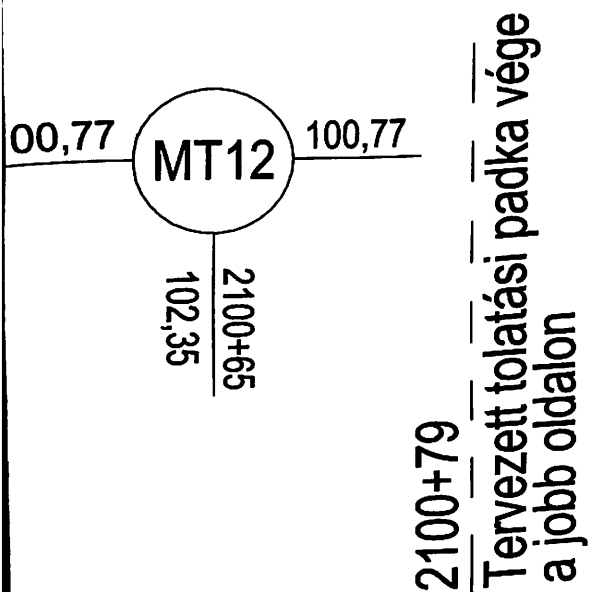
es 0,7 ‰

ervezett földárok (40/1,5)
jobb oldalon 652 mh.

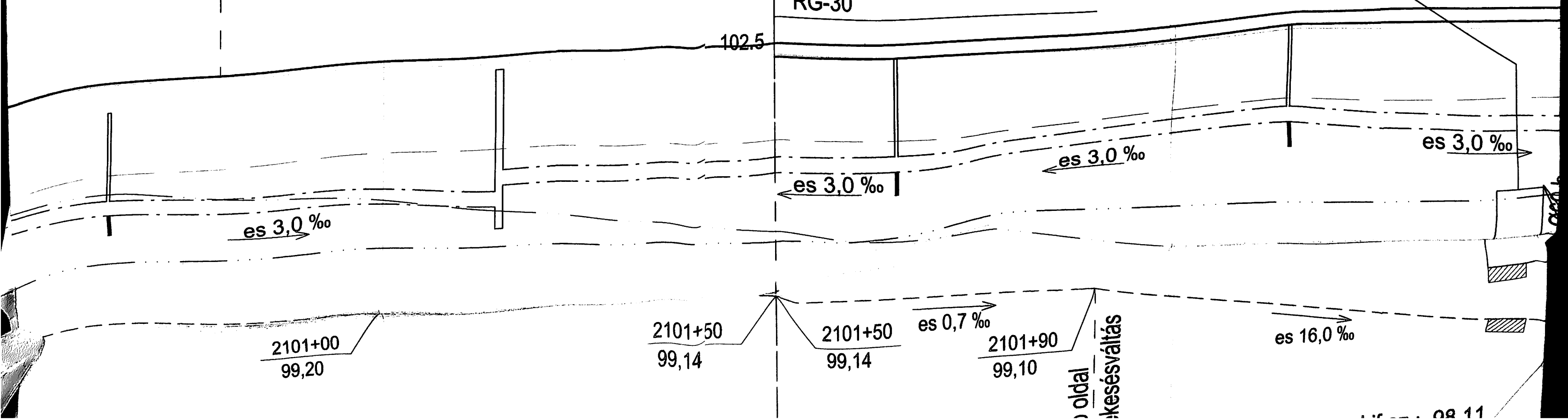


$R_b = 18\,000.000\text{ m}$
 $v = 160\text{ km/h}$
 $\alpha = 00-54-29.3$
 $l_{hb} = 285.243\text{ m}$

$R_j = 18\,000.000\text{ m}$
 $v = 160\text{ km/h}$
 $\alpha = 00-50-07$
 $l_{hj} = 262.52$



2102+42 Hordalékfogó - Tiltó műtárgy b.o. j.o.



2101+00
99,20

2101+50
99,14

2101+50
99,14

es 0,7 ‰

2101+90
99,10

es 16,0 ‰

kif.sz.: 98,11
bef.sz.: 98,20

2101+90 / jobb oldal
Tervezett fenékesésváltás

95.0

102.47 - 102.54 - 0.11 - 0.04 - 102.579

102.50 - 102.58 - 0.14 - 0.07 - 102.649

102.54 - 102.64 - 0.18 - 0.07 - 102.719

2101+00

2101+50

2102+00

2102

2101+50,000
2101+50,000

$R_b = 18\,000.000\text{ m}$ $\alpha = 00-54-29.3$
 $v = 160\text{ km/h}$ $l_{hb} = 285.243\text{ m}$

2102+11,252

E = 80,00

$R_j = 18\,000.000\text{ m}$ $\alpha = 00-50-07.3$
 $v = 160\text{ km/h}$ $l_{hj} = 262.528\text{ m}$

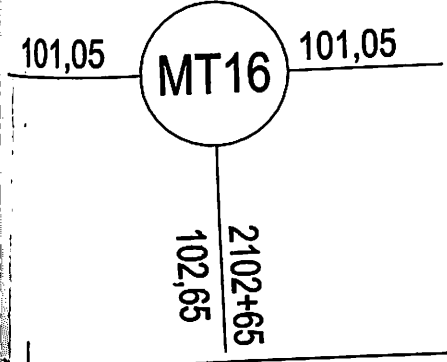
E = 80,000 m

1325 mh

1325 mh

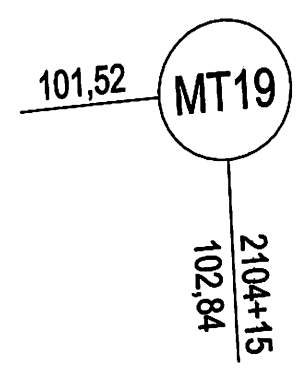
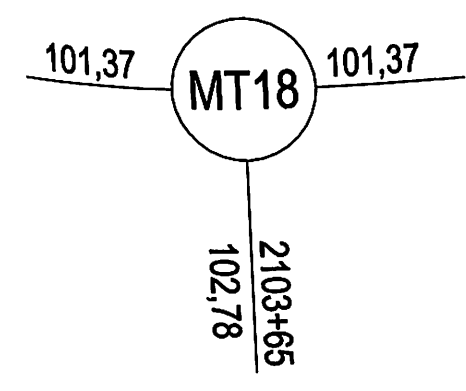
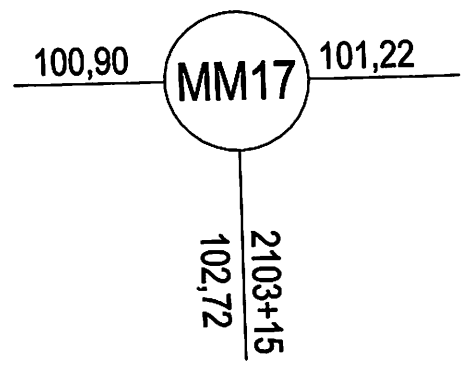
1060 mh.

2104+50

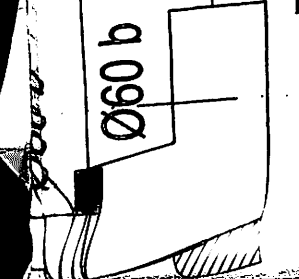
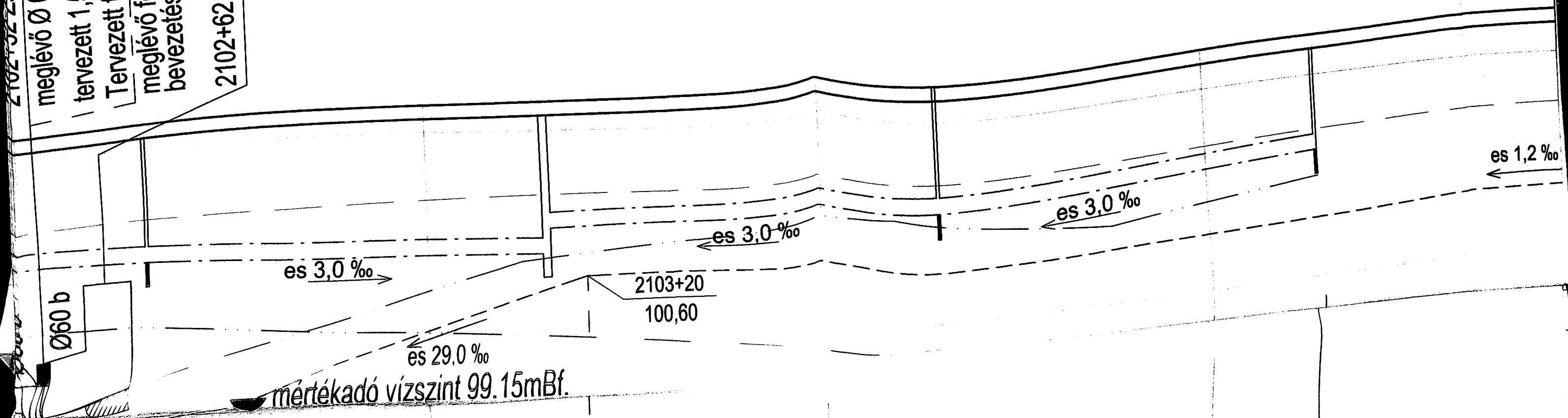


Meglévő földárak jó karba helyezése
bal oldalon 198 mh.

2102+32 Zsong-vörögy-víznyelőcső
meglévő Ø 0,80 mny. átereszt bontása
tervezett 1,50/1,50mny. keretelemes átereszt építése
Tervezett földárak vége
meglévő földárak rendezés kezdete
bevezetés vízfolyásba
2102+62 Hordalékfogó - Tiltó műtárgy b.o. j.o.

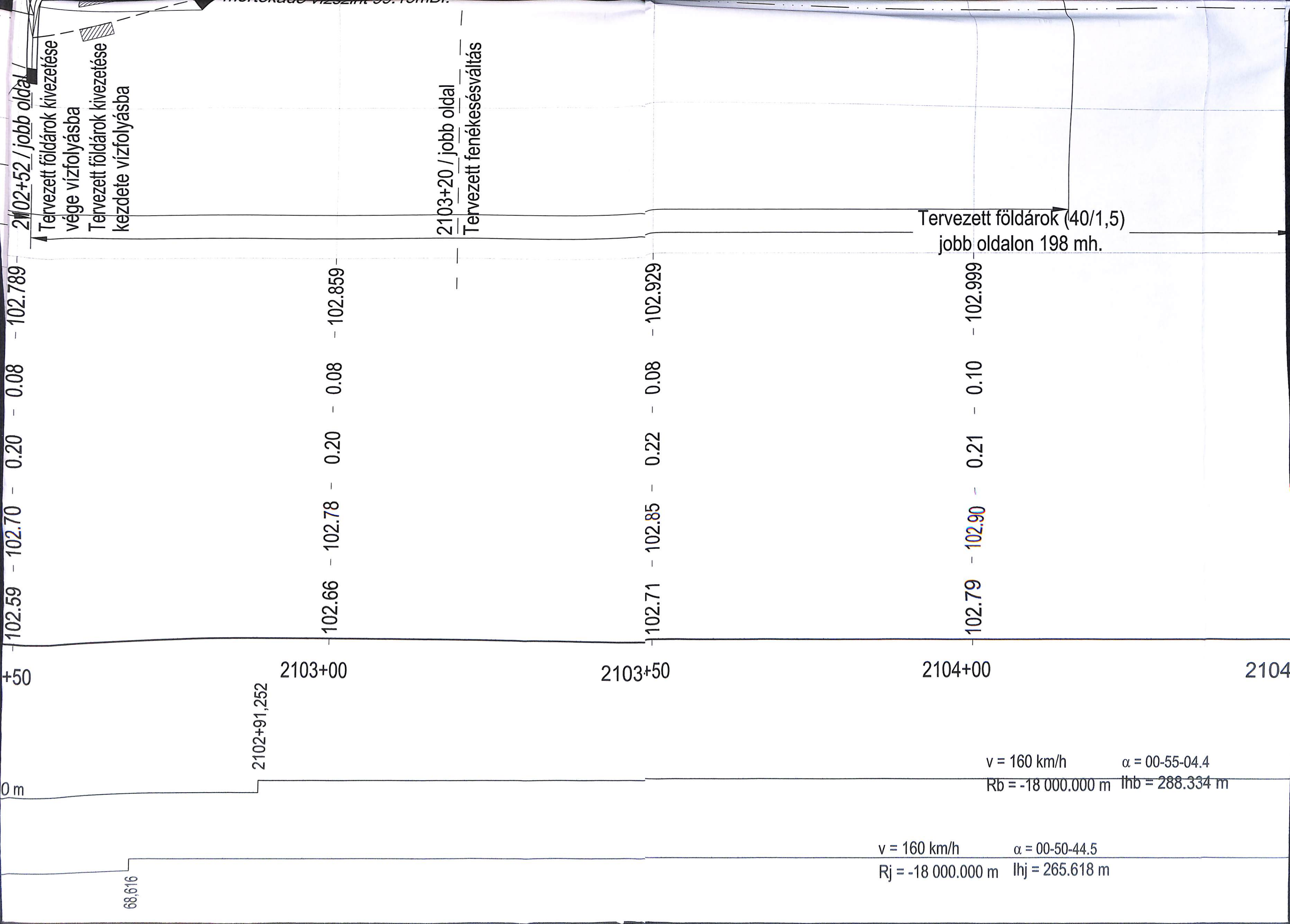


2104+50 bal oldal



oldal
kivezetése
ba
kivezetése
rásba

oldal
és
váltás



103,069

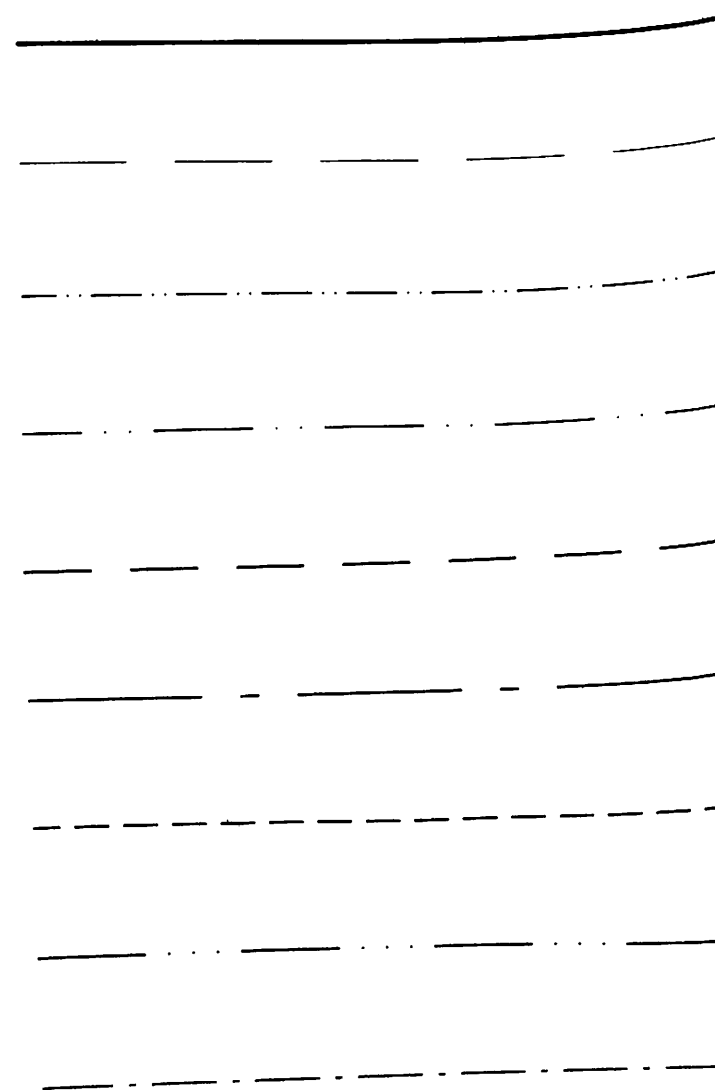
Tervezett földárak kezdete
Csatl. meglévő földárakhoz

102.5

2104+50
100.0 100,75

97.5

JELMAGYARÁZAT



tervezett sínkoronaszint

tervezett erősítőréteg alja

meglévő jobboldali árok

meglévő baloldali árok

tervezett baloldali árok

tervezett kétoldali árok

tervezett jobboldali árok

mértékadó talajvízszint

tervezett szivárgó

RS-M50+30SZK1 jelű rétegrend:

50cm meszes stabilizáció
30cm SZK1 védőréteg

RS-C50+30SZK1 jelű rétegrend:

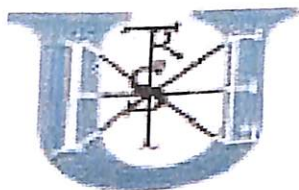
50cm cementes stabilizáció
30cm SZK1 védőréteg

RS-M50+30SZK1 jelű rétegrend:	50cm meszes stabilizáció 30cm SZK1 védőréteg
RS-C50+30SZK1 jelű rétegrend:	50cm cementes stabilizáció 30cm SZK1 védőréteg
RS-V50+30SZK1 jelű rétegrend:	50cm cementes és meszes stabilizáció 30cm SZK1 védőréteg

97.5

95.0

+50
102.87 - 102.94 - 0.20 - 0.13 - 103.069



SZENT ISTVÁN
EGYETEM



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

gy:

SZAKDOLGOZAT
VASÚTI PÁLYÁK VÍZTELENÍTÉSE, EBES ÁLLOMÁS
ZELVEZETÉSÉNEK
TERVEZÉSE

rendelő:

rv neve:

ajz neve:

szította:

Konka László
K.:SOSOQV

szak:

N.ÉPÍTŐ

SZIE - YMÉTK Építőmérnöki Intézet
Infrastruktúra szakcsoport

Ebes Állomás Víztelenítése
Engedélyezési Terv
Hosszszelvény II.
Ebes állomás vízvezetése

Belső konzulens:

Bosnyákovics Gabriella

Külső konzulens:

Hamarné Nagy Ottilia
KÉ-T 01-13829, VZ-T 01-13829

Tanév/félév:

2014/15/2

Rajzsám:

SZD - 4/2.

Méretarány:

Mh= 1:500

Mv=1:50

Dátum:

2015. 06.02

Méret:

0,90

bal vg. meglévő lejtviszony
jobb vg. meglévő lejtviszony
Tervezett magassági vonalvezetés

A részletes földmunka- és
víztelenítési adatokat
a keresztaszelvények
tartalmazzák

Felépítmény:

UIC 60EI rendszerű sín
LW beton alj
0.35m hatékony vastagságú zrkő ágyazat
alépítmény javító réteg

Szakasz jele	Kezdő szelvény	Vég szelvény	Alkalmazott alépítményi rétegrend
I. vágány	2084+50	2094+15	RS-M40+30 SZK1
II. vágány	2078+50	2084+00	RS-C50+30 SZK1
	2084+00	2101+50	RS-M50+30 SZK1
III. vágány	2078+50	2079+50	RS-V50+30 SZK1
	2079+50	2081+00	talajcsere sk-125 cm-ig
	2081+00	2086+00	RS-C50+30 SZK1
	2086+00	2099+00	RS-M50+30 SZK1
	2099+00	2101+50	talajcsere sk-130 cm-ig
IV. vágány	2085+90	2090+00	RS-C40+20 SZK1
	209+00	2094+14	RS-M40+20 SZK1
V. vágány	2084+52	2095+53	töltésépítés
VI. vágány	2090+65	2094+16	RS-M40+20 SZK1
VVF csonkavágány	2084+50	2085+50	RS-M40+20 SZK1
MOL iparvágány	2094+39	2095+45	RS-M40+20 SZK1

Mh=1:500
Mv=1:50

em 0,9 ‰

2092+00

101.679

100,15

FT5

100,15

100,15

IT4

100,15

100,15

JT4

100,15

101,51

2092+15

100,00

FT6

100,00

100,00

IT5

100,00

100,00

JT5

100,00

101,56

2092+65

102.5

100.0

es 3,0 ‰

es 3,0 ‰

2092+87
Meglévő jelző bontása

97.5

Mh=1:500
Mv=1:50

Tervezett sk.szint jobb/bal

Emelés bal

Emelés jobb

Meglévő sk. bal

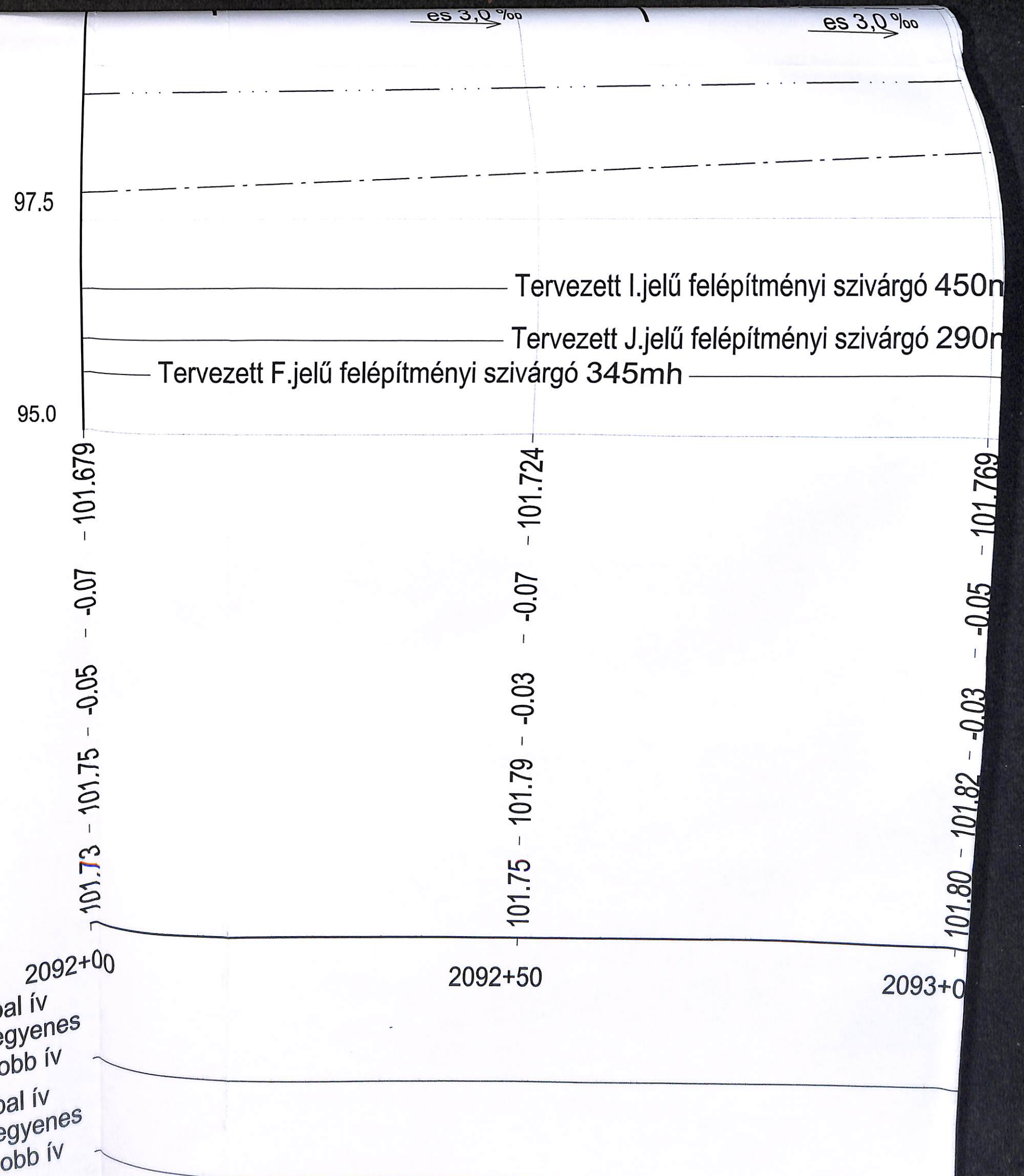
Meglévő sk. jobb

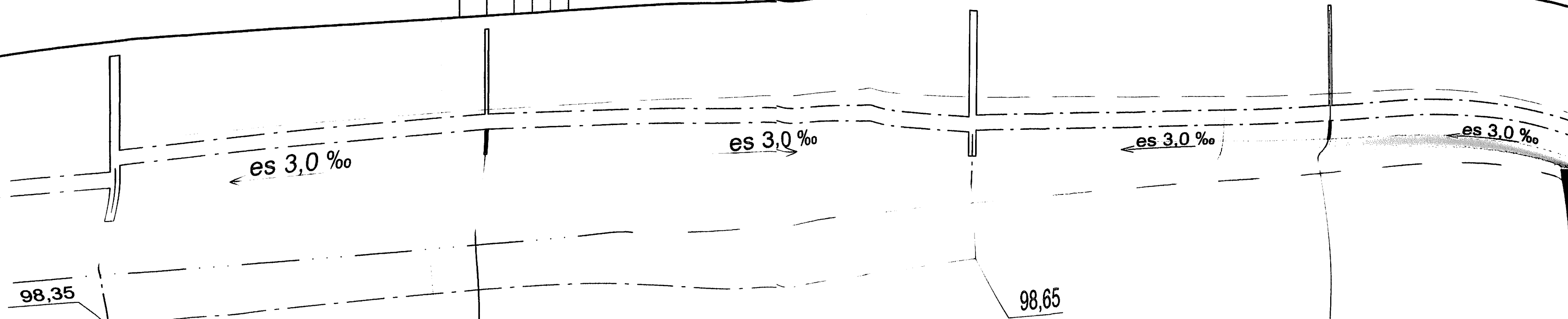
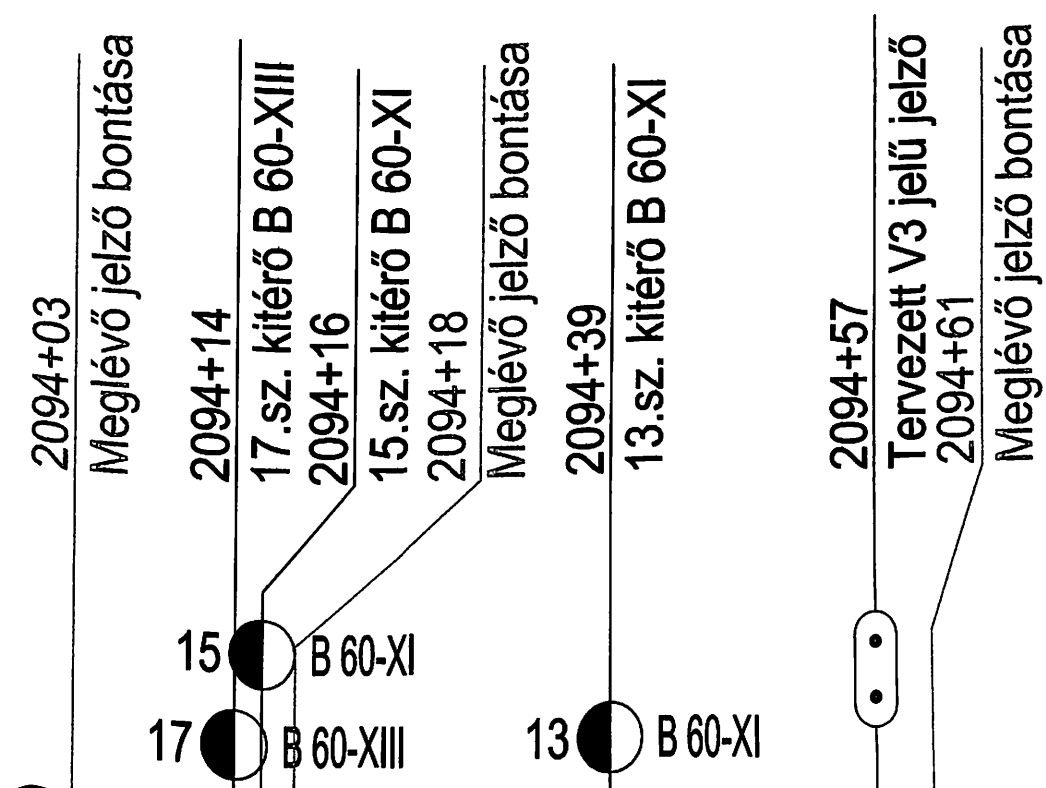
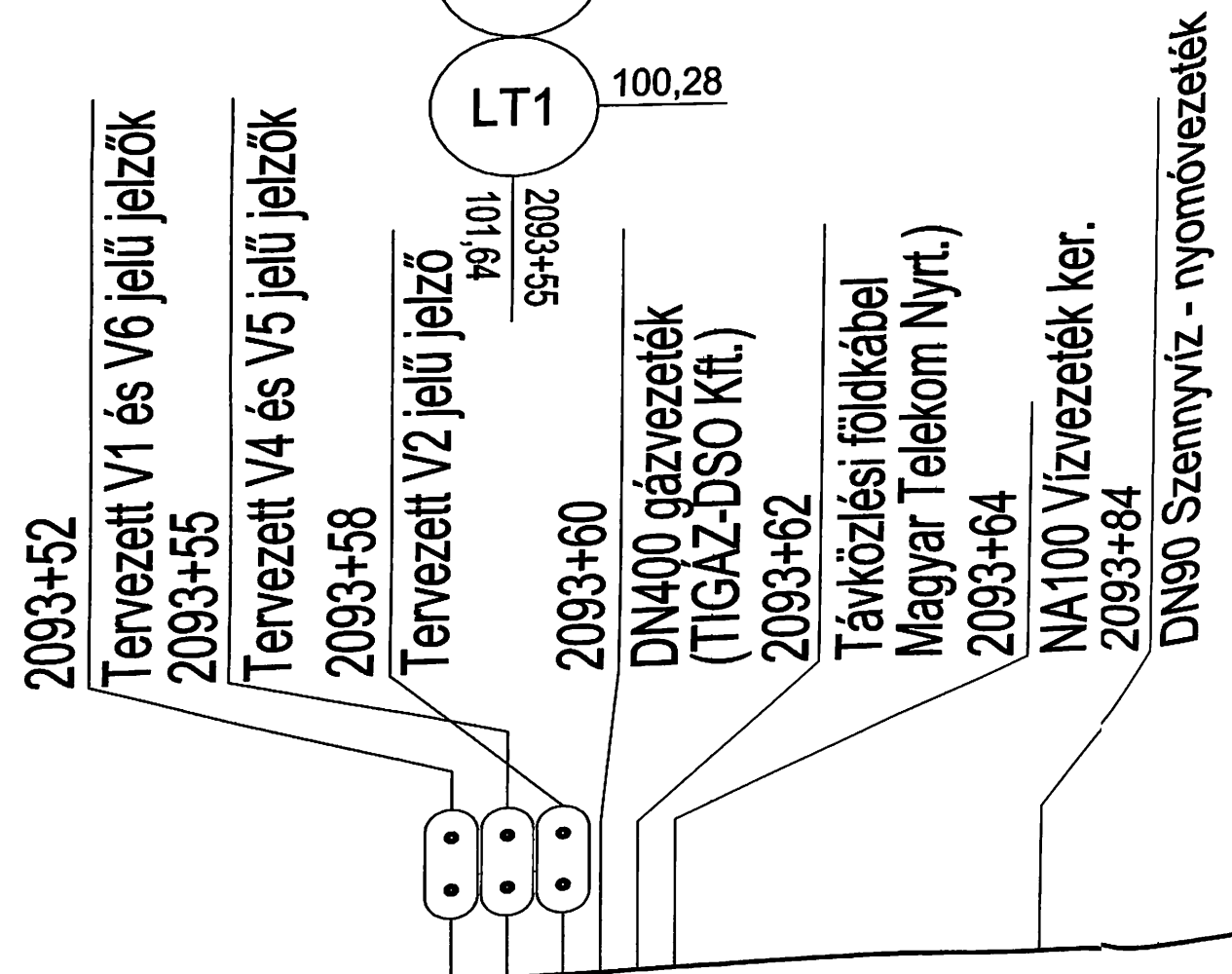
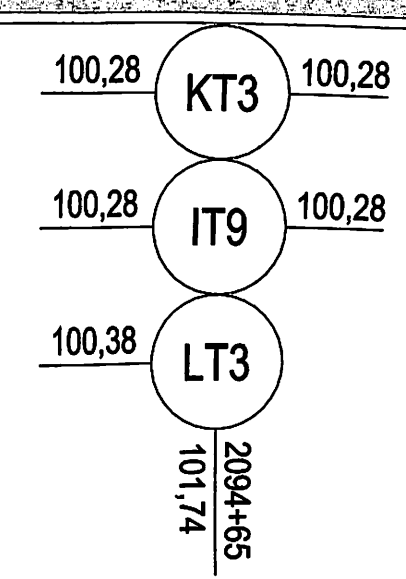
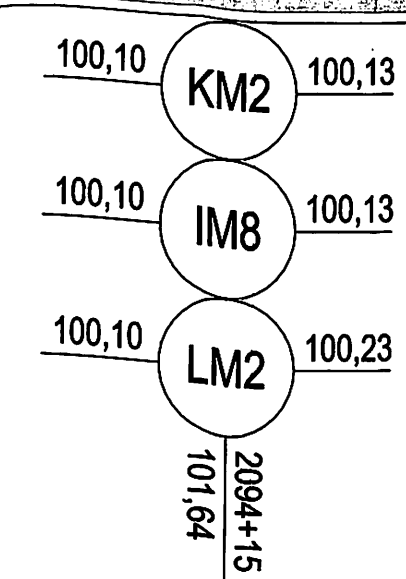
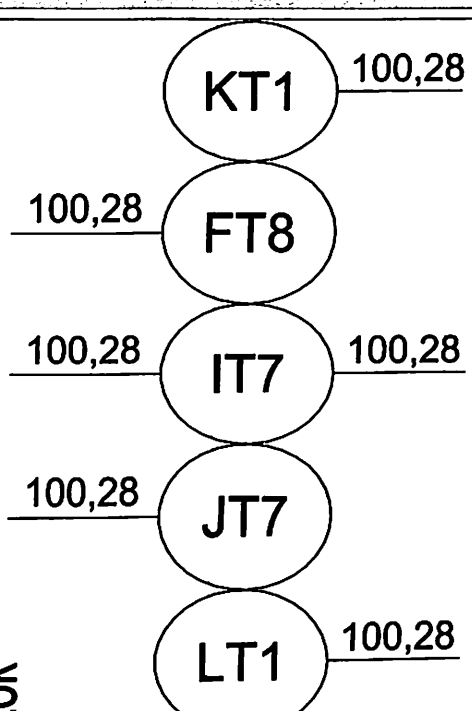
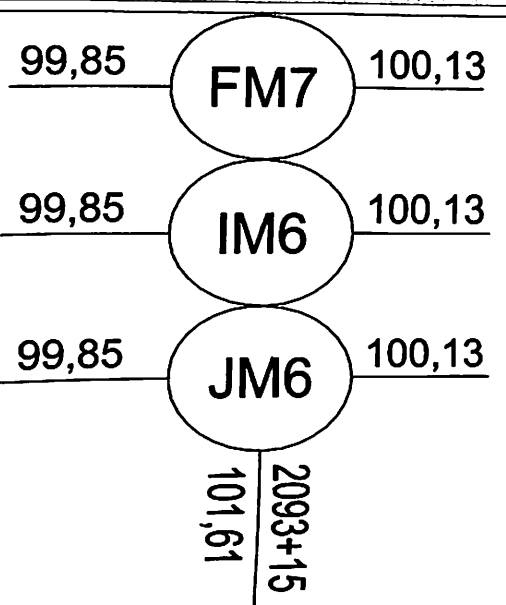
Szelvényezés

Bal vágány

Jobb vágány

Helyszínráji
vonalvezetés





98,35

98,65

nh

nh

Tervezett L.jelű felépítményi szivárgó 110mh

Tervezett K.jelű felépítményi szivárgó 160mh

101.84 - 101.86 - -0.02 - -0.05 - 101.814

2093+50

101.90 - 101.90 - -0.04 - -0.04 - 101.859

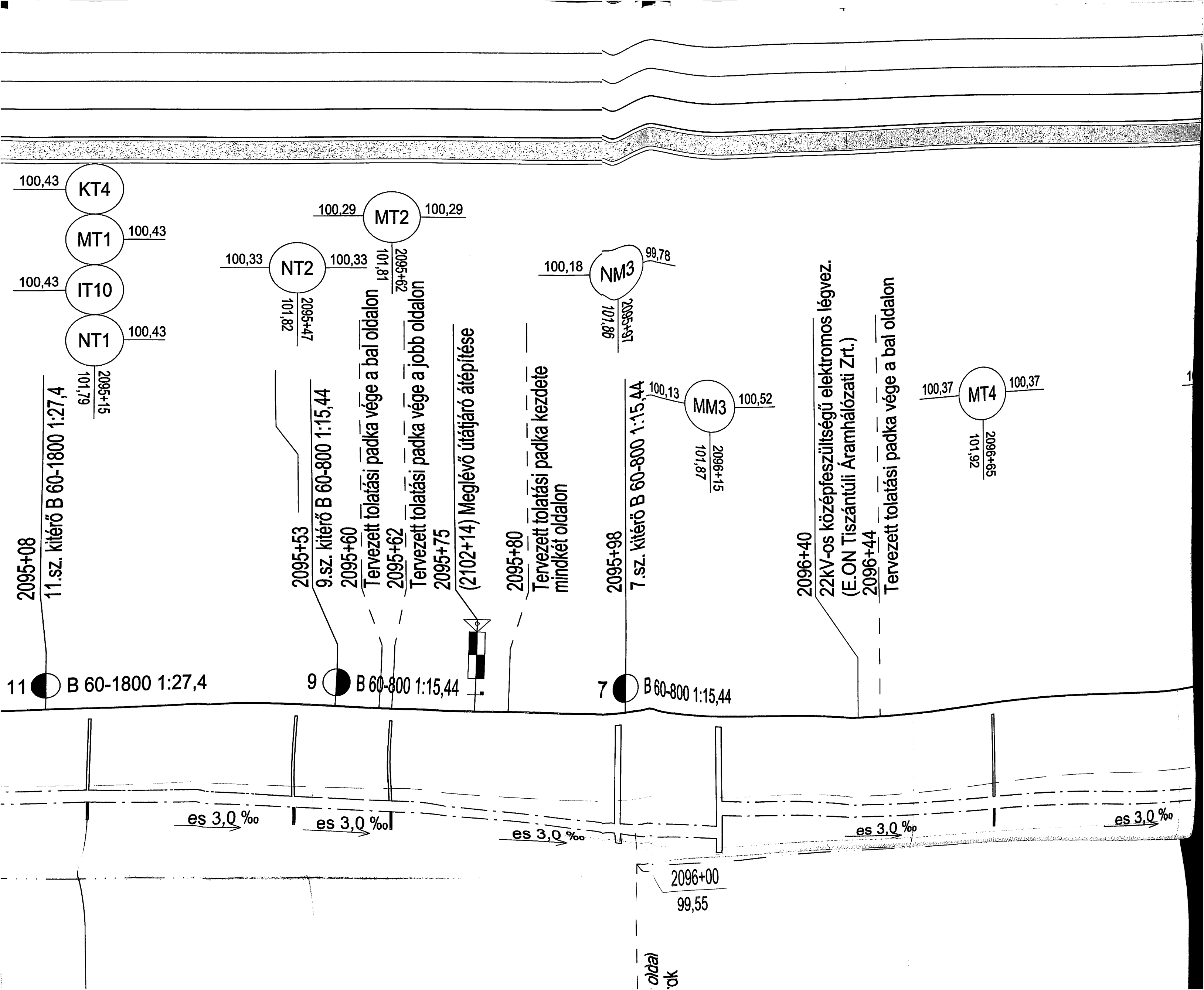
2094+00

101.99 - 101.93 - -0.09 - -0.03 - 101.904

2094+50

102.03 - 101.98 - -0.08 - -0.03 - 101.949

2095+00



Tervezett L.jelű felépítményi szivárgó 900mh

2096+00
99,55

2096+00 / jobb oldal
Tervezett földárók
kezdeté

102.02 - 102.00 - -0.03 - -0.01 - 101.994
2095+50

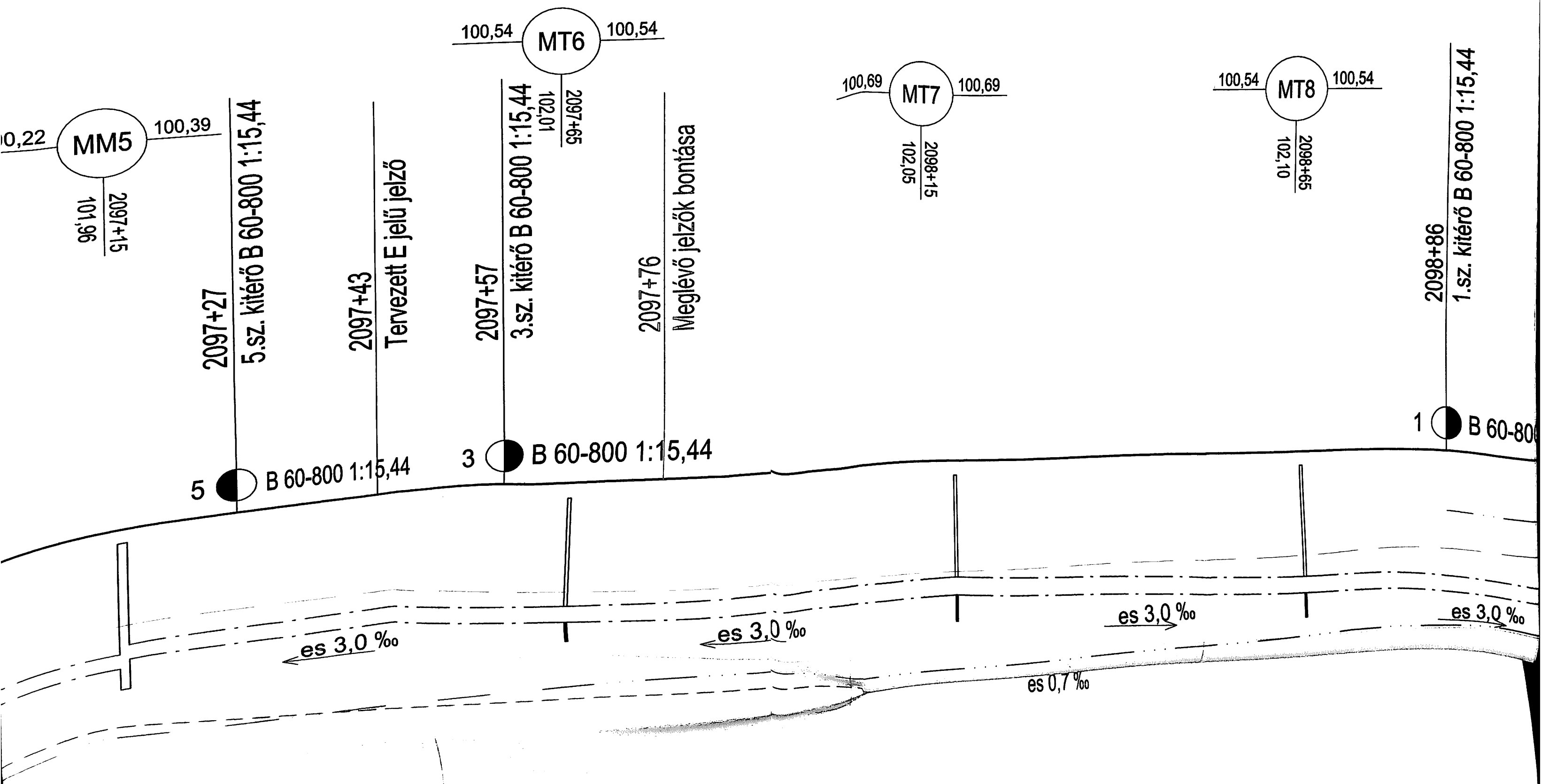
102.02 - 102.02 - 0.02 - 0.01 - 102.039
2096+00

102.04 - 102.04 - 0.05 - 0.04 - 102.084
2096+50

102.05 - 102.08 - 0.08 - 0.05 - 102.129
2097+00

820 m

DEBRECEN ÁLLOMÁS



es 0,7 ‰

Tervezett földárók (40/1,5)
jobb oldalon 652 mh.

102.10 - 102.12 - 0.08 - 0.05 - 102.174

2097+50

102.15 - 102.17 - 0.06 - 0.05 - 102.219

2098+00

102.22 - 102.23 - 0.04 - 0.04 - 102.264

2098+50

102.28 - 102.29 - 0.02 - 0.02 - 102.309

2099+00

3055mh em 1,20 ‰

3975mh em 1,20 ‰

nh.

em 1,4 ‰

2099+20

102,327

100,39 MM9 100,62
2099+15
102,14

100,77 MT10 100,77
2099+65
102,21

100,92 MT11 100,92
2100+15
102,28

2100+29
Tervezett C és D jelű jelzők

100,77 MT12 100,77
2100+65
102,35

2100+79
Tervezett tolatási padka vége
a jobb oldalon

2099+00 - 2101+50 bal vg.

talajcsere sk-130cm-ig

1:15,44

es 3,0 ‰

es 3,0 ‰

es 3,0 ‰

es 3,0 ‰

es 0,7 ‰

2101+00
99,20

es 0,7 ‰

2101+00
99,20

102.31 - 102.31 - 0.02 - 0.02 - 102.327

102.35 - 102.35 - 0.02 - 0.02 - 102.369

102.40 - 102.42 - 0.03 - 0.02 - 102.439

102.44 - 102.49 - 0.07 - 0.02 - 102.509

2099+26,088
2099+26,088

2099+50

2100+00

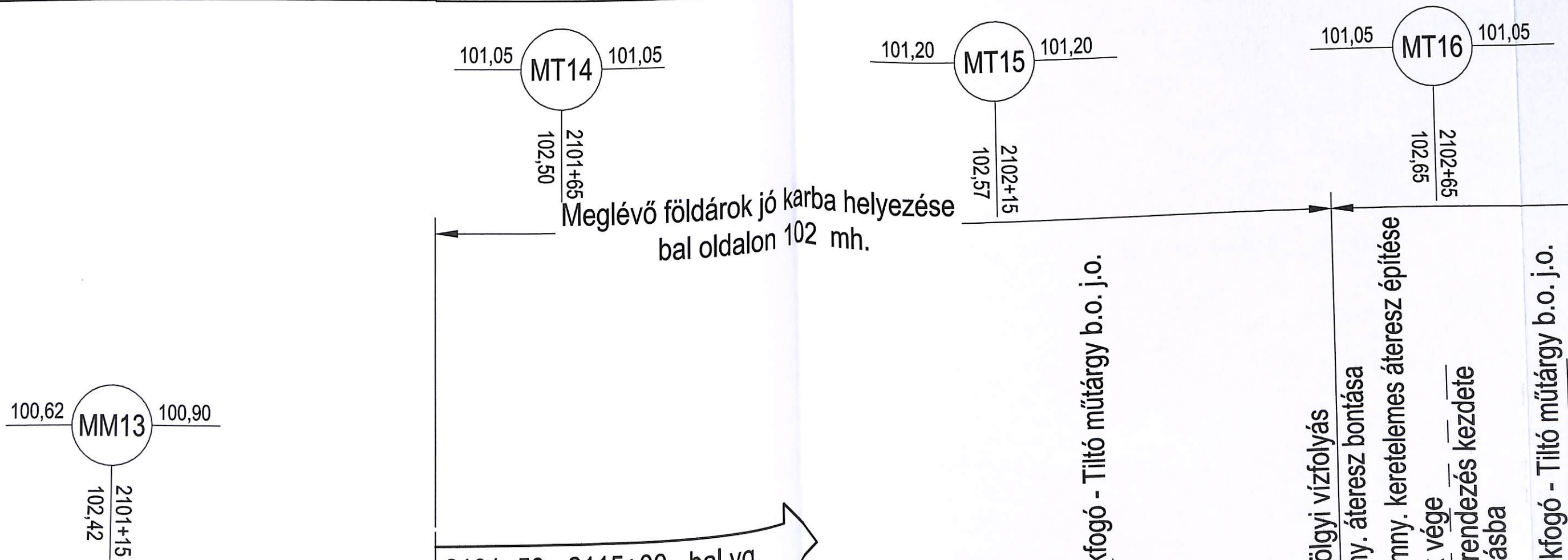
2100+50

210

Rb = 18 000.000 m
v = 160 km/h
 $\alpha = 00-54-29.3$
lhb = 285.243 m

Rj = 18 000.000 m
v = 160 km/h
 $\alpha = 00-50-07.3$
lhj = 262.528 m

nh



Meglévő földárak jó karba helyezése
bal oldalon 102 mh.

2101+50 - 2115+00 bal vg.

RT-25

2101+50 - 2142+50 jobb vg.

RG-30

2102+42 Hordalékfogó - Tiltó műtárgy b.o. j.o.

2102+52 Zsong-völgyi vízfolyás

meglévő Ø 0,80 mny. átereszt bontása

tervezett 1,50/1,50mny. keretelemes átereszt építése

Tervezett földárak vége

meglévő földárak rendezés kezdete

bevezetés vízfolyásba

2102+62 Hordalékfogó - Tiltó műtárgy b.o. j.o.

2101+50
99,14

2101+50
99,14

es 0,7 ‰

2101+90
99,10

b oldal
létesítés

es 16,0 ‰

es 3,0 ‰

es 3,0 ‰

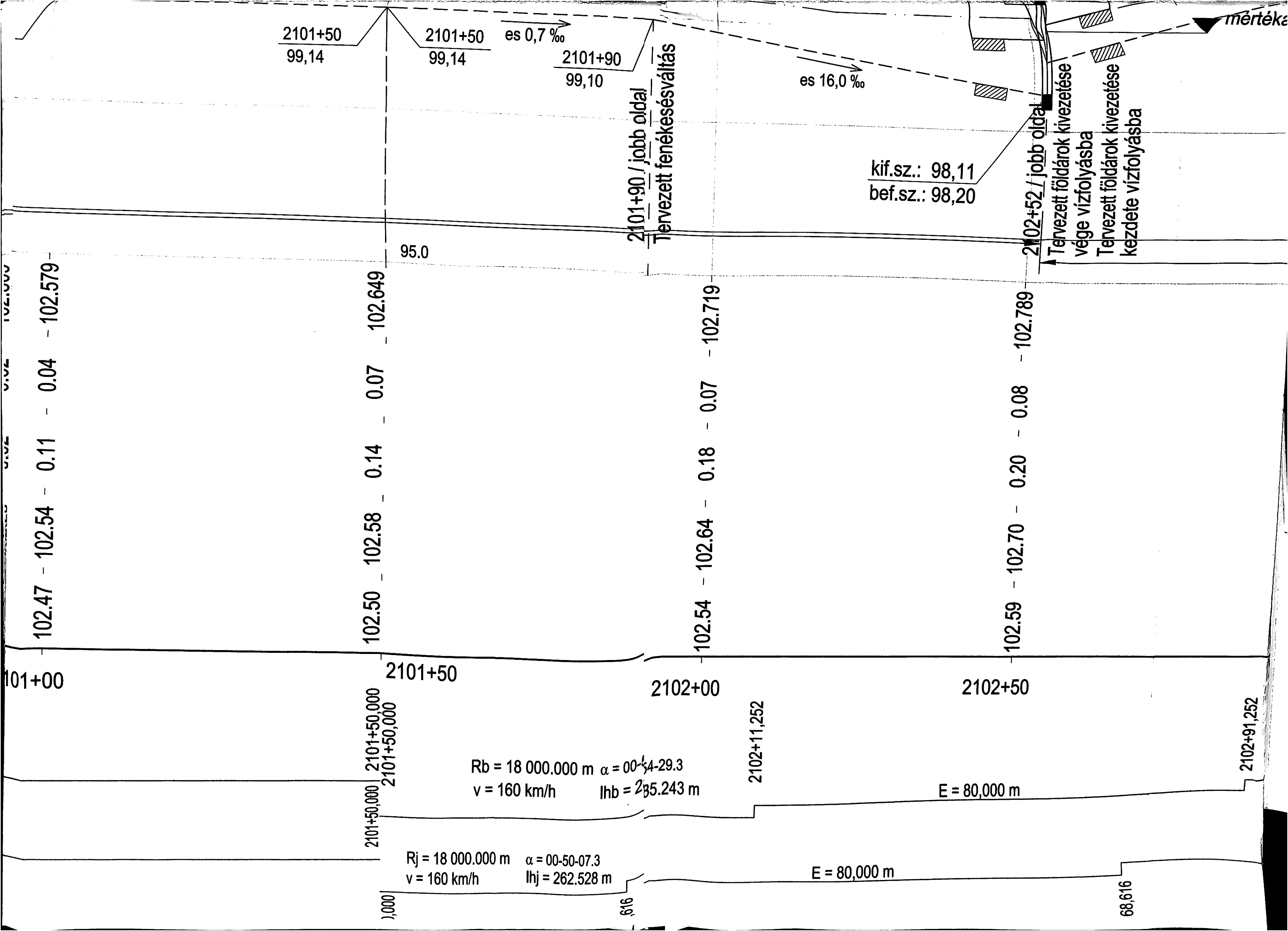
Ø60 b

Ø60 b

oldal
kivezetése

ba
kivezetése

ásba



1060 mh.

2104+50

103,069

Meglévő földárók jó karba helyezése
bal oldalon 198 mh.

100,90 **MM17** 101,22

$$\begin{array}{r} 2103+15 \\ \hline 102,72 \end{array}$$

101,37 MT18 101,37

$$\begin{array}{r} 2103+65 \\ \hline 102,78 \end{array}$$

101,52 (MT19)

$$\frac{2104+15}{102,84}$$

2104+50 / bal oldal

Tervezett földárók kezdete Csatl. meglévő földárókhoz

102.5

es 1,2 ‰

$$\begin{array}{r} 2104 + 50 \\ \hline 0 \quad 100,75 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 2103 + 20 \\ \hline 100,60 \end{array}$$

es 29.0 ‰

do vízszint 99.15mBf.

al- és váltás

97.5

ár

2103+00
102.66 - 102.78 - 0.20 - 0.08 - 102.859

2103+50
102.71 - 102.85 - 0.22 - 0.08 - 102.929

2104+00
102.79 - 102.90 - 0.21 - 0.10 - 102.999

2104+50
102.87 - 102.94 - 0.20 - 0.13 - 103.069

2103+20 / jobb oldal
Tervezett fenékesésváltás

Tervezett földárók (40/1,5)
jobb oldalon 198 mh.

97.5

95.0

$v = 160 \text{ km/h}$

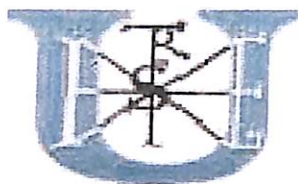
$\alpha = 00-55-04.4$

$R_b = -18\,000.000 \text{ m}$ $l_{hb} = 288.334 \text{ m}$

$v = 160 \text{ km/h}$

$\alpha = 00-50-44.5$

$R_j = -18\,000.000 \text{ m}$ $l_{hj} = 265.618 \text{ m}$



SZENT ISTVÁN
EGYETEM



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

y:

SZAKDOLGOZAT
VASÚTI PÁLYÁK VÍZTELENÍTÉSE, EBES ÁLLOMÁS
KEZELVEZETÉSÉNEK
TERVEZÉSE

rendelő:

SZIE - YMÉTK Építőmérnöki Intézet
Infrastruktúra szakcsoport

neve:

Ebes Állomás Víztelenítése
Engedélyezési Terv

neve:

Hosszszelvény I.
Ebes állomás vízelvezése

írtette:

Ónka László
SOSOQV

Belső konzulens:

Bosnyákovics Gabriella

k:

.ÉPÍTŐ

Külső konzulens:

Hamarné Nagy Ottilia
KÉ-T 01-13829, VZ-T 01-13829

Tanév/félév:

2014/15/2

Rajzszám:

SZD - 4/1.

Méretarány:

Mh = 1:500
Mv = 1:50

Dátum:

2015. 06.02

Méret:

0,90

em 0,0 ‰
400 mh

em 0,5 ‰
1000 mh

101,089
2081+00

Nagy - belvízcsatorna

Hordalékfogó - tiltó műtárgy

2080+38,000
Tervezett burkolt árok kezdete
kiveztése átereszbe

2080+38,000
(2086+76) Ø80 csőáteresz bontása
Nagy belvízcsatorna keresztjezés
T. 1,50/1,50m ny. vb. kerethíd építése

2080+22,000
Tervezett földárak vége

80

97.78

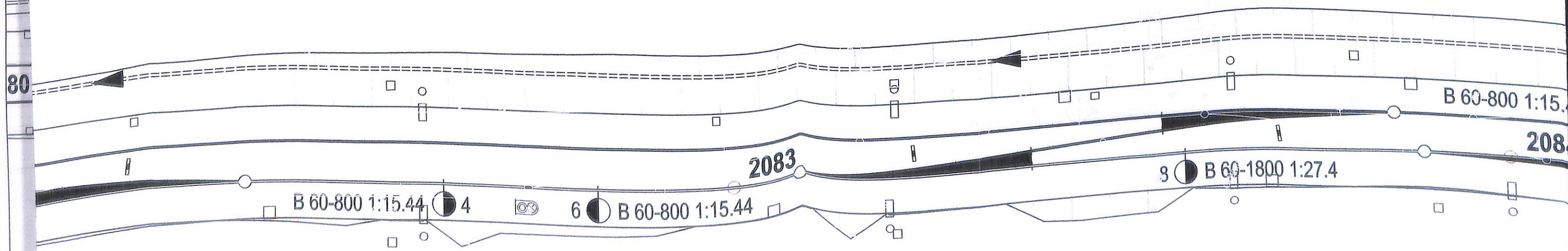
97.76

2081

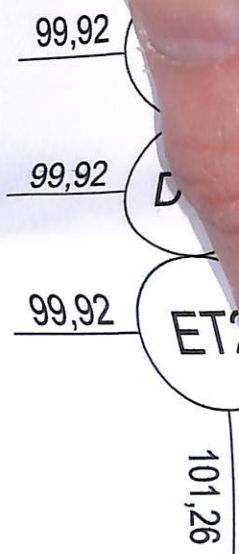
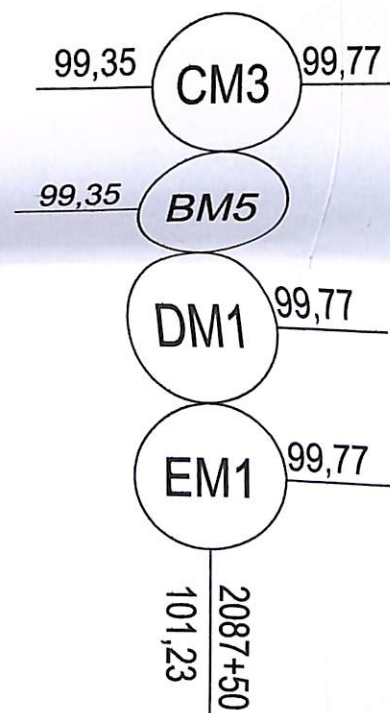
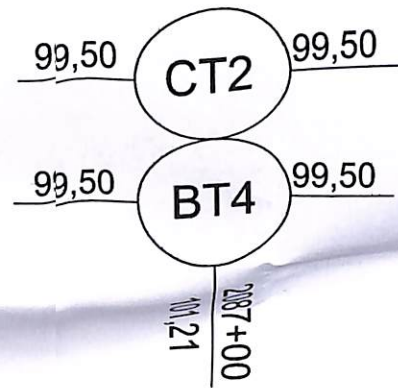
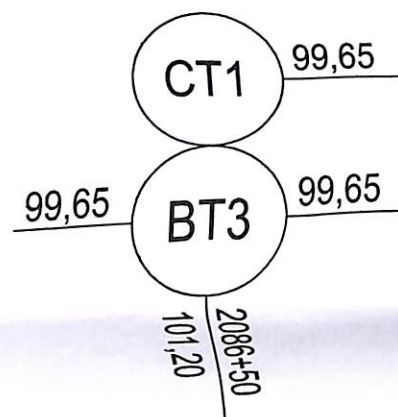
2 B 60-800 1:15.44

2082

Tervezu ioldárok vége



99,50



2086+50
C, jelű szivárgó kezdete

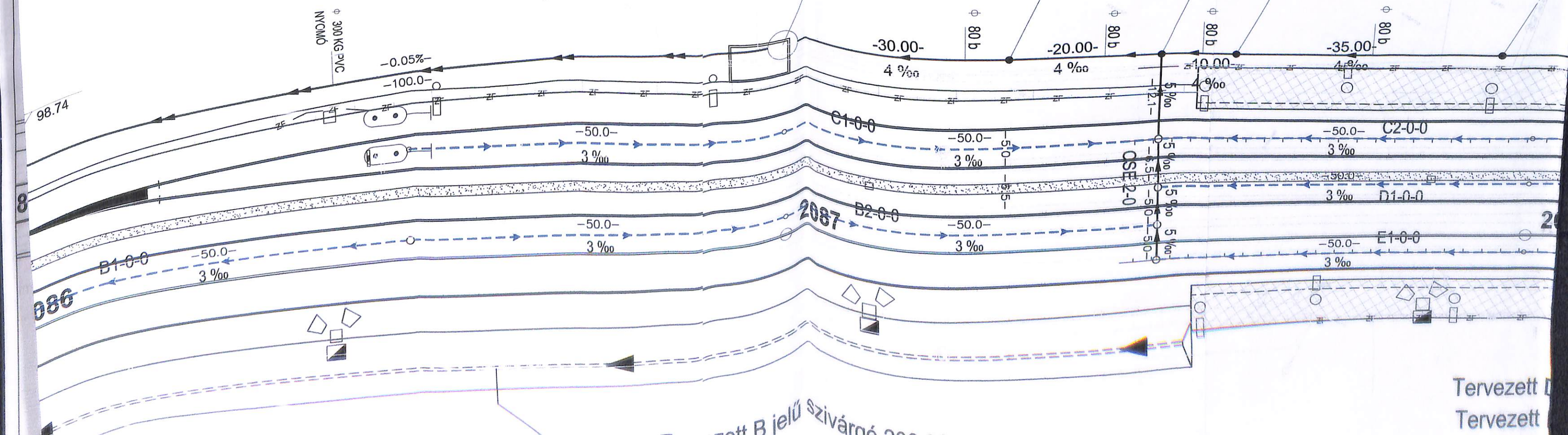
99,74
98,93
95,23
TE0

99,96
95,35
TE1

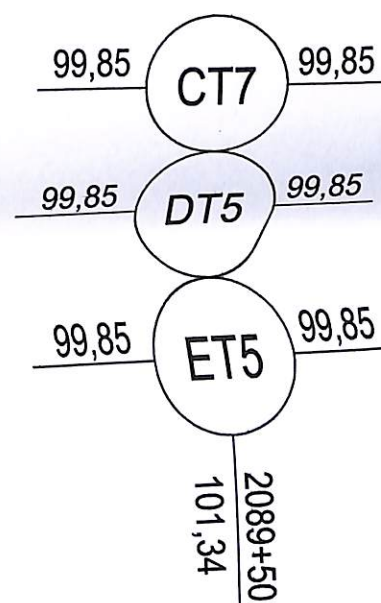
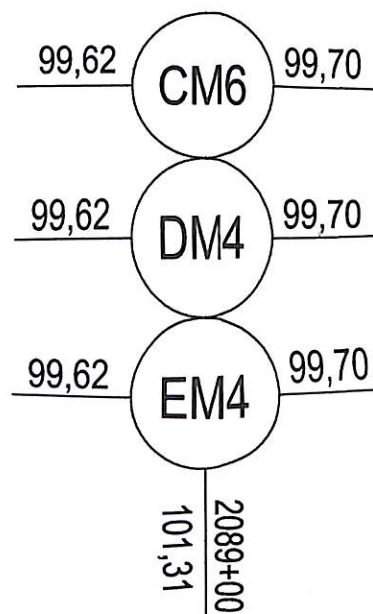
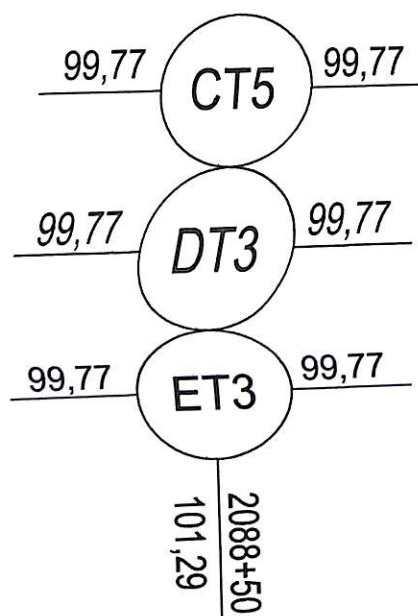
99,99
95,43
TE2

100,04
95,47
TE3

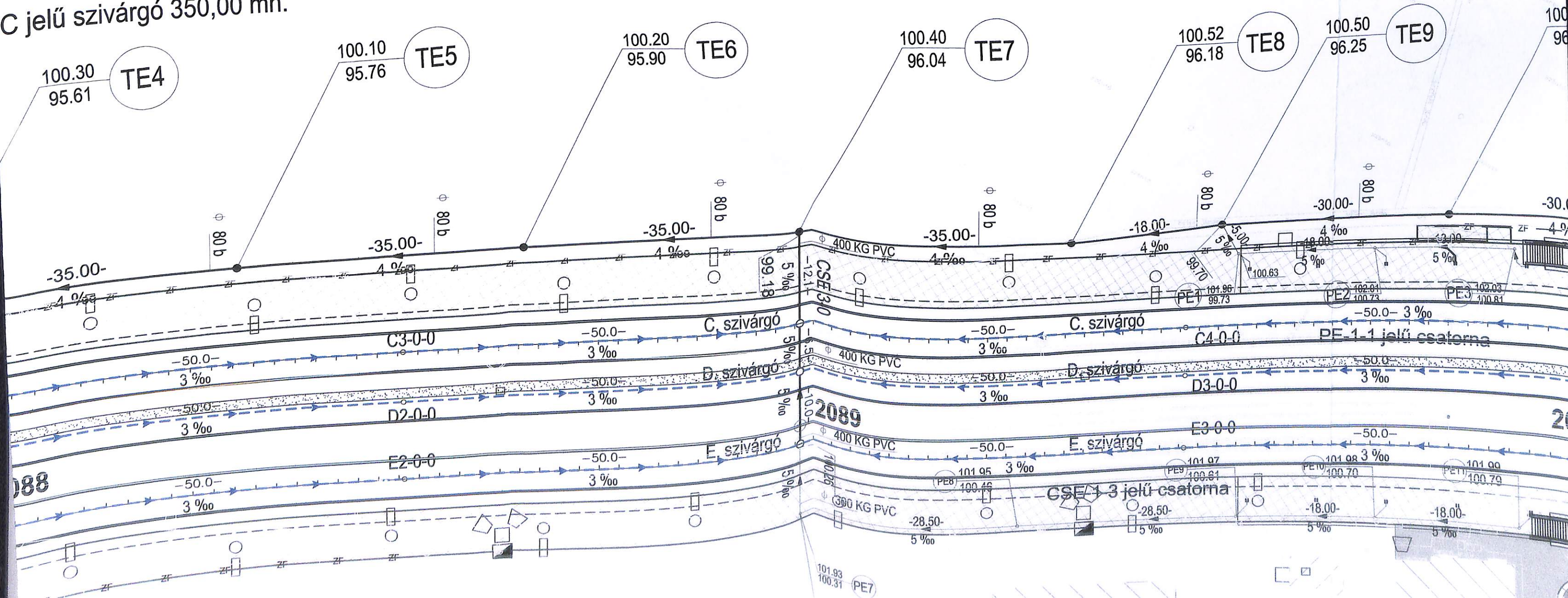
Tervezett

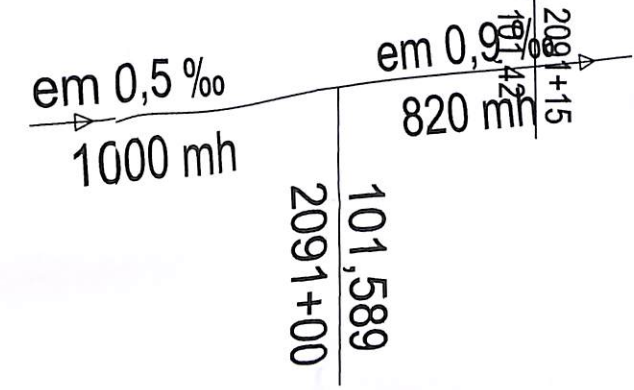
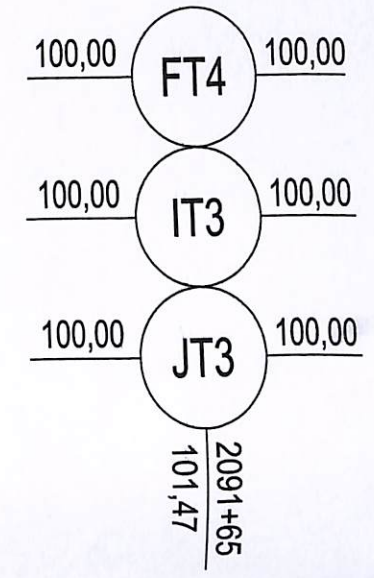
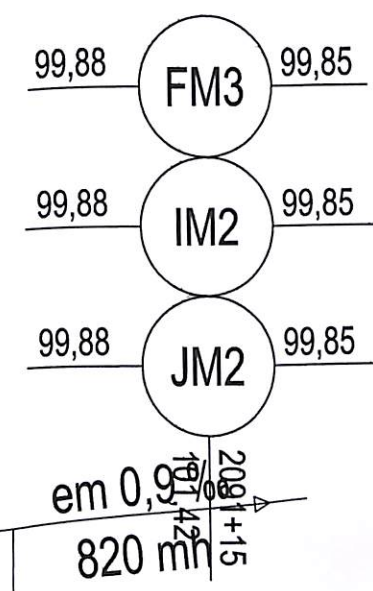
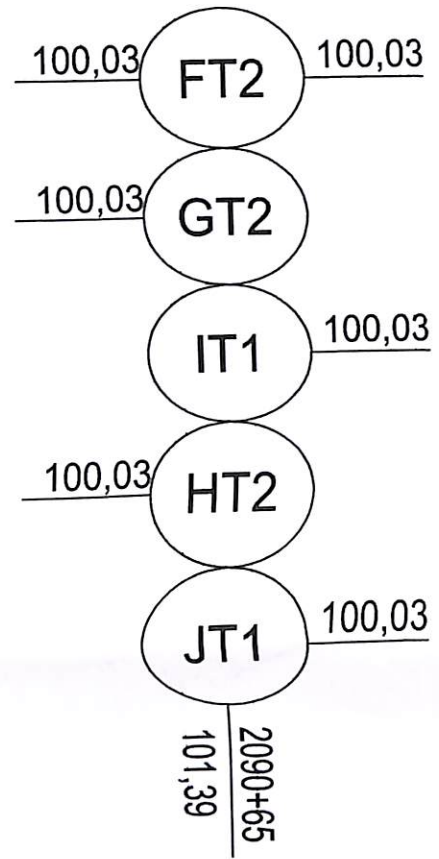
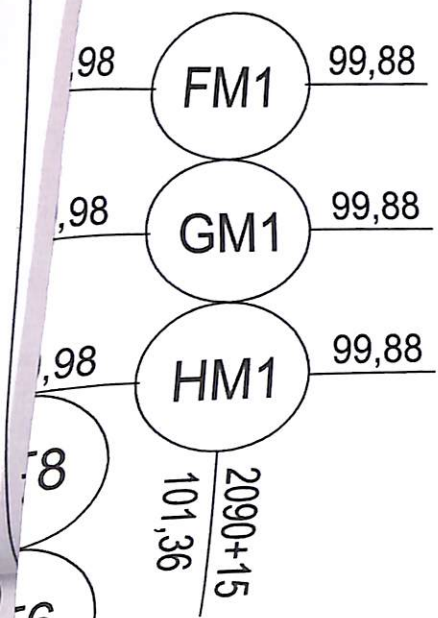


Tervezett
Tervezett



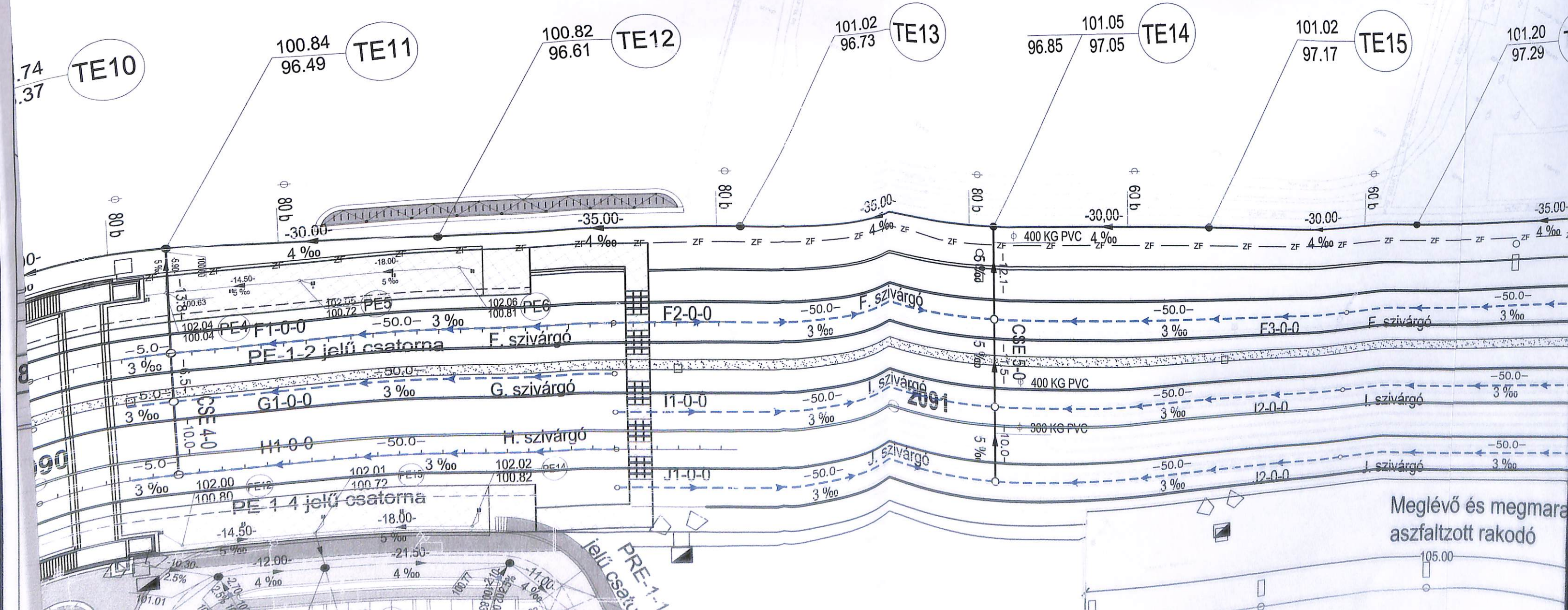
C jelű szivárgó 350,00 mh.

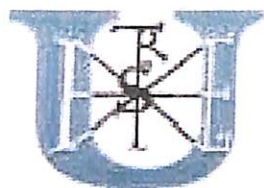




Tervezett G jelű szivárgó 50,00 mh.
Tervezett H jelű szivárgó 50,00 mh.

TE-1-0 jelű csatorna





SZENT ISTVÁN
EGYETEM

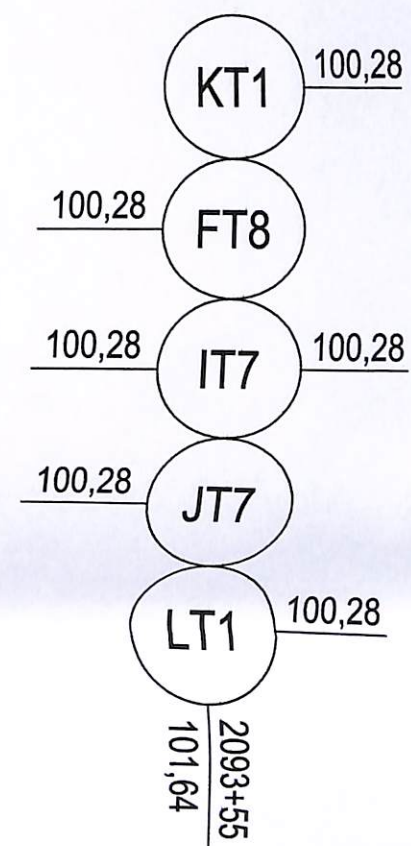
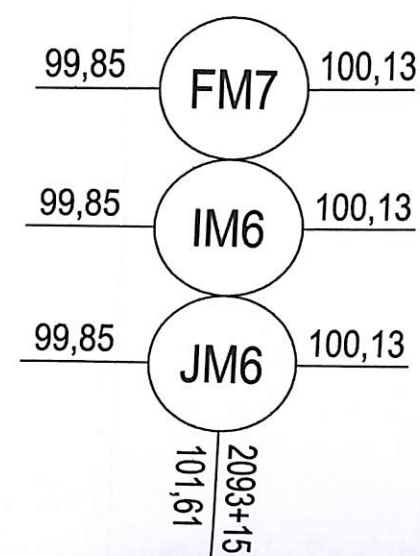
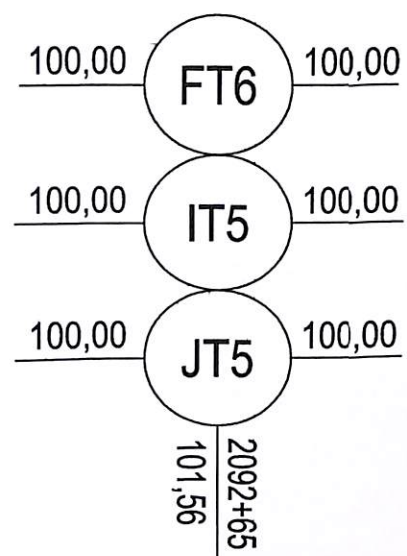
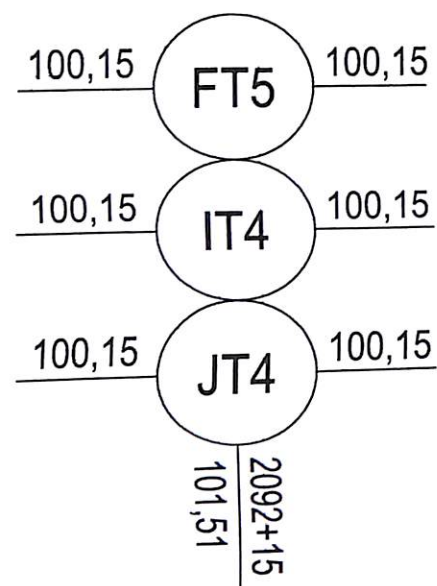


YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

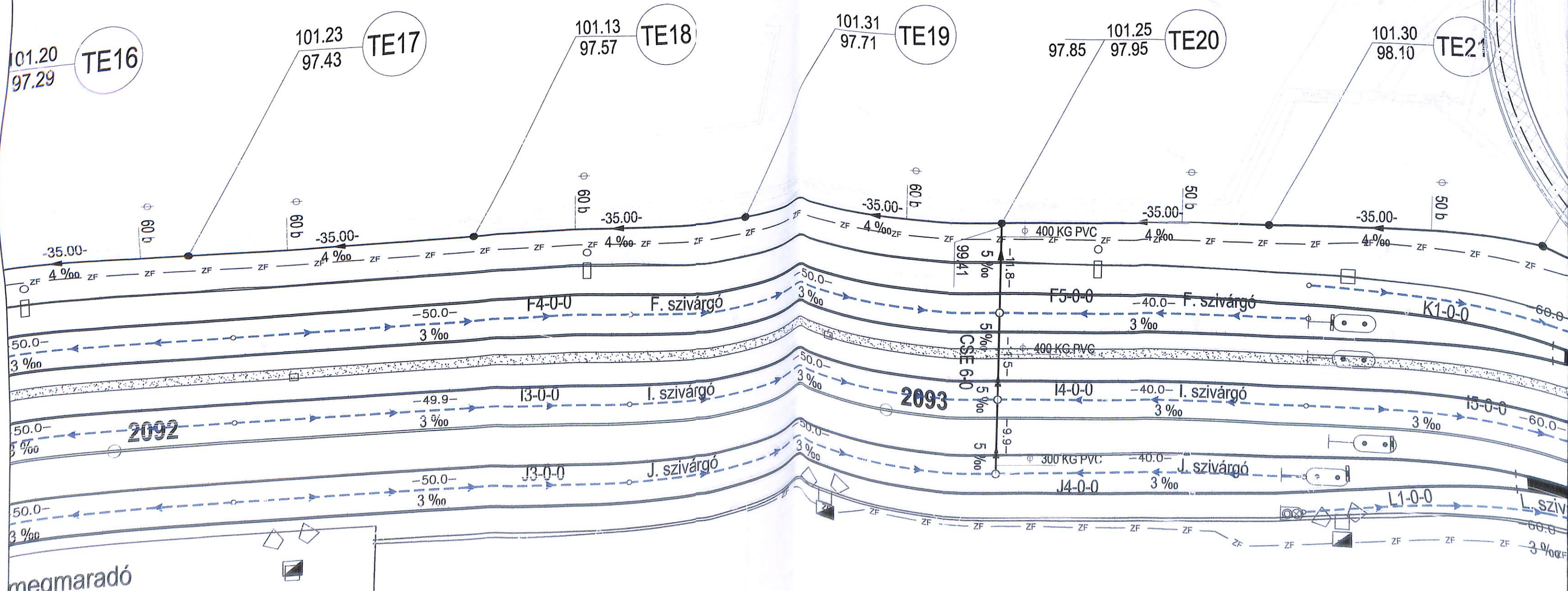
SZAKDOLGOZAT

VASÚTI PÁLYÁK VÍZTELENÍTÉSE, EBES ÁLLOMÁS VÍZELVEZETÉSÉNEK TERVEZÉSE

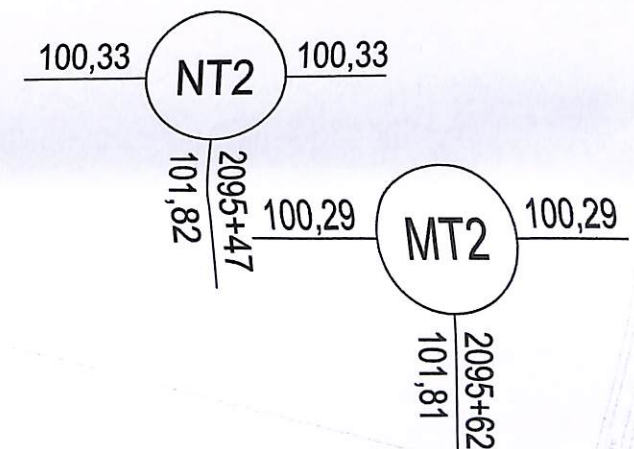
rendelő:	SZIE - YMÉTK Építőmérnöki Intézet Infrastruktúra szakcsoport	Tanév/félév: 2014/15/2
neve:	Ebes Állomás Víztelenítése Engedélyezési Terv	Rajzsám: SZD - 3/1.
z neve:	Helyszínrajz I. Ebes állomás vízelvezése	Méretarány: M= 1:500
zítette:	Belső konzulens:	Dátum:
onka László K.:SOSOQV	Bosnyákovics Gabriella	2015. 06.02
zak:	Külső konzulens:	Méret:
N.ÉPÍTŐ	Hamarné Nagy Ottilia KÉ-T 01-13829, VZ-T 01-13829	1.55



Tervezett F jelű szivárgó 340,00 mh.
 Tervezett I jelű szivárgó 450,00 mh.
 Tervezett J jelű szivárgó 290,00 mh.



megmaradó

[illegible]

00,18 NM3 99,78
2095+97
101,86

100,13 MM3 100,52
2096+15
101,87

100,37 MT4 100,37
2096+65
101,92

100,22 MM5 100,39
2097+15
101,96

100,54 MT6 100,54
2097+65
102,01

100,95 H3 +153
99,90

K

102,00
101,75

-53,0-

2096

B 60-800 1:15.44

300 KG PVC

M2-0-0

M. szivargó

-50,0-

2097

B 60-800 1:15.44

300 KG PVC

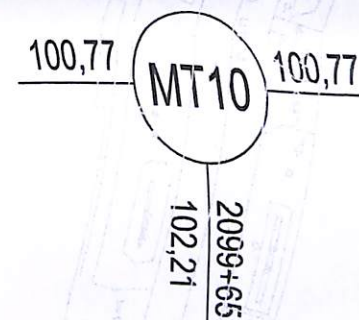
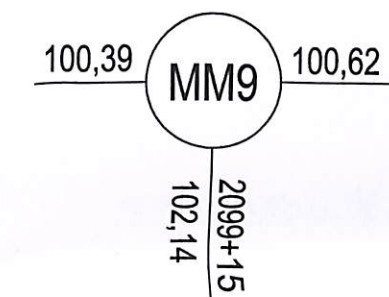
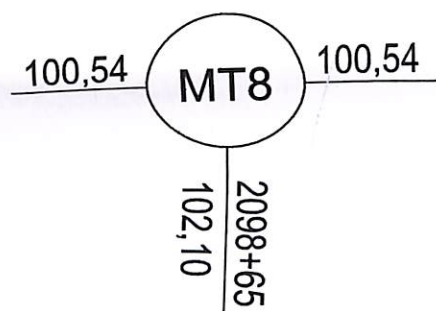
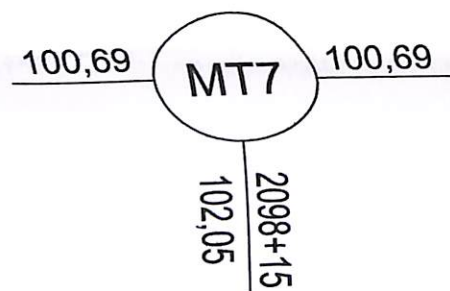
CSE-8-2

-50,0-

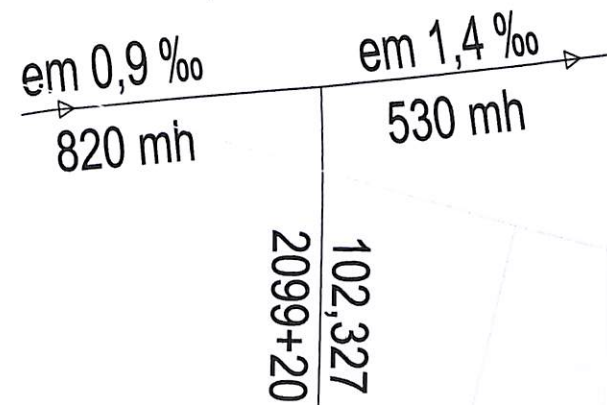
B 60-800 1:15.44

M3-0-0

102,20
101,35



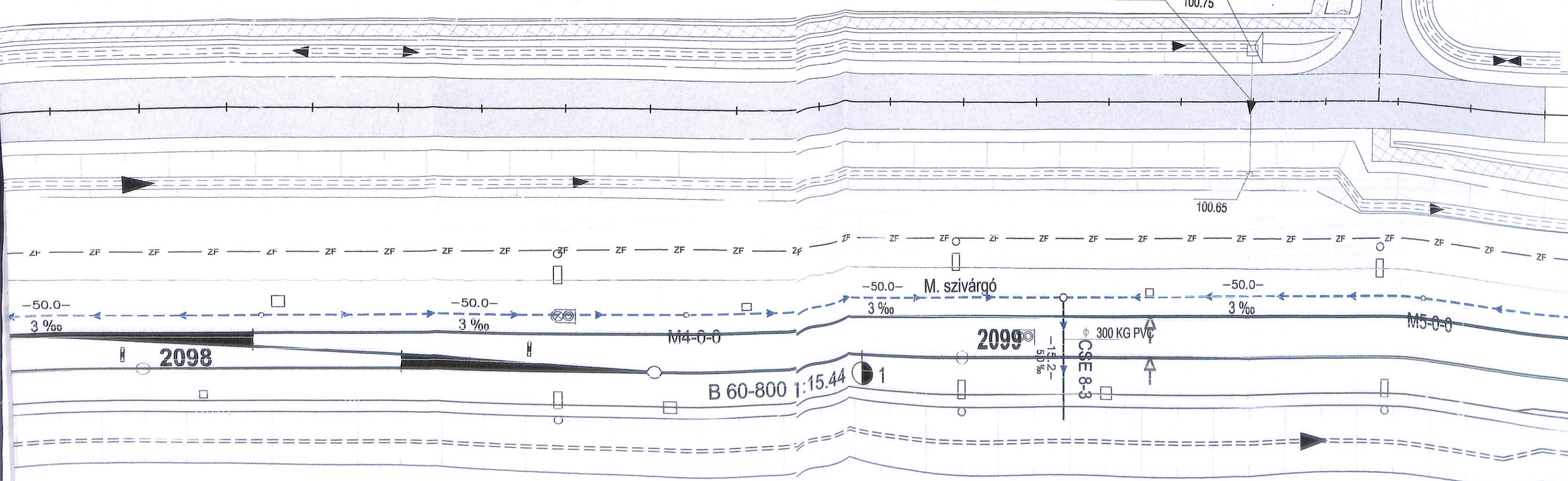
Tervezett M jelű szivárgó 1 404,00 mh.



0+399 Ø 0,80 mny csőátérész

102,37
100,75

100,65



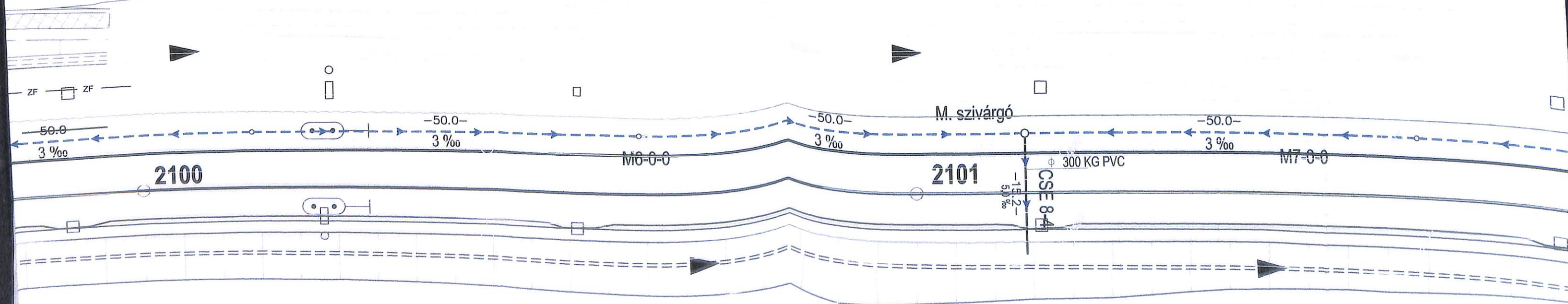
100,92 MT11 100,92
2100+15
102,28

100,77 MT12 100,77
2100+65
102,35

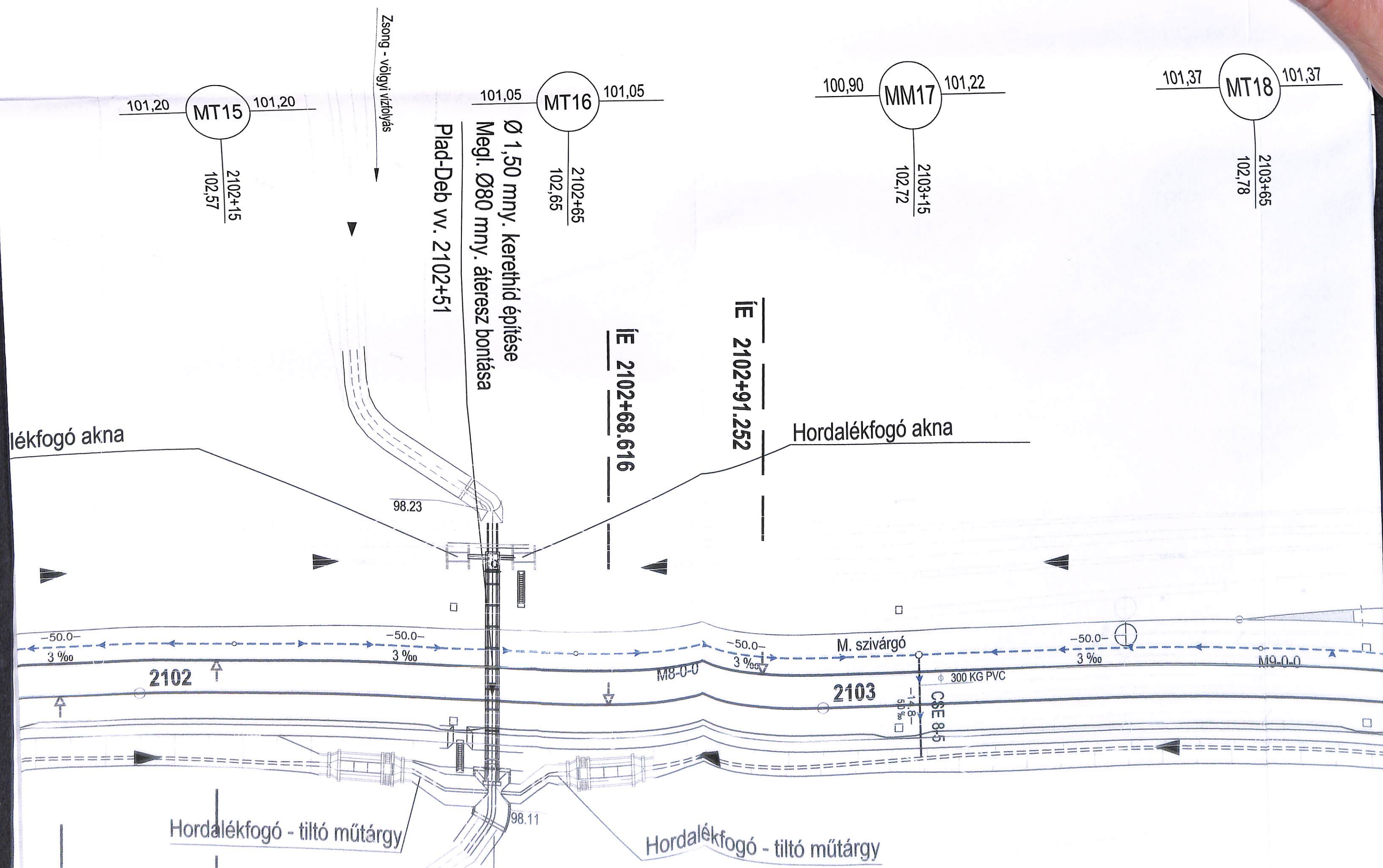
100,62 MM13 100,90
2101+15
102,42

101,05 MT14 101,05
2101+65
102,50

Horda



Rh = 12 000 000 m
Ri = 18 000 000 m



Jelmagyarázat

Közművek

VEZETÉK MEGNEVEZÉSE	MEGLÉVŐ
MÁV erősáram	— EÁ — EÁ — EÁ —
MÁV vonali kábel	— VK — VK —
Gázvezeték	— G —
Gázvezeték (kisnyomás)	— Gf —
Gázvezeték (középnomás)	— Gfk —
Gázvezeték (nagyközépnomás)	— Gfnk —
Gázvezeték hírközlési kábele	— GH —
Vízvezeték	— V —
Szennyvízvezeték (gravitációs)	— SZ — SZ —
Szennyvízvezeték (nyomott)	— SZ — SZ —
Csatorna	— CS — CS —
Elektromos légvezeték 120 kV	— 120kV —
Elektromos légvezeték 20 kV	— 22kV —
Elektromos földkábel 11 kV	— 11kV — 11kV —
Elektromos földkábel 1 kV	— 1 kV — 1 kV — 1 kV —
Elektromos légvezeték 0,4 kV	— 04kV —
Elektromos földkábel 0,4 kV	— 04kV — 04kV —
Elektromos közvilágítás	— közvil —
Távhő	— TH —
Távközlés földkábel	— — TF —
Távközlés földkábel (Telekom)	— MT f —
Távközlés alépítmény (Telekom)	— MT a —
Távközlés alépítmény (Invitel)	— INV a —
Távközlés légvezeték (Telekom)	— MT l —
Távközlés légvezeték (Invitel)	— INV l —
Távközlés optika (Telekom)	— MT op —

Pálya

Tervezett átépítendő vgtg.	—
Bontandó vágány tengelye	—
Tervezett vágányszabályozás	— — — —
Megmaradó vágány tengelye	—
Tervezett padka széle	—
Terepmetszés	—
Földárok fenék	— — — — —
Szivárgófenék aknával	— — — — —
Tervezett csatorna aknával	— — — — —
Peron	—
Életvédelmi kerítés	—
Biztonsági határjel	—
Korlát	—
Védősáv	—
Járható felület	—
Peronhosszabbítási lehetőség	—
Telekhatár	—
Tervezett kisajátítás	—
Felsővezeték oszlop	—
Tervezett kőszórás	—

em 1,4 ‰
530 mh

em 1,2 ‰
650 mh

2104+50
103,069

101,52

MT19

2104+15
102,84

$R_b = -18\ 000.000\ m$

$V = 160\ km/h$

$\alpha = 00-55-04.4$

$l_{hb} = 288.334\ m$

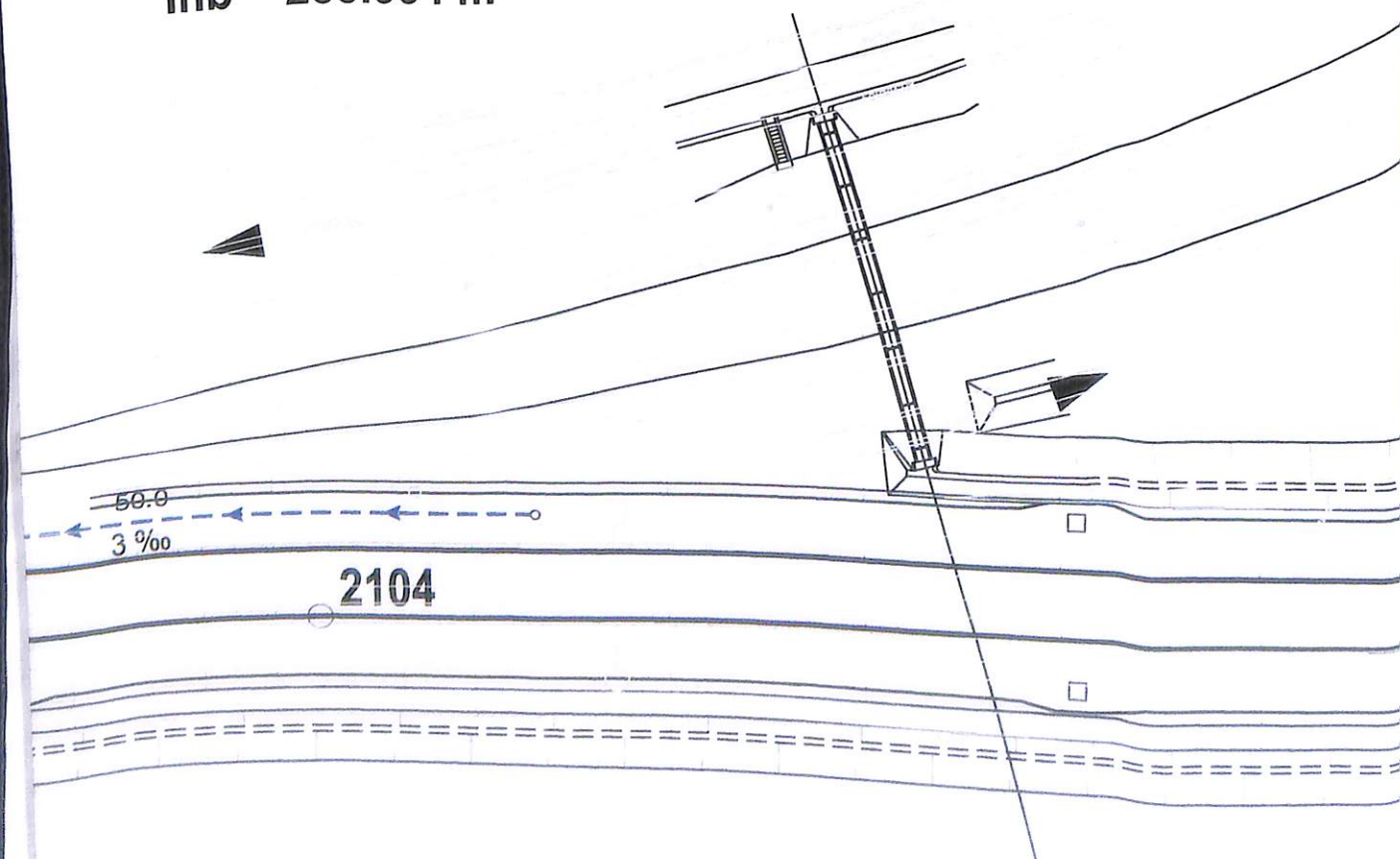
$R_j = -18\ 000.000\ m$

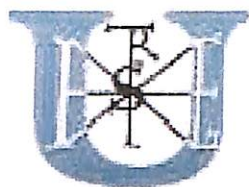
$V = 160\ km/h$

$\alpha = 00-50-44.5$

$l_{hj} = 265.618\ m$

2104





SZENT ISTVÁN
EGYETEM



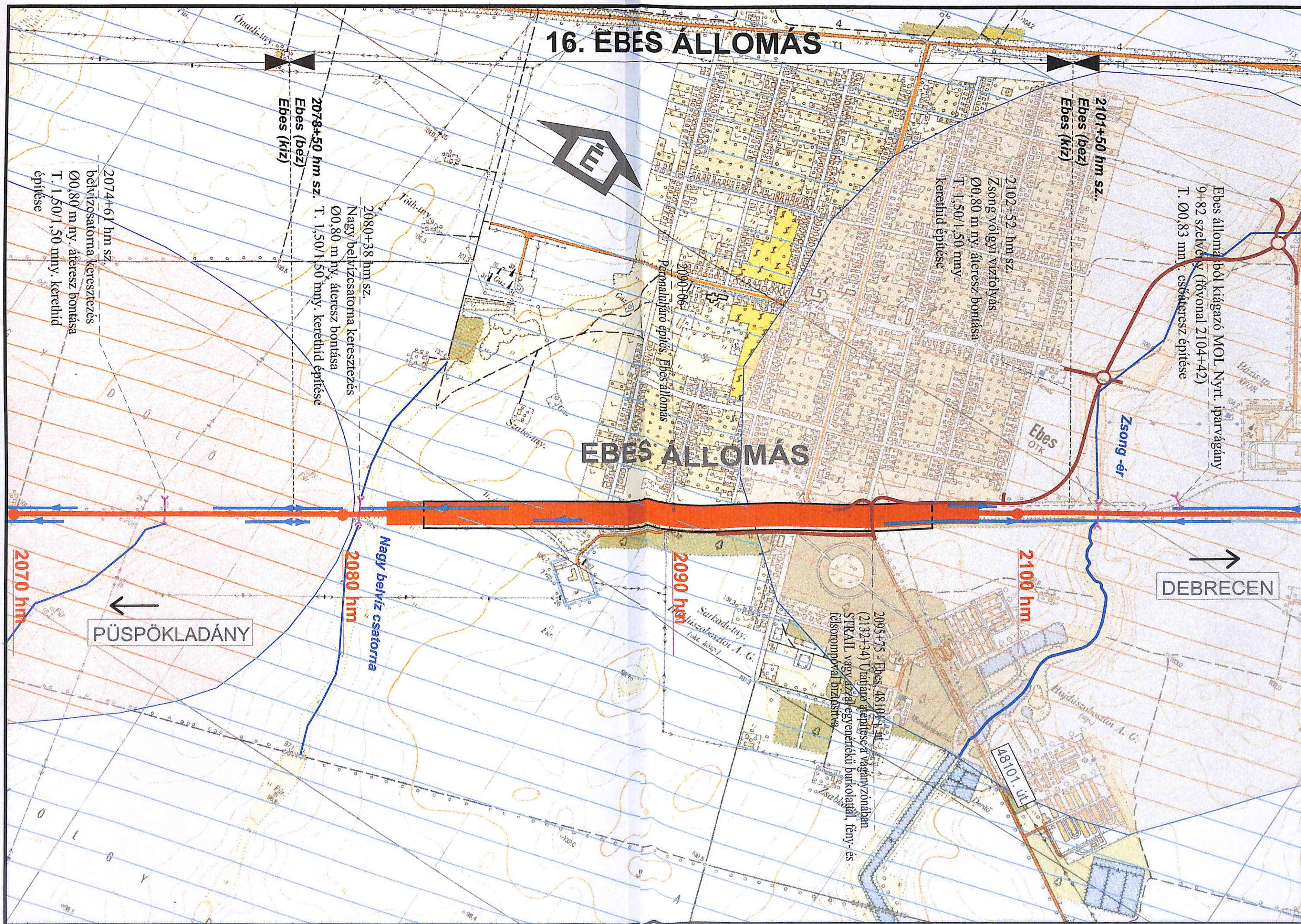
YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

SZAKDOLGOZAT

VASÚTI PÁLYÁK VÍZTELENÍTÉSE, EBES ÁLLOMÁS VÍZELVEZETÉSÉNEK TERVEZÉSE

rendelő:	SZIE - YMÉTK Építőmérnöki Intézet Infrastruktúra szakcsoport	Tanév/félév:	2014/15/2
neve:	Ebes Állomás Víztelenítése Engedélyezési Terv	Rajzszám:	SZD - 3/2.
neve:	Helyszínrajz II. Ebes állomás vízelveztetése	Méretarány:	M= 1:500
írtette:	Belső konzulens:	Dátum:	
onka László :SOSOQV	Bosnyákovics Gabriella	2015. 06.02	
k:	Külső konzulens:	Méret:	
N.ÉPÍTŐ	Hamarné Nagy Ottilia KÉ-T 01-13829, VZ-T 01-13829	1.26	

16. EBES ÁLLOMÁS



Ebes állomástól kiágazó MOL Nyrt. iparvágány
9+82 szelvény (fővonal 2104+42)
T. Ø0,83 mny. csőátvezeték építése

2101+50 hm sz.

Ebes (bez)
Ebes (kiz)

2102+52 hm sz.

Zsong völgyi vízfolyás

Ø0,80 m ny. átvezeték bontása

T. 1,50/1,50 mny

keretű építése

2090+06
Pénzügyi építés, Ebes állomás

2080+38 hm sz.

Nagy belvízcsatorna keresztmetszete

Ø0,80 m ny. átvezeték bontása

T. 1,50/1,50 mny. keretű építése

2078+50 hm sz.
Ebes (bez)
Ebes (kiz)

2074+61 hm sz.

belvízcsatorna keresztmetszete

Ø0,80 m ny. átvezeték bontása

T. 1,50/1,50 mny. keretű építése

DEBRECEN

PÜSPÖKLADÁNY

Nagy belvíz csatorna

2080 hm

2090 hm

2100 hm

2095+75 - Ebes, 48101+34
(2132+34) Utánpótlás építése a Vágányzónában
STRAIL vagy azaz egyenértékű burkolattal, fény- és
fűtőszalaggal biztosítva

Sarkadi-utca

Hajdúszoboszló A. G.

48101. út

Jelmagyarázat

	Tervezett vasút tengely
	Tervezett út tengely
	Vízfolyás kereszlezés
	
	Tervezett szikkasztó árok
	Tervezett talpárak
	Meglévő csatorna / vízfolyás



SZENT ISTVÁN
EGYETEM



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

Tárgy:

SZAKDOLGOZAT VASÚTI PÁLYÁK VÍZTELENÍTÉSE, EBES ÁLLOMÁS VÍZELVEZETÉSÉNEK TERVEZÉSE

Megrendelő: SZIE - YMÉTK Építőmérnöki Intézet Infrastruktúra szakcsoport		Tanév/félév: 2014/15/2
Terv neve: Ebes Állomás Víztelenítése Engedélyezési Terv		Rajzszám: SZD - 2/1.
Rajz neve: ÁTNÉZETI HELYSZÍNRAJZ EBES ÁLLOMÁS		Méretarány: M= 1:10 000
készítette: Konka László NK.:SOSOQV	Belső konzulens: Bosnyákovics Gabriella	Dátum: 2015. 06.02
Szak: N.ÉPÍTŐ	Külső konzulens: Hamarné Nagy Ottilia KÉ-T 01-13829, VZ-T 01-13829	Méret: 0.18

2084+51.671
14.sz. Kitérő KE
2084+50.000
Meglévő jelző bontása
2084+41.000
Meglévő jelző bontása
2084+31.000
Tervezett E14 jelű jelző

2084+11.671
10.sz. Kitérő

2084+49.305
12.sz. Kitérő KE

2083+58.758
8.sz. Kitérő KE

2082+42.708
6.sz. Kitérő KE
2082+12.000
Tervezett E4 jelű jelző
2082+02.708
4.sz. Kitérő KE

Tervezett felépítmény 1792+50 - 2194+00:
UIC 60E2 rendszerű sín
LW beton alj
Aljtávolság: 0,60m
Hatékony ágyazatvastagság: 0,35m
A vágány hézagnélküli

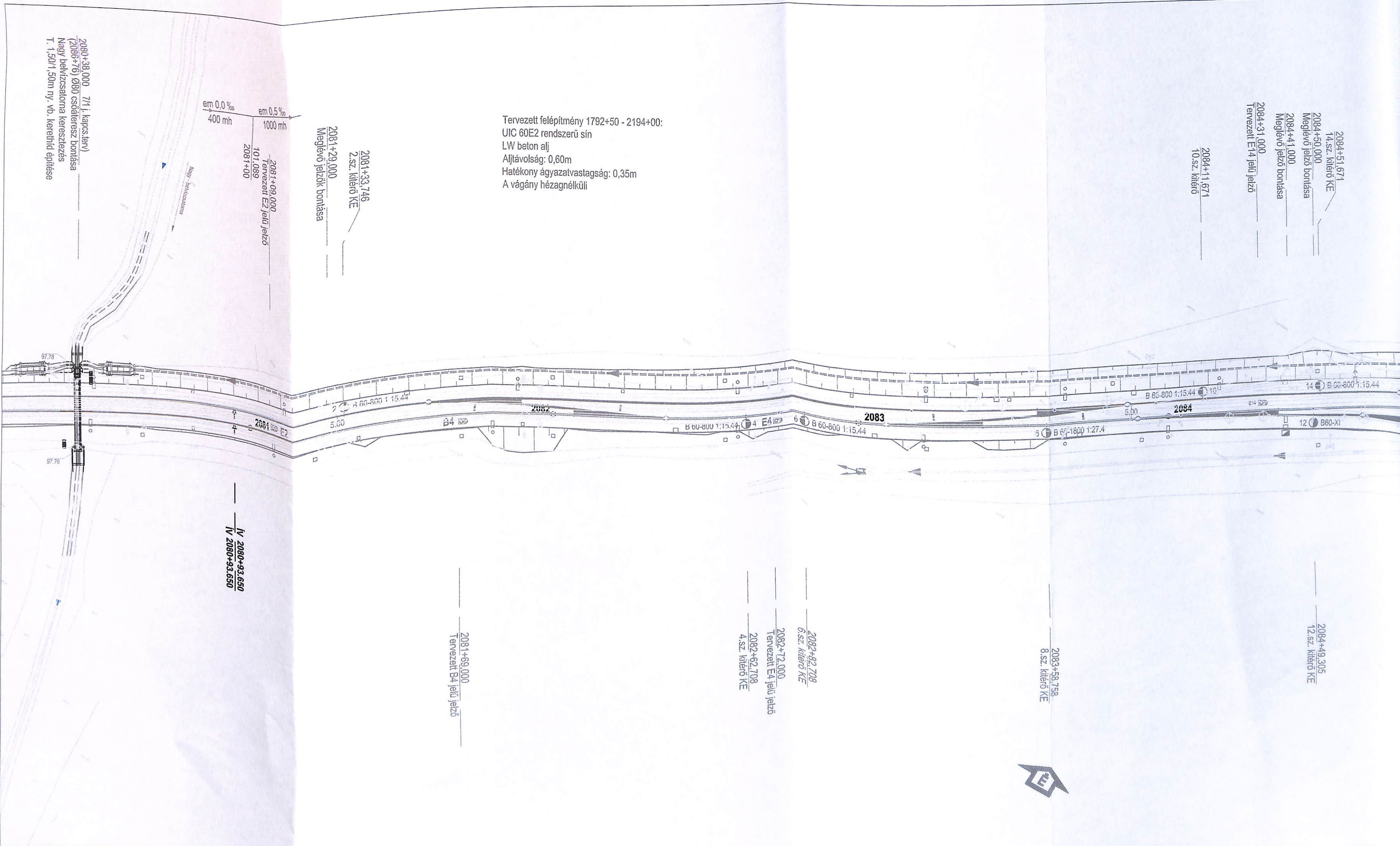
2081+33.746
2.sz. Kitérő KE
2081+29.000
Meglévő jelzők bontása

em 0,0 ‰
400 mh
em 0,5 ‰
1000 mh
2081+09.000
Tervezett E2 jelű jelző
101.089
2081+00

IV 2080+93.650
IV 2080+93.650

2081+69.000
Tervezett B4 jelű jelző

2080+38.000 7/1 i. kapocs(árny)
(2086+76) Ø80 csőátlérész bontása
Nagy belvizesatorna keresztelzés
T. 1,50/1,50m ny. vb. kerethíd építése



2088+53,000
Zajvédő fal vége

Tervezett zajvédő fal 84,00 mh.

2087+69,000
Zajvédő fal kezdete

2087+55,000
Tervezett totálási padka vége mindkét oldalon

2087+55,000
I. és II. peron kezdete

2087+45,000
Elektromos kerítés kezdete az I. és a II. vg.
valamint a IV. és V. vg. között

2086+53,000
Tervezett K4 és K5 jelű jelzők

2086+29,000
Zajvédő fal kezdete

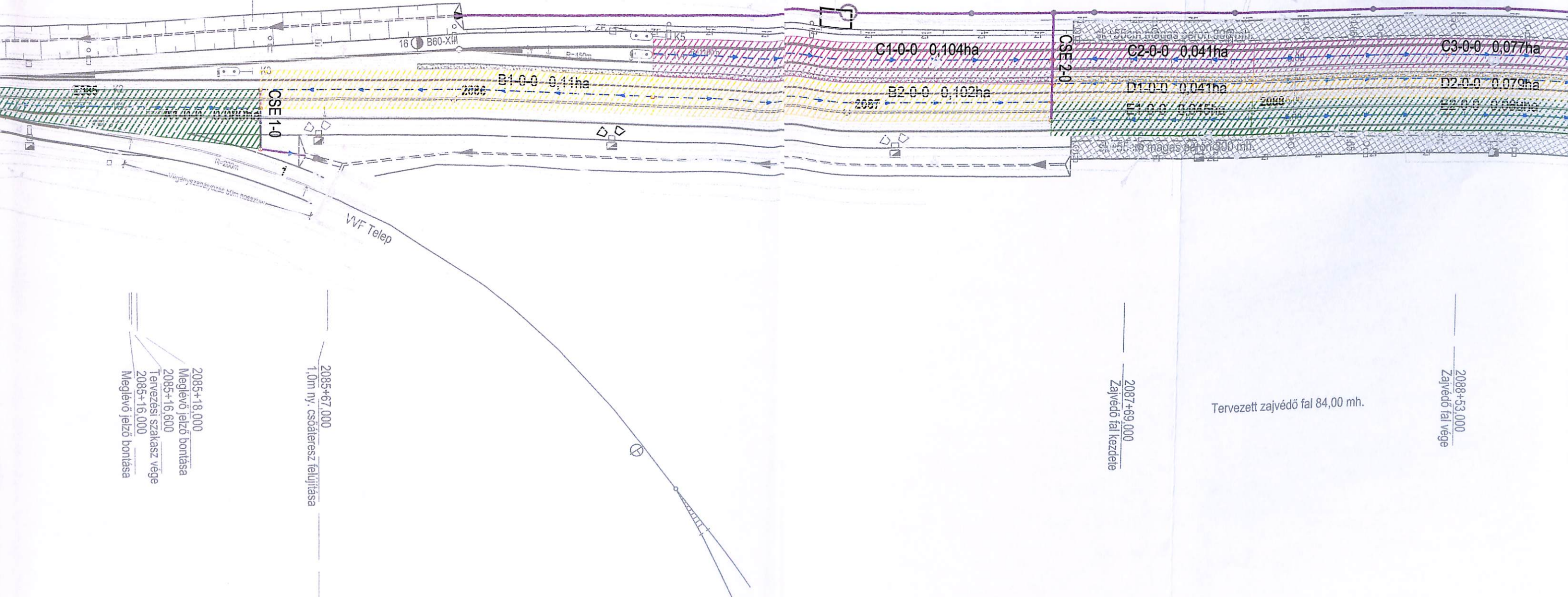
2085+90,695
16.sz. kitérő
járműút felület kezdete
a III. és IV. vg. között

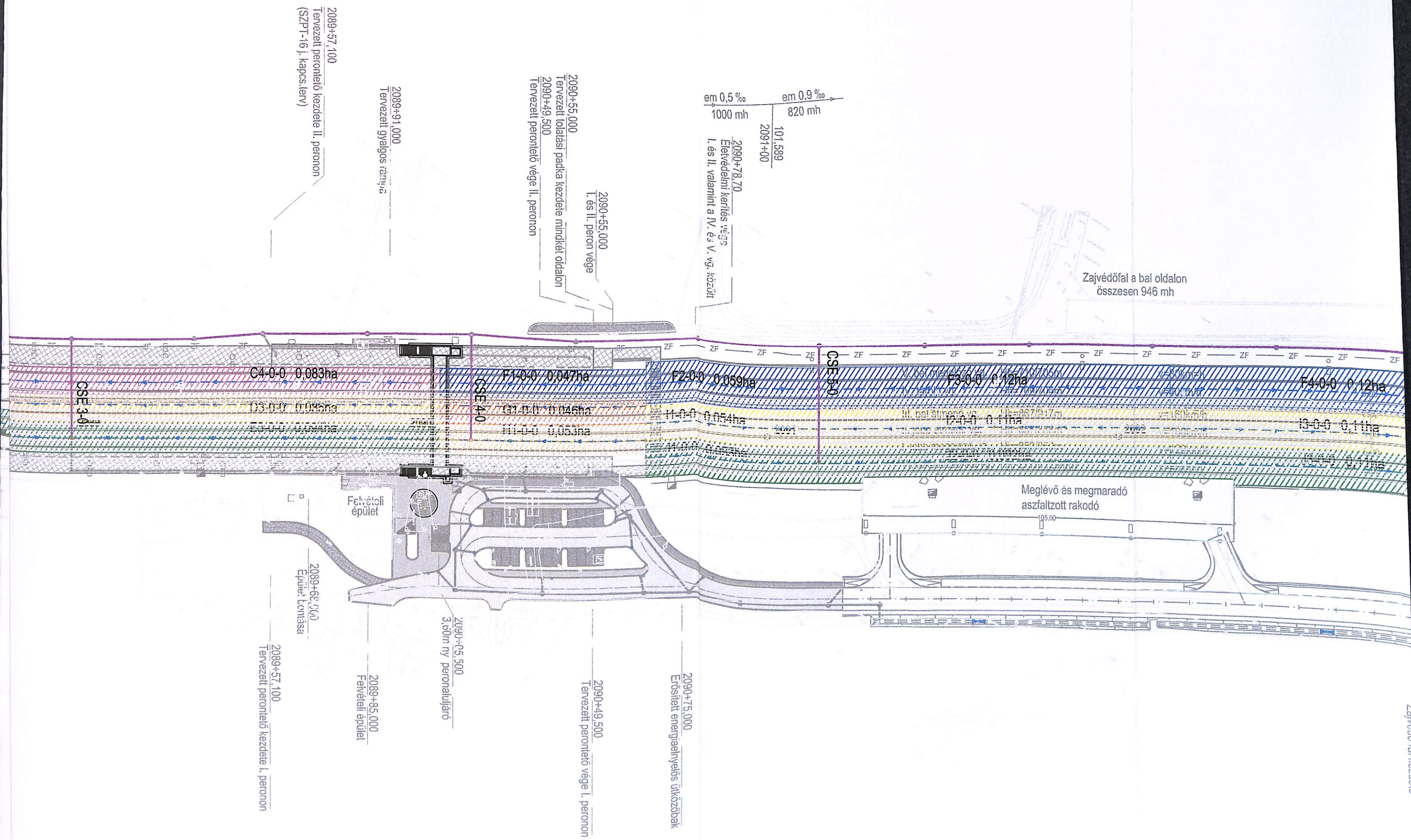
2085+48,000
Tervezett K3 jelű jelző

2085+10,000
Tervezett K1, K2 és J12 jelű jelzők
Meglévő jelző bontása

2085+18,000
Meglévő jelző bontása
2085+16,600
Tervezési szakasz vége
2085+16,000
Meglévő jelző bontása

2085+67,000
1,0m ny. csőáteresz felújítása





2096+44,000
Tervezett totálási padka vége a jobb oldalon
Zajvédtól kezdve

2095+82,000
Tervezett totálási padka kezdete mindkét oldalról

2095+60,000
Tervezett totálási padka vége a bal oldalon

Hibaszelvény
Az iparvágány új szelvényezés
szerinti 1+11,688 szelvénye
megegyezik a régi szelvényezés
1+00 szelvényével

2095+58,000
Zajvédő fal vége
2095+53,000
0.sz. kitérő KE

2094+61,000
Meglévő jelző bontása

2094+39,039
13.sz. kitérő KE

2094+18,000
Meglévő jelző bontása
2094+14,017
17.sz. kitérő KE
Jármű jellet vége
a III. és IV. vg. között
2094+07,000
Tervezett V3 jelű jelző

2093+55,000
Tervezett V4 és V5 jelű jelzők

2095+98,142
7.sz. kitérő KE

2095+66,000
Tervezett SKT11, SP13 és SK15 jelű jelzők

10 mezős STRAIL burkolattal, aszfalt burkolatú utcsatlakozással
fém- és felsorompóval biztosítva, a=90°
részletesen a vasúti pályaterv keresztszelvényen
2095+65,17
Keretpályát átjáró építése a vágányzónában 3,70m sz.
4 mezős pedes TRAIL burkolattal, aszfalt burkolatú utcsatlakozással
fém- és felsorompóval biztosítva, a=90°
részletesen a vasúti pályaterv keresztszelvényen
2095+52,000
Tervezett totálási padka vége a jobb oldalon
2095+51
Zajvédtól kezdve

2095+08,229
11.sz. kitérő KE

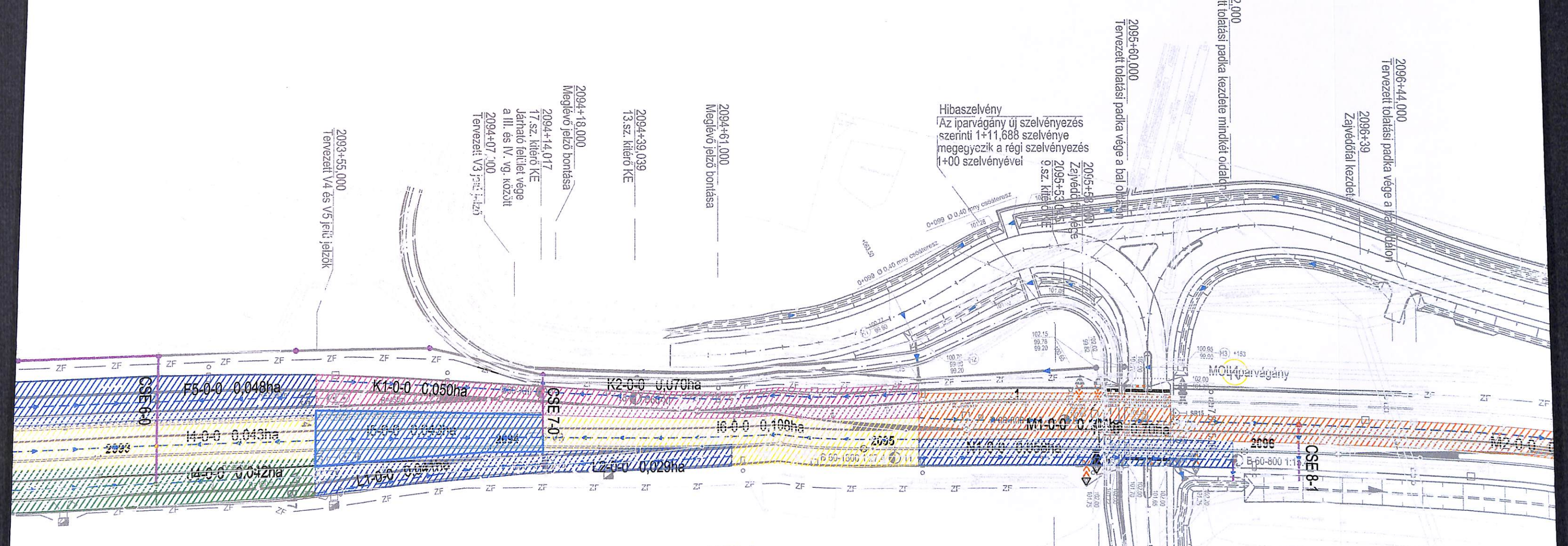
2094+15,834
15.sz. kitérő KE

2094+03,000
Meglévő jelző bontása

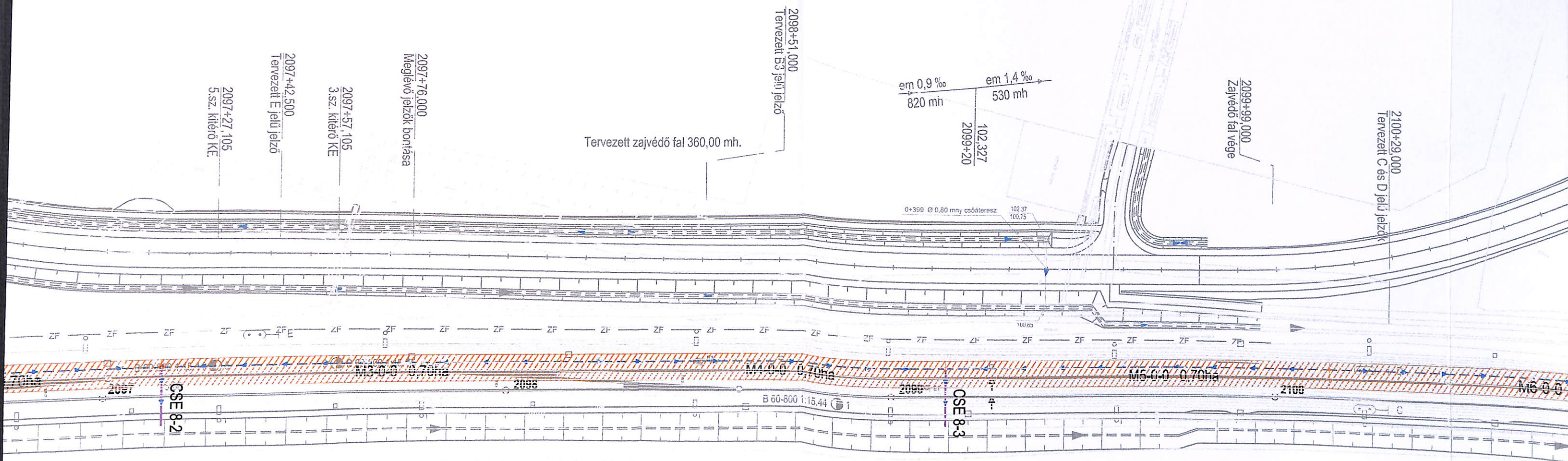
2093+58,000
Tervezett V2 jelű jelző

2093+52,000
Tervezett V1 és B17 jelű jelzők

2092+87,000
Meglévő jelző bontása
2092+80,000



Tervezett zajvédő fal 271,00 mh.



Rb = 13 000.000 m
V = 160 km/h
 $\alpha = 00-54-29,3$
lhb = 285.243 m

Tervezett felépítmény 1792+50 - 2194+00:
UIC 60E2 rendszerű sín
LW beton alj
Aljtávolság: 0,60m
Hatékony ágyazatvastagság: 0,35m
A vágány hézagnélküli

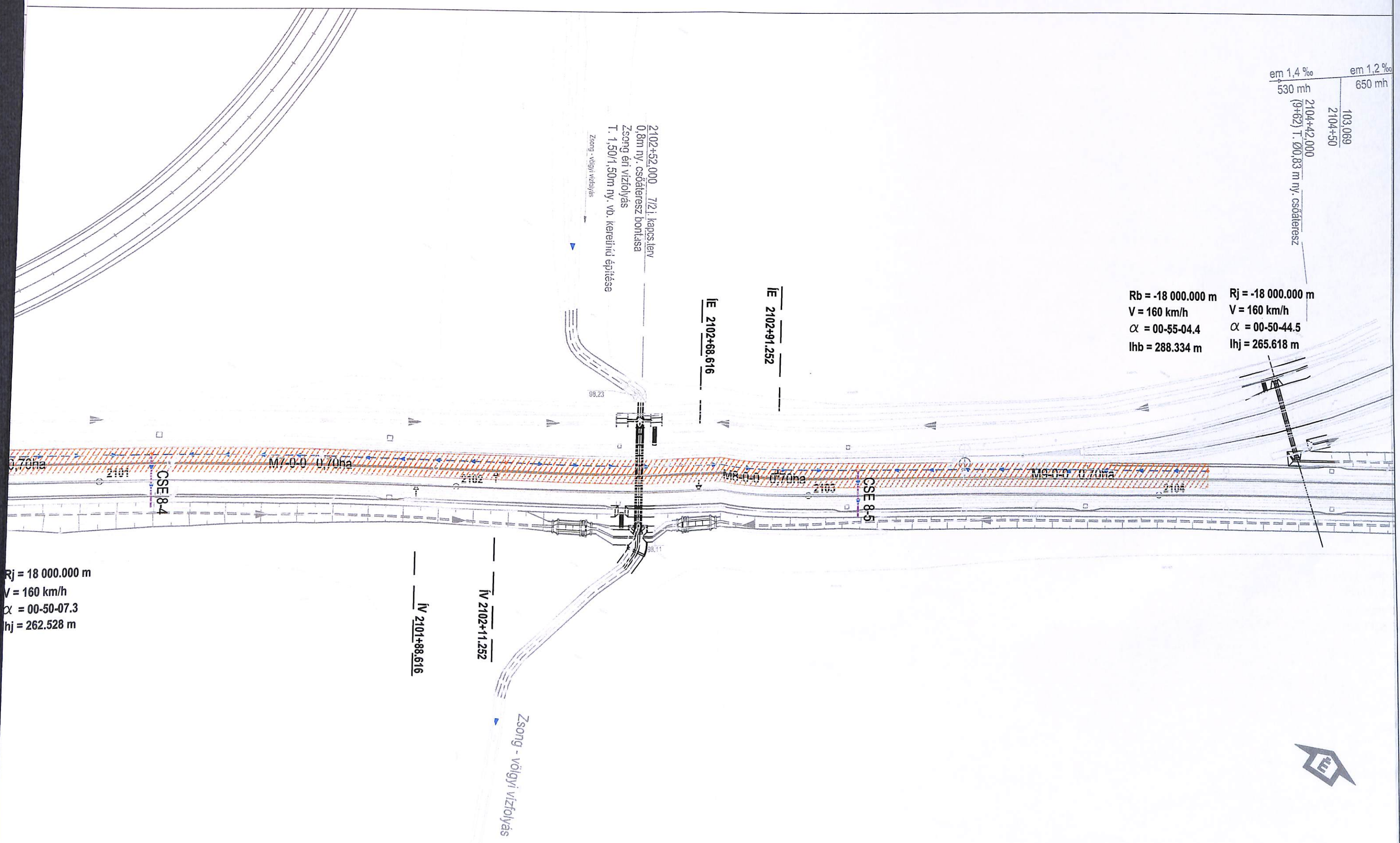
em 1,4 ‰	em 1,2 ‰
530 mh	650 mh
2104+42.000 (9+62) T. 20,83 m ny. csőátvezet	103,069 2104+50

Rb = -18 000.000 m Rj = -18 000.000 m
 V = 160 km/h V = 160 km/h
 α = 00-55-04.4 α = 00-50-44.5
 lhb = 288.334 m lhj = 265.618 m

Tervezett felépítmény 1792+50 - 2194+00:
 UIC 60E2 rendszerű sín
 LW beton alj
 Aljtávolság: 0,60m
 Hatékony ágyazatvastagság: 0,35m
 A vágány házagnélküli

2102+52.000 7/21. kapocs leír
 0,8m ny. csőátvezet. borítása
 Zsong. és vízfolyás
 T. 1,50/1,50m ny. vd. keretű építéssé
 Zsong. - vízfoly. vízfolyás

Rj = 18 000.000 m
 V = 160 km/h
 α = 00-50-07.3
 hj = 262.528 m





SZENT ISTVÁN
EGYETEM



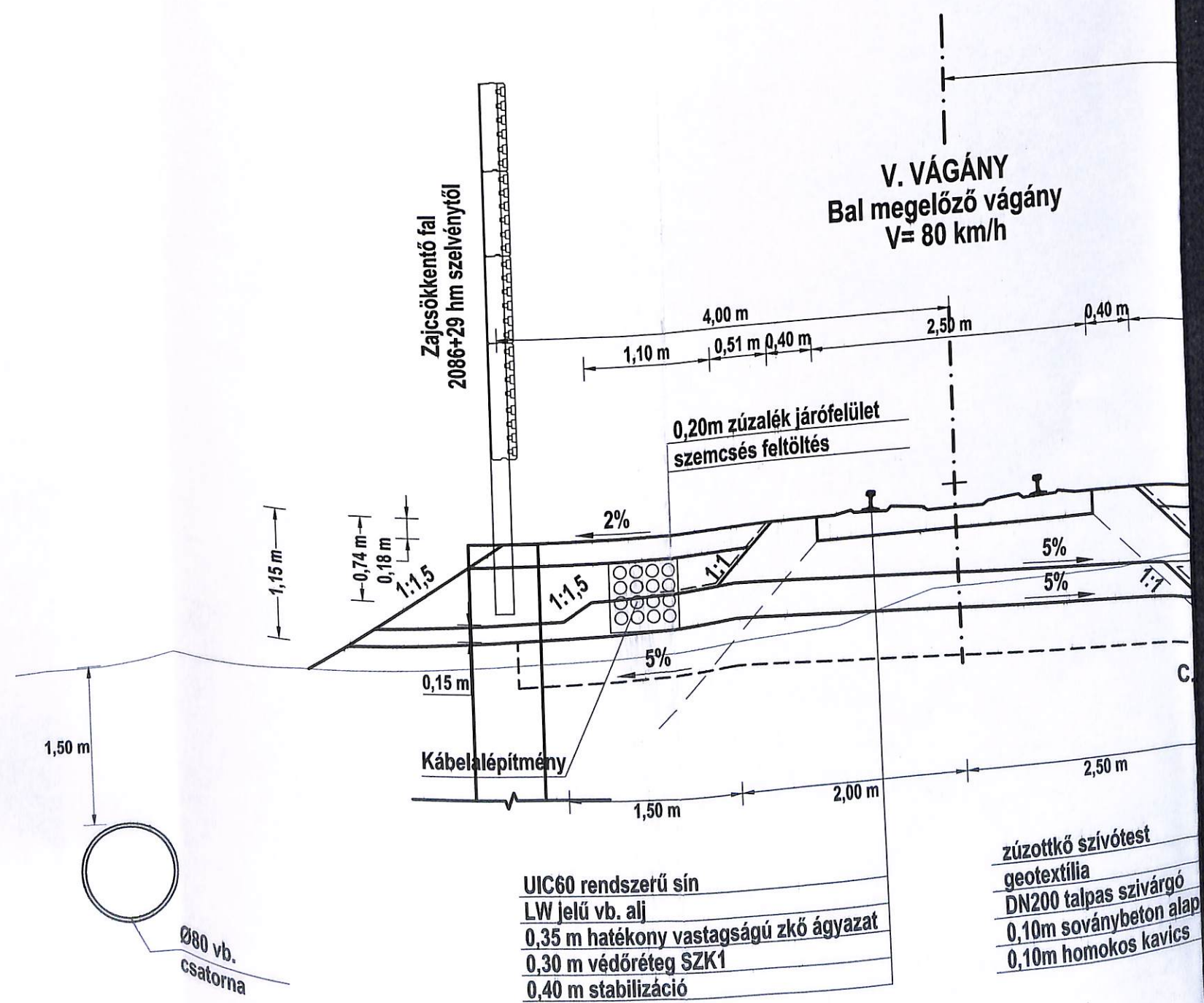
YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

gy:

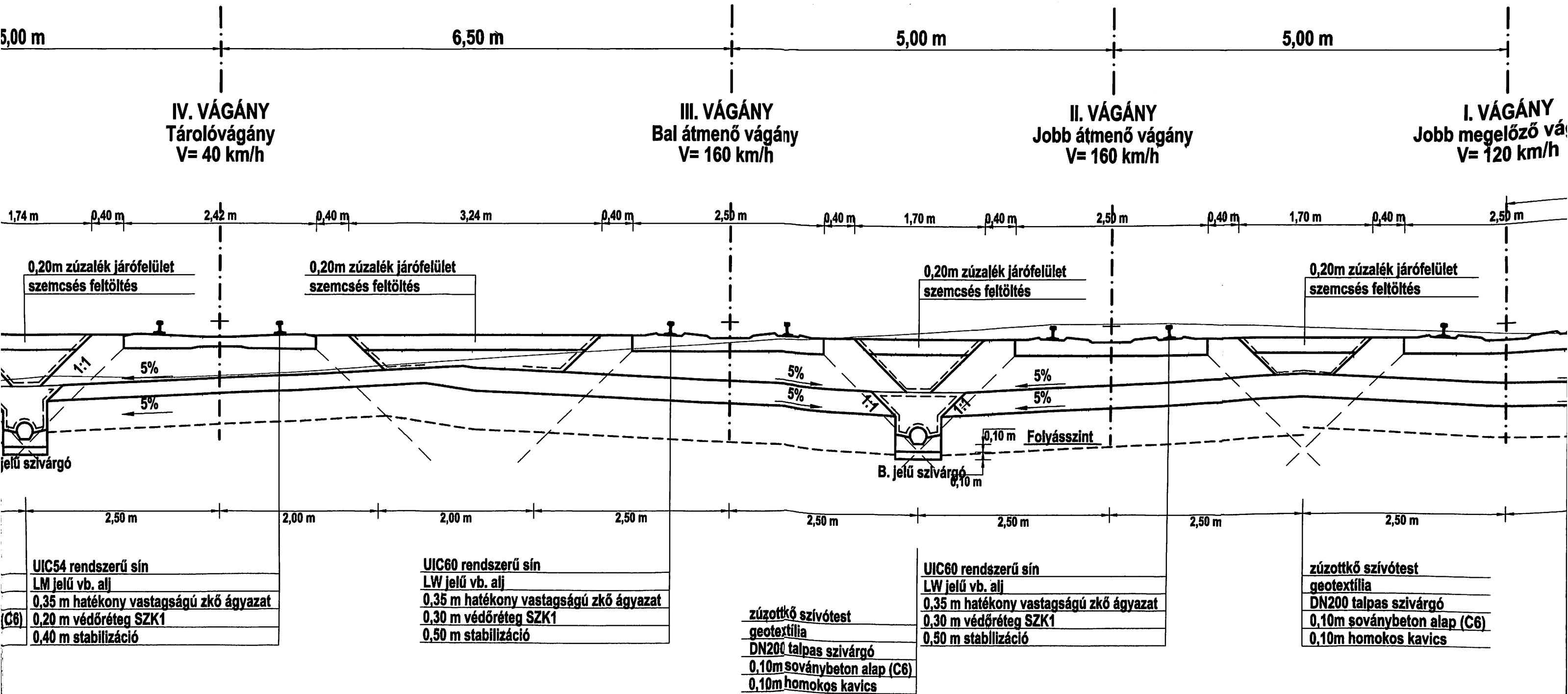
SZAKDOLGOZAT

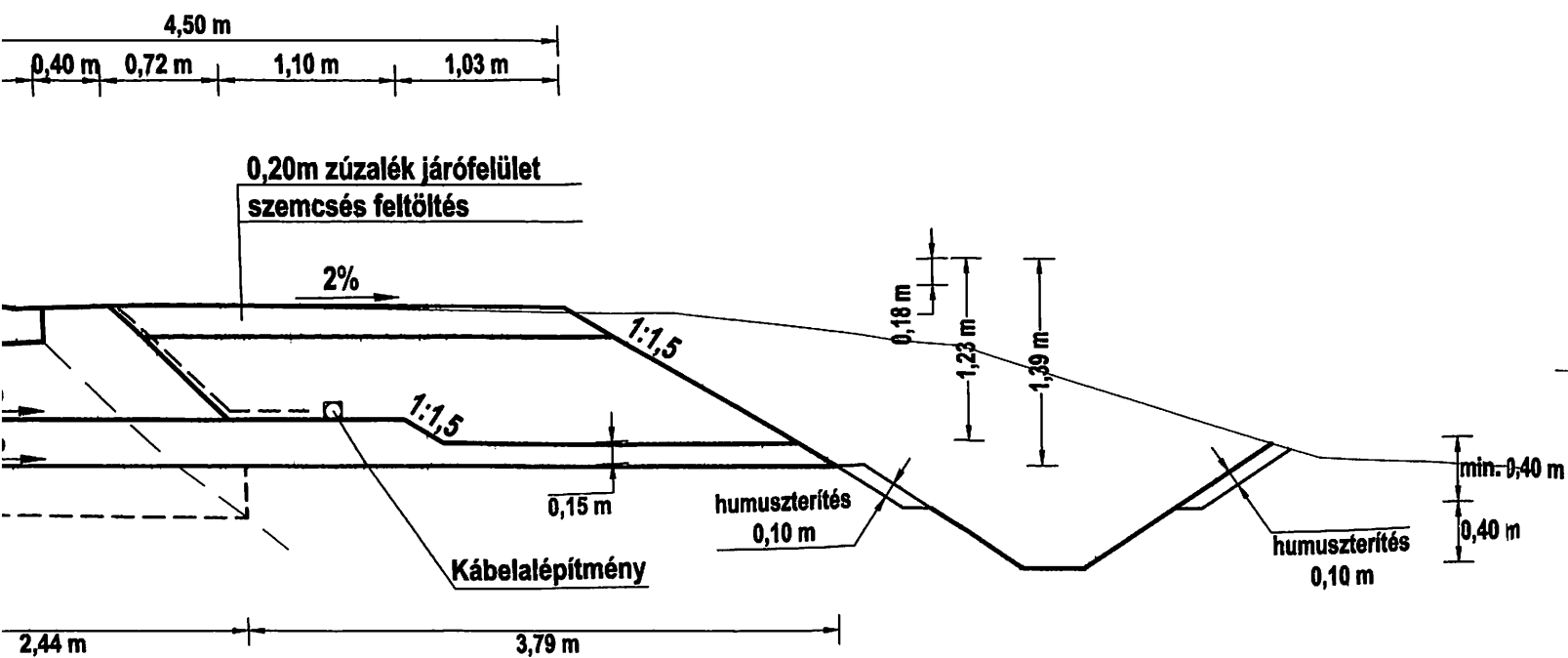
VASÚTI PÁLYÁK VÍZTELENÍTÉSE, EBES ÁLLOMÁS VÍZELVEZETÉSÉNEK TERVEZÉSE

rendelő:	SZIE - YMÉTK Építőmérnöki Intézet Infrastruktúra szakcsoport		Tanév/félév:	2014/15/2
v neve:	Ebes Állomás Víztelenítése Engedélyezési Terv		Rajzszám:	SZD - 3/3.
z neve:	Helyszínrajz III. Szivárgók vízgyűjtőterületeinek lehatárolása		Méretarány:	M= 1:1000
zítette:	onka László K.:SOSOQV	Belső konzulens:	Dátum:	
		Bosnyákovics Gabriella	2015. 06.02	
zak:	N.ÉPÍTŐ	Külső konzulens:	Méret:	0,79
		Hamarné Nagy Ottilia KÉ-T 01-13829, VZ-T 01-13829		

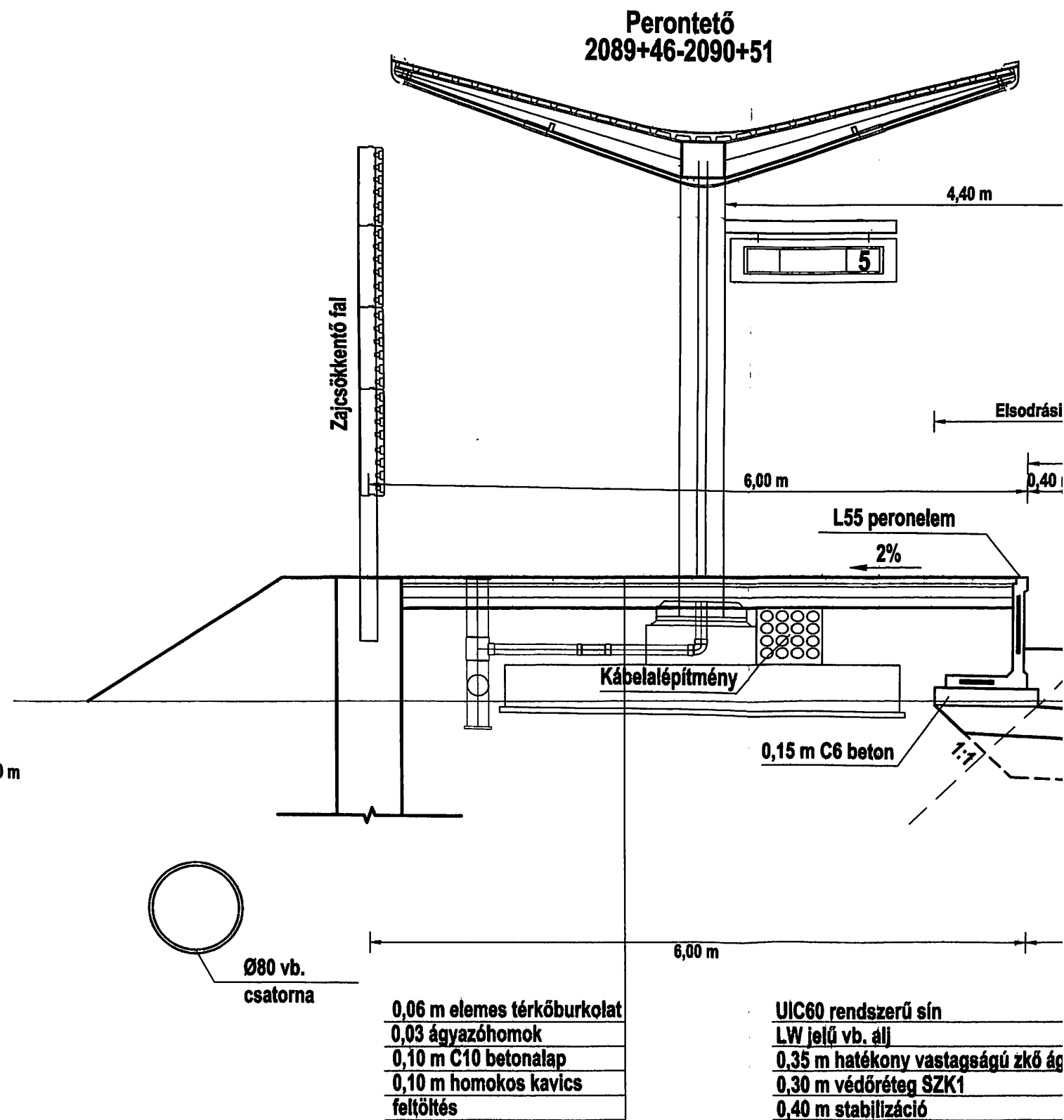


Mintakeresztmetszvény a
2086+50-2087+50 hm szelvények között

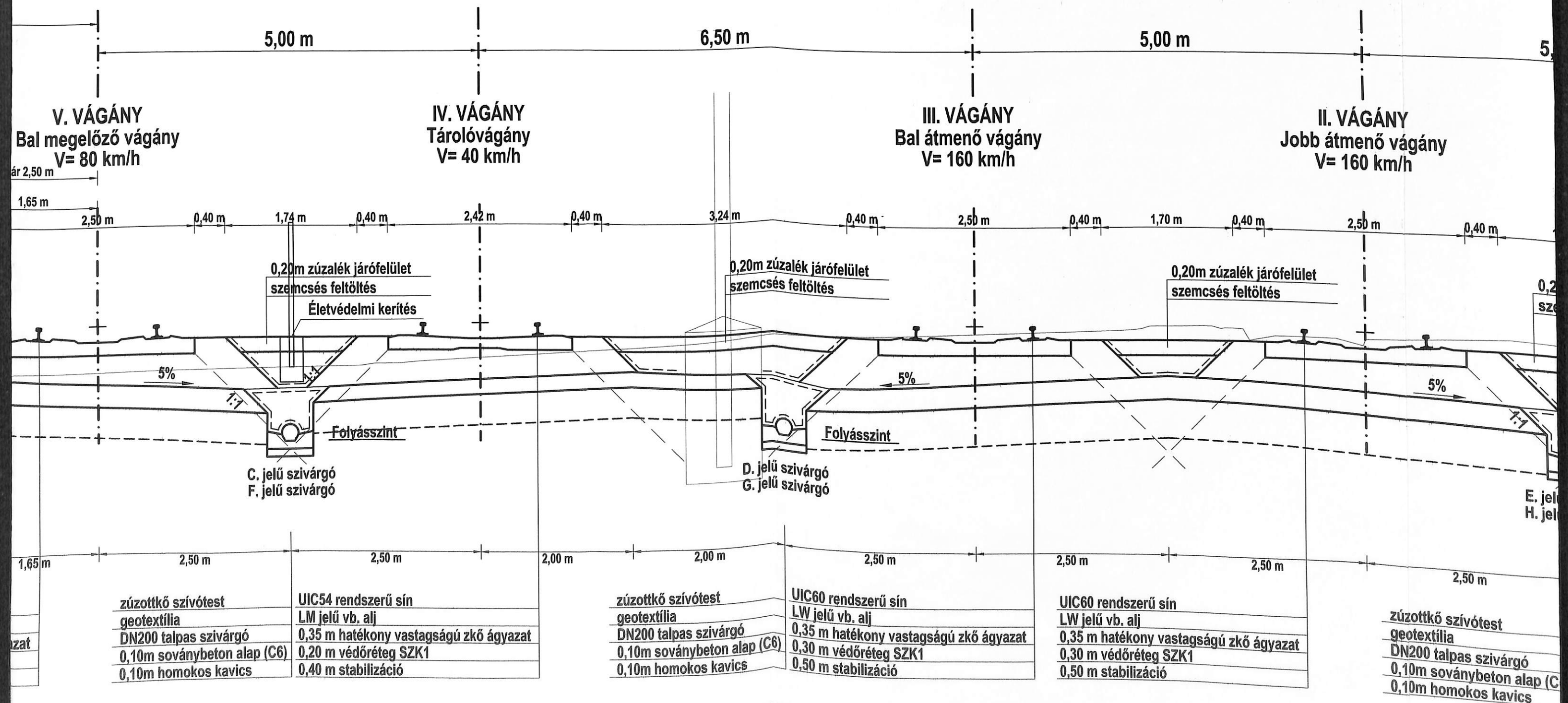


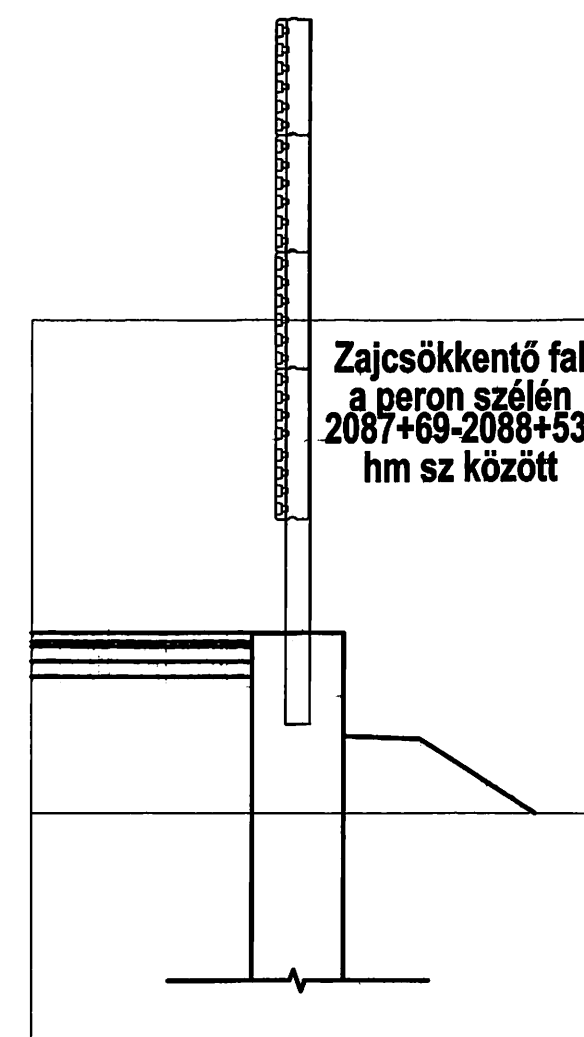
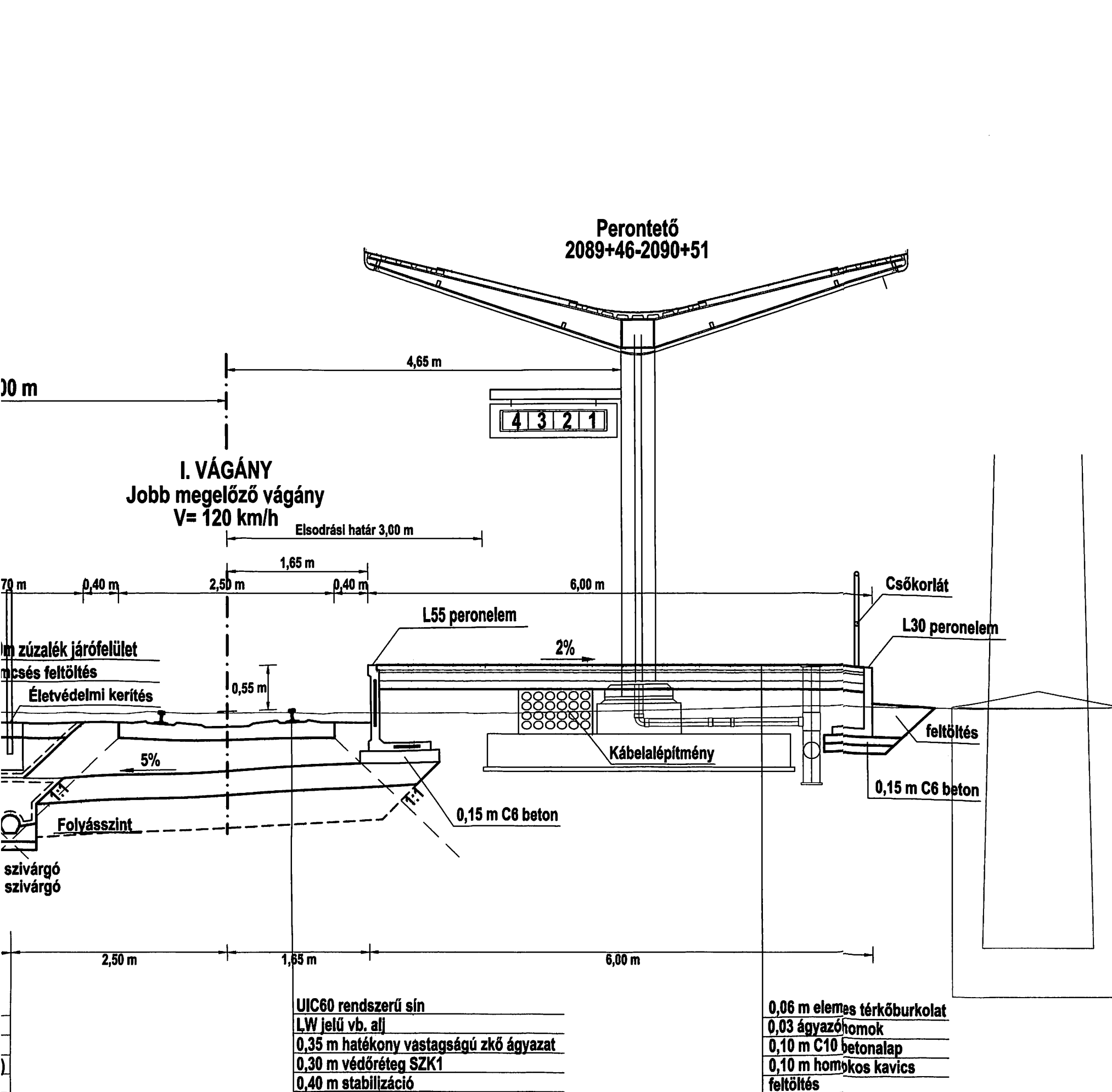


IC60 rendszerű sín
W jelű vb. alj
0.35 m hatékony vastagságú zrkő ágyazat
0.30 m védőréteg SZK1
0.40 m stabilizáció



Mintakeresztmetszvény a
2087+50-2090+55 hm szelvények között, kétoldalt peronnal







SZENT ISTVÁN
EGYETEM

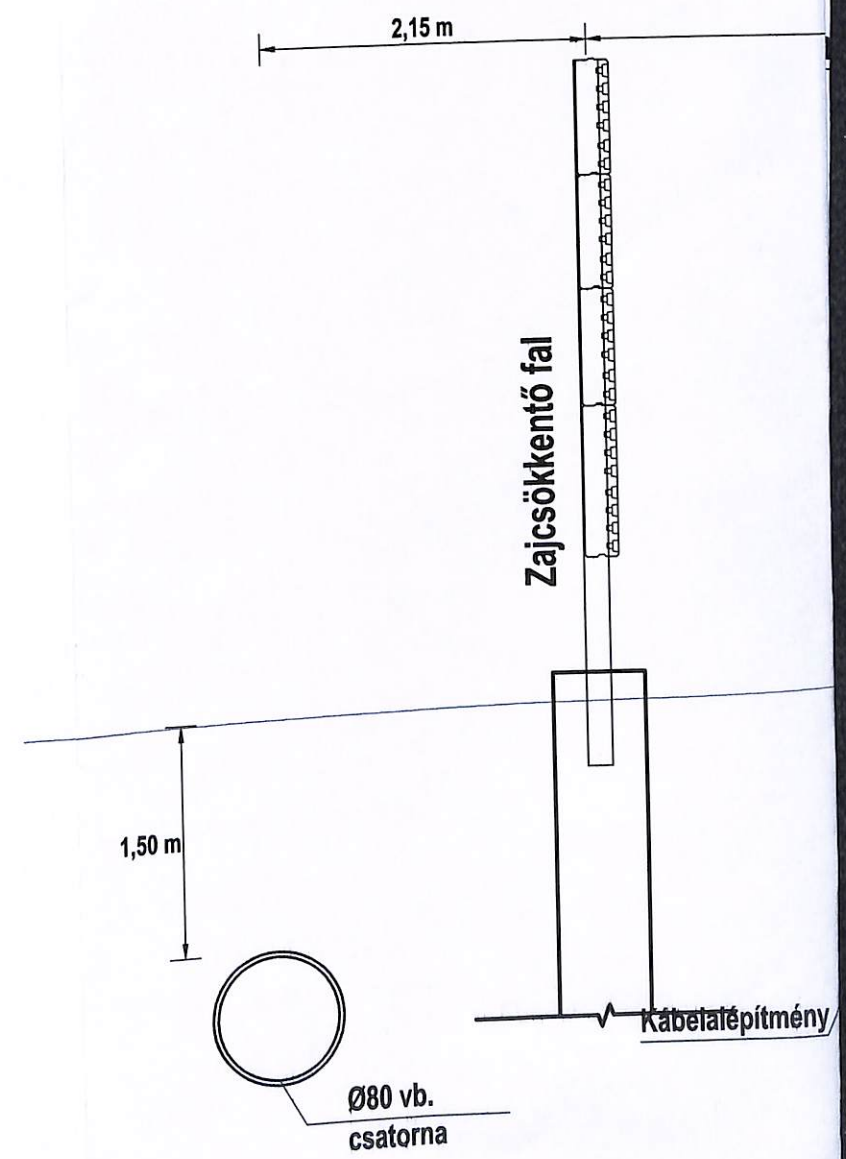


YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

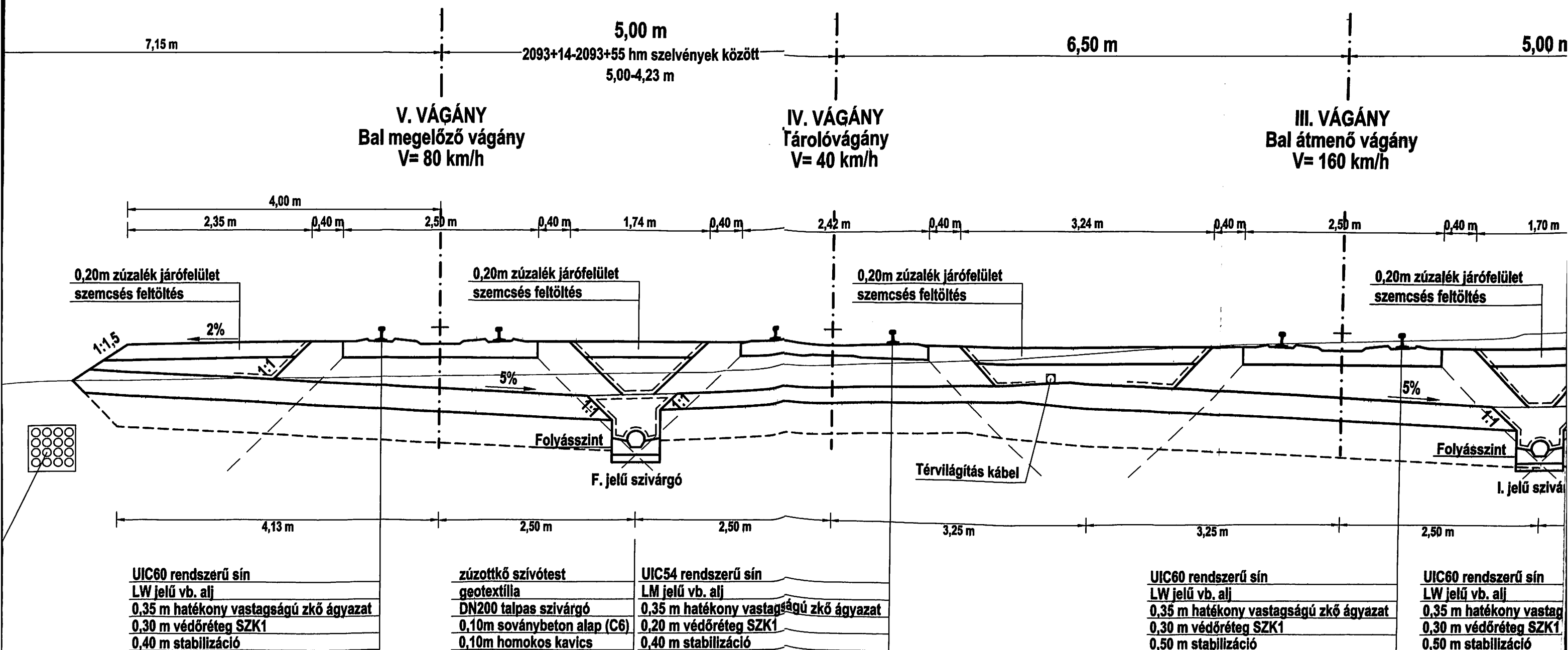
AKDOLGOZAT

SÚTI PÁLYÁK VÍZTELENÍTÉSE, EBES ÁLLOMÁS VÍZELVEZETÉSÉNEK RVEZÉSE

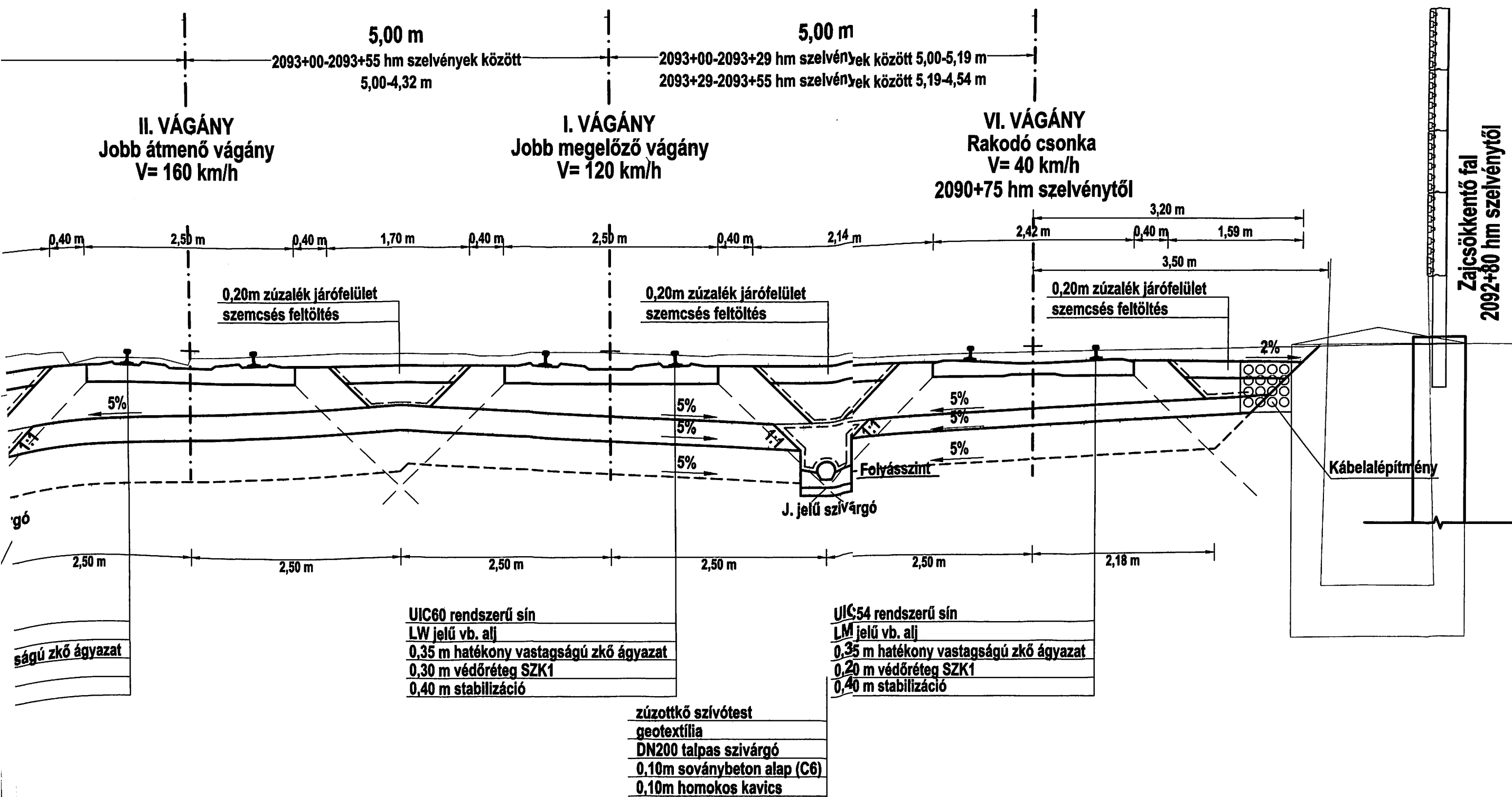
Endelő:	E - YMÉTK Építőmérnöki Intézet Infrastruktúra szakcsoport		Tanév/félév:	2014/15/2
Neve:	Ebes Állomás Víztelenítése Engedélyezési Terv		Rajzszám:	SZD - 5/2.
neve:	Mintakeresztmetszelvények II. Ebes állomás vízelvezése		Méretarány:	M= 1:50
Írtette:	Belső konzulens:	Dátum:		
onka László :SOSOQV	Bosnyákovics Gabriella	2015. 06.02		
k:	Külső konzulens:	Méret:		
N.ÉPÍTŐ	Hamarné Nagy Ottilia KÉ-T 01-13829, VZ-T 01-13829	1.55		

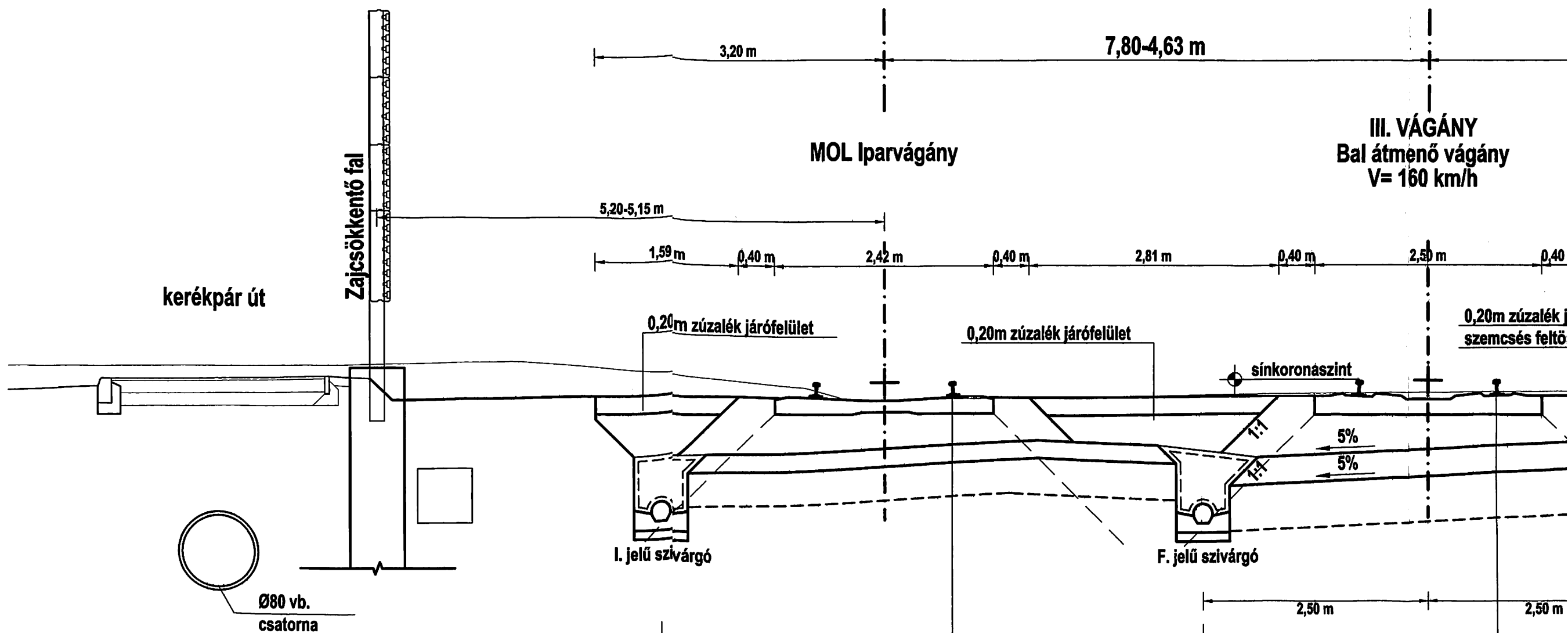


Mintakeresztmetsz
2090+55-2095+15 hm



Elvétel a Elvételek között

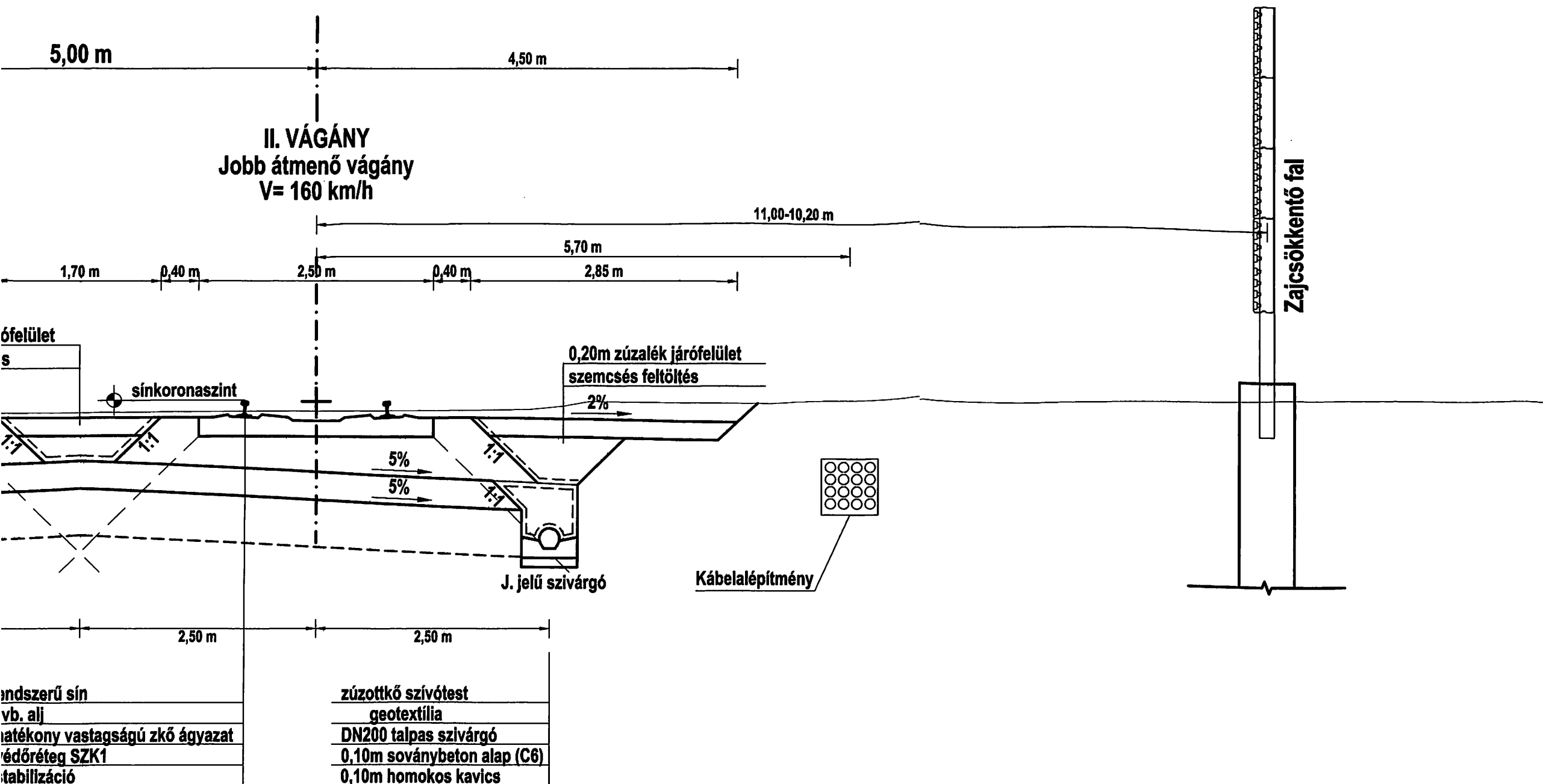




zúzottkő szivótest	UIC54 rendszerű sín
geotextília	LM jelű vb. alj
DN200 talpas szivárgó	0,35 m hatékony vastagságú zko ágyazat
0,10m soványbeton alap (C6)	0,20 m védőréteg SZK1
0,10m homokos kavics	0,40 m stabilizáció

zúzottkő szivótest	UIC60 rendszerű sín	UIC60
geotextília	LW jelű vb. alj	LW je
DN200 talpas szivárgó	0,35 m hatékony vastagságú zko ágyazat	0,35 m
0,10m soványbeton alap (C6)	0,30 m védőréteg SZK1	0,30 m
0,10m homokos kavics	0,40 m stabilizáció	0,40 m

keresztmetszelvény a
+15 hm szelvények között



ndszerű sín
vb. alj
atékony vastagságú zkö ágyazat
édőréteg SZK1
tabilizáció

zúzottkő szivótest
geotextília
DN200 talpas szivargó
0,10m soványbeton alap (C6)
0,10m homokos kavics



SZENT ISTVÁN
EGYETEM



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

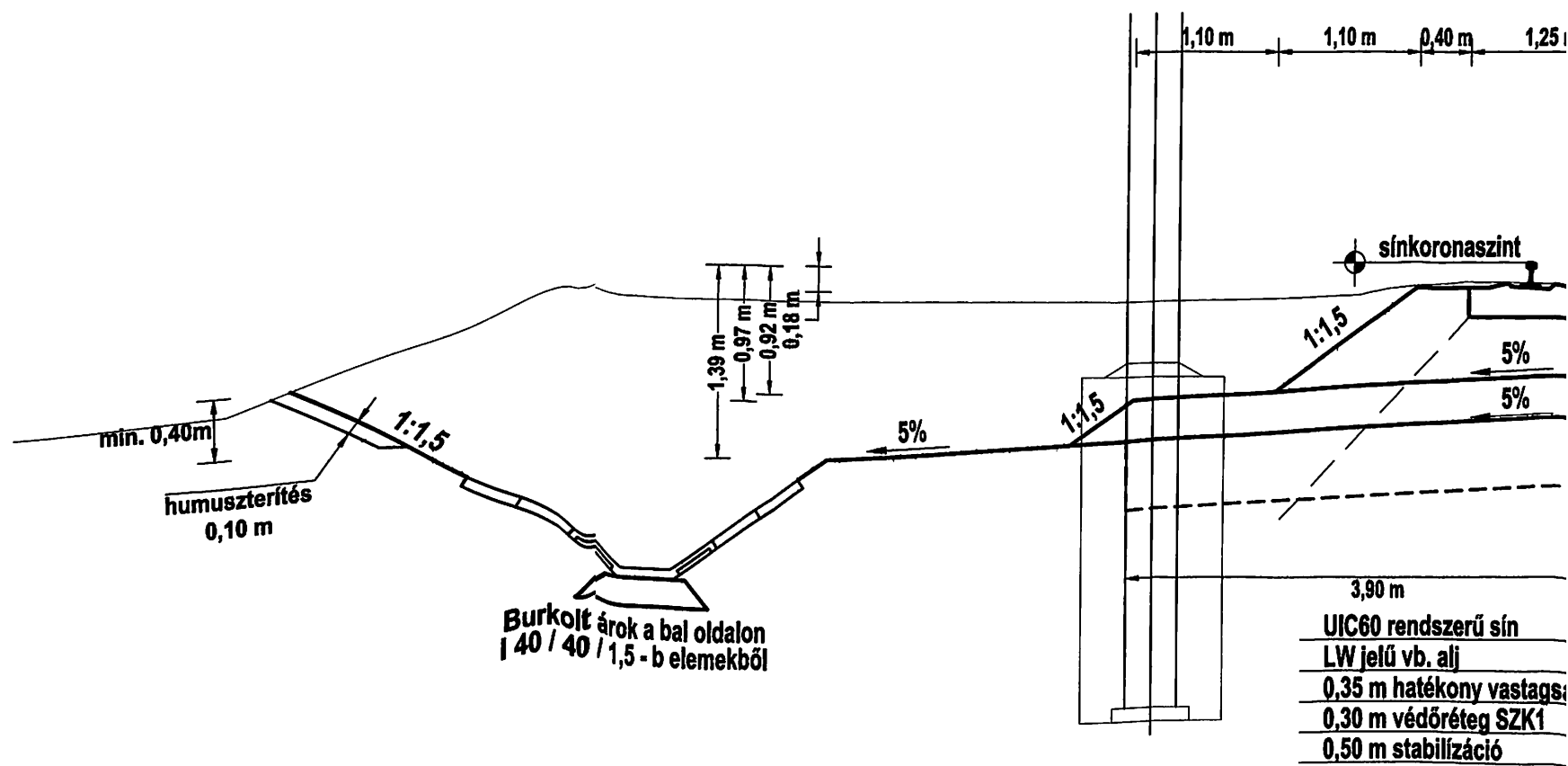
y:

AKDOLGOZAT

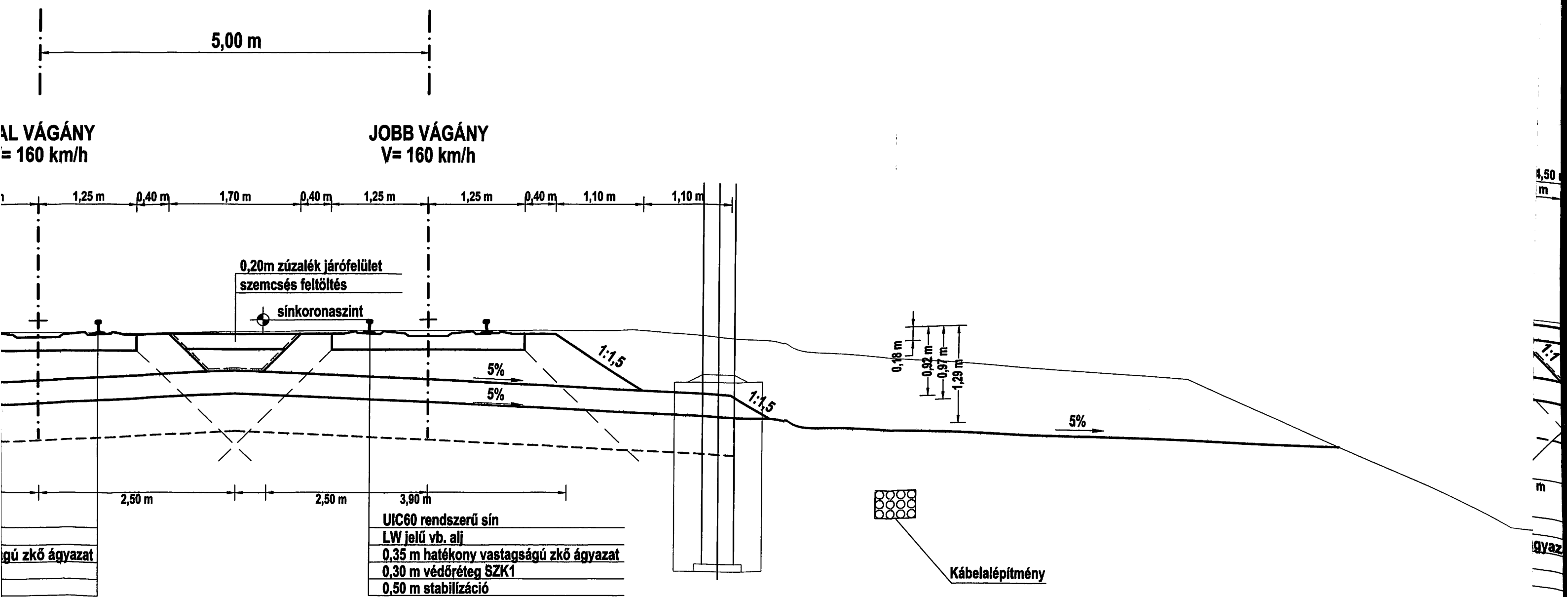
SÚTI PÁLYÁK VÍZTELENÍTÉSE, EBES ÁLLOMÁS VÍZELVEZETÉSÉNEK RVEZÉSE

Endelő:	E - YMÉTK Építőmérnöki Intézet Infrastruktúra szakcsoport	Tanév/félév:	2014/15/2
Neve:	Ebes Állomás Víztelenítése Engedélyezési Terv	Rajzszám:	SZD - 5/3.
neve:	Mintakeresztmetszelvények III. Ebes állomás vízelvezetése	Méretarány:	M= 1:50
Ítette:	Belső konzulens:	Dátum:	
onka László :SOSOQV	Bosnyákovics Gabriella	2015. 06.02	
k:	Külső konzulens:	Méret:	
N.ÉPÍTŐ	Hamarné Nagy Ottilia KÉ-T 01-13829, VZ-T 01-13829	1.55	

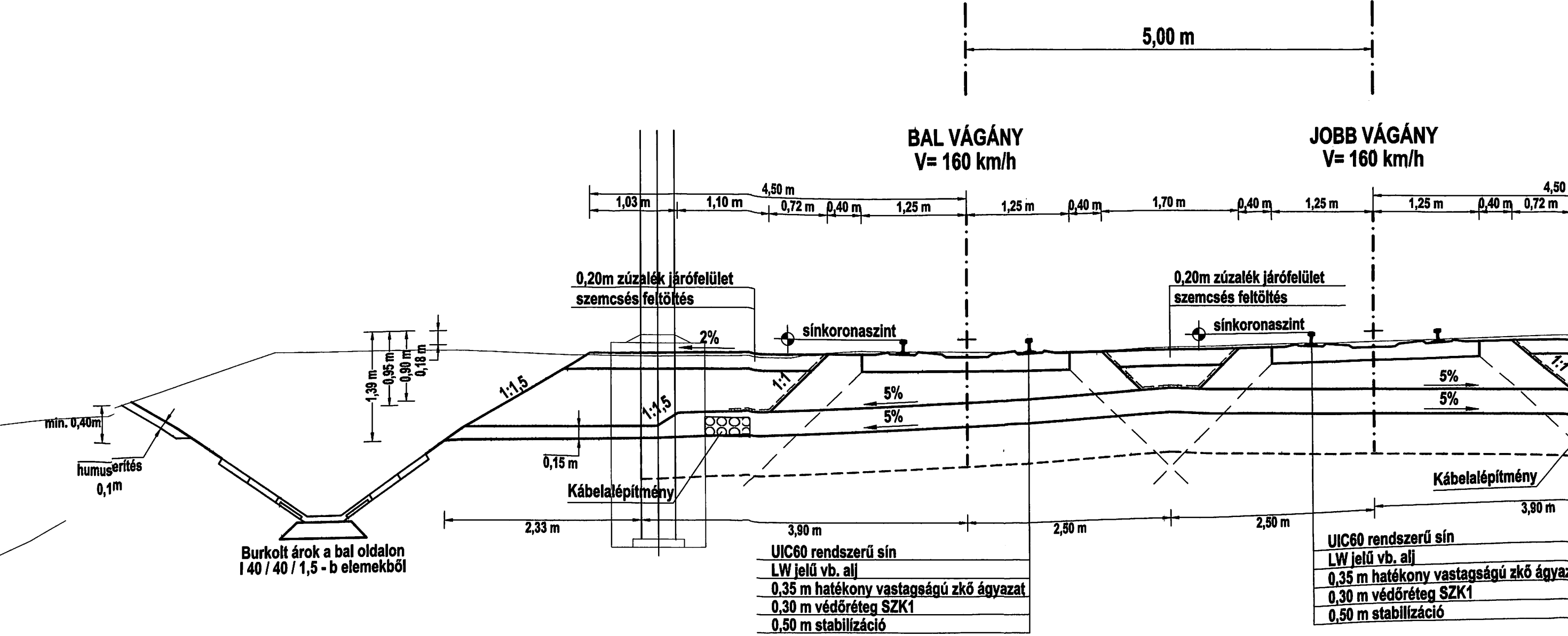
2078+5

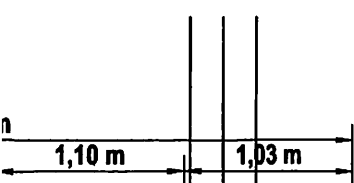


Mintakeresztszelvény a
0-2079+27 hm szelvények között, a kitérőkörnyezetben

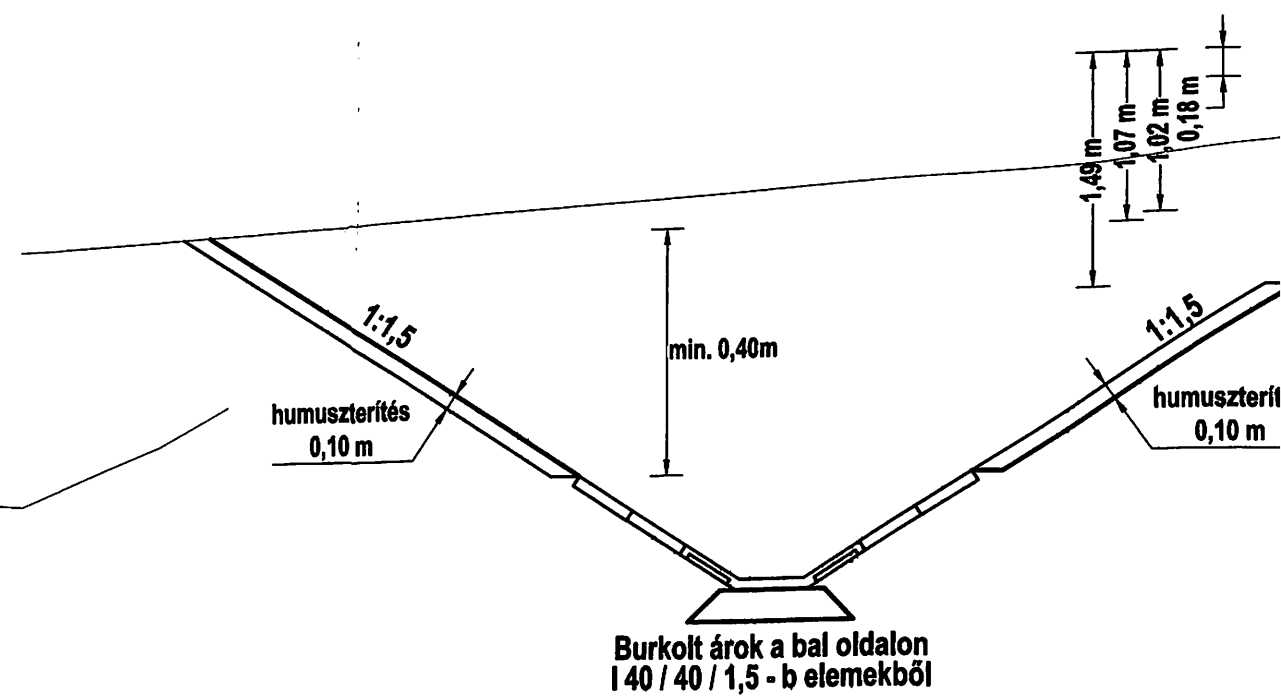
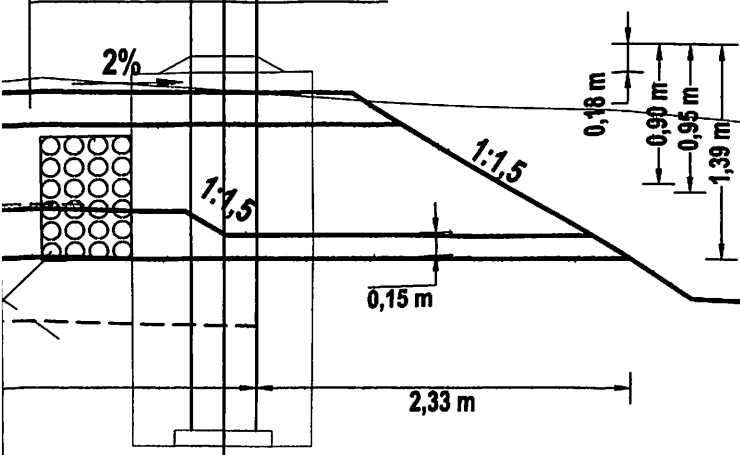


Mintakeresztszelvény a
2078+84-2084+80 hm szelvények között, a kitérőkörnyezetben





0,20m zúzalék járófelület
szemcsés feltöltés



2084+80-2085+50 hm szelvények között, kiterőkönyezetben

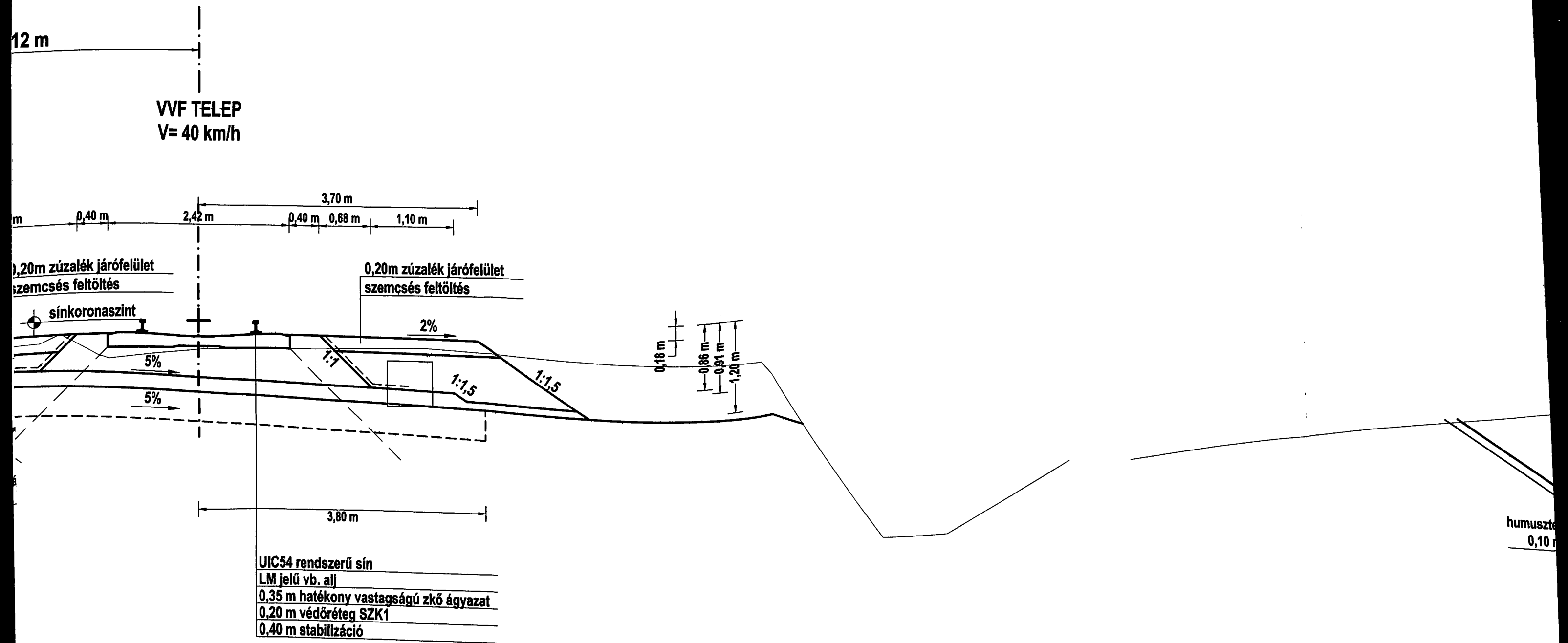


UIC60 rendszerű sín
B60-800 kitérő alj (v=220mm)
0,35 m hatékony vastagságú zrkő ágyazat
0,30 m védőréteg SZK1
0,50 m stabilizáció

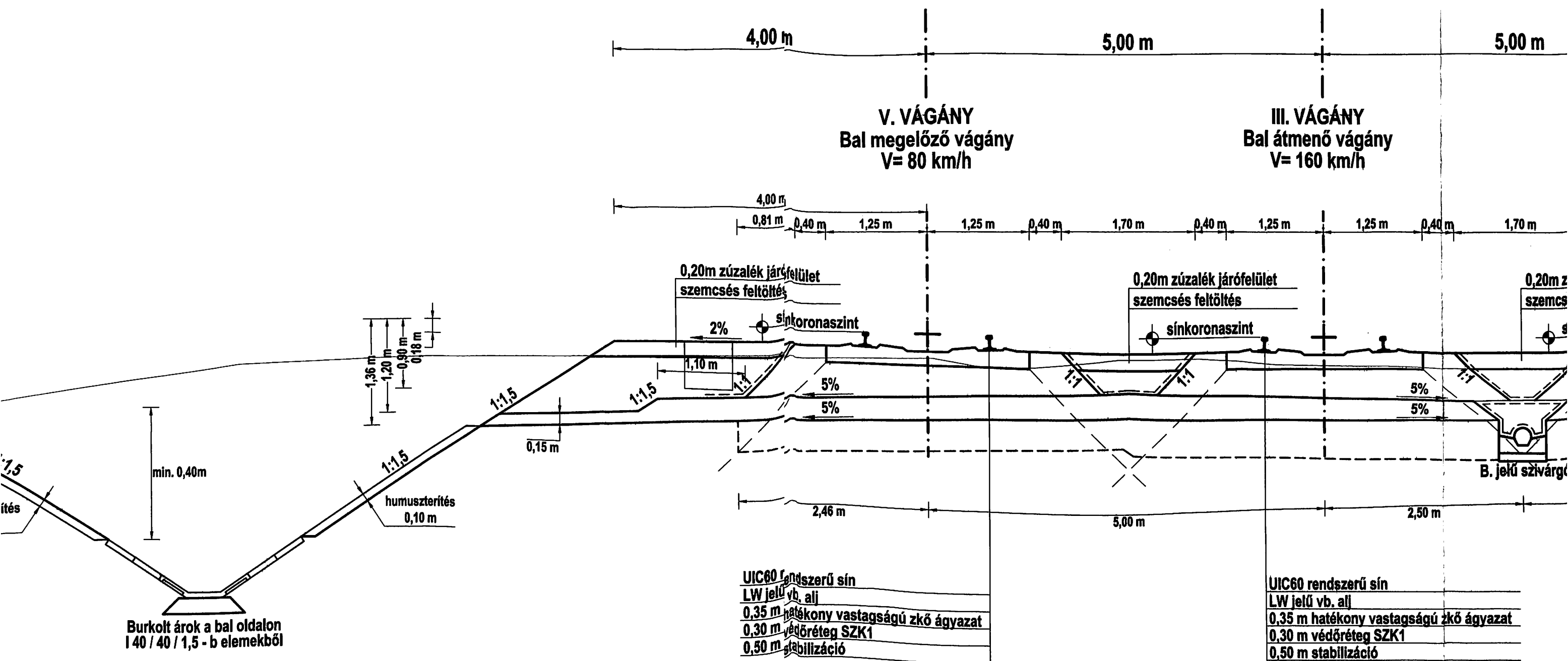
UIC60 rendszertű sín
LW jelű vb. alj
0,35 m hatékony vastagságú zrkő ágyazat
0,30 m védőréteg SZK1
0,50 m stabilizáció

zúzottkő szívótest
geotextília
DN200 talpas szivárgó
0,10m soványbeton alap (C6)
0,10m homokos kavics

UIC60 rendszerű sín
LW jelű vb. alj
0,35 m hatékony vastagságú zrkő ágyazat
0,30 m védőréteg SZK1
0,50 m stabilizáció

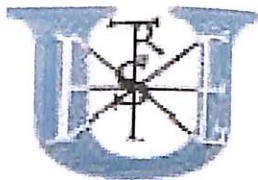


Mintakeresztmetszeli
2085+50-2086+50 hm szelvények kö



Burkolt árok a bal oldalon
I 40 / 40 / 1,5 - b elemekből

zúzottkő szivótest
geotextília
DN200 talpas szivárgó
0,10m soványbeton alap (C6)
0,10m homokos kavics



SZENT ISTVÁN
EGYETEM



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

KDOLGOZAT

ÚTI PÁLYÁK VÍZTELENÍTÉSE, EBES ÁLLOMÁS VÍZELVEZETÉSÉNEK VEZÉSE

5: YMÉTK Építőmérnöki Intézet	Infrastruktúra szakcsoport	Tanév/félév: 2014/15/2
Ebes Állomás Víztelenítése Engedélyezési Terv		Rajzsám: SZD - 5/1.
Mintakeresztmetszelvények I. Ebes állomás vízelvezetése		Méretarány: M= 1:50
László QV	Belső konzulens: Bosnyákovics Gabriella	Dátum: 2015. 06.02
ÍTŐ	Külső konzulens: Hamarné Nagy Ottilia KÉ-T 01-13829, VZ-T 01-13829	Méret: 1.55

Zajcsökkentő fal
2095+15-2095+58 hm sz között

MOL Iparvágány

7,10-7,80 m

6,32-5,15 m

1,61 m

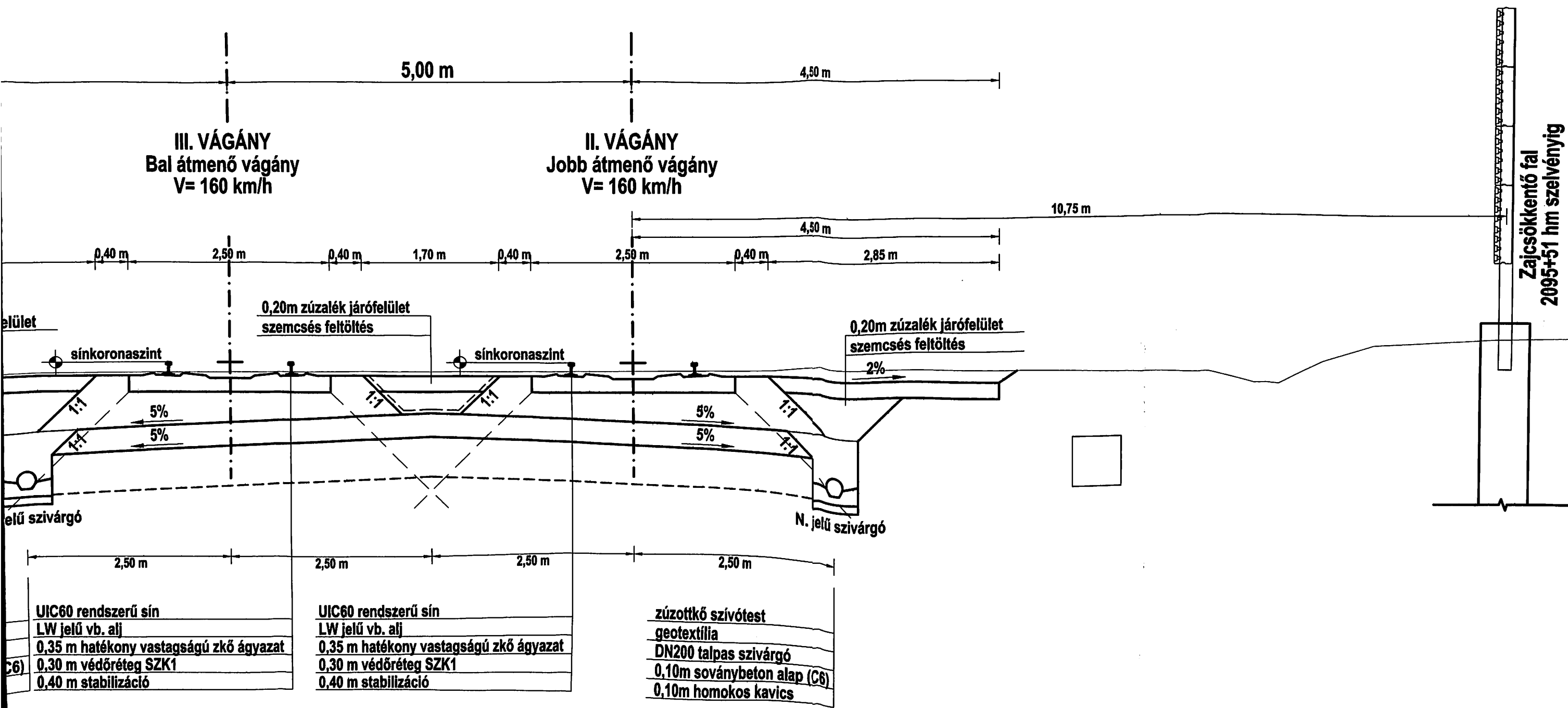
4,45 m

0,20m zúzalék járófelület

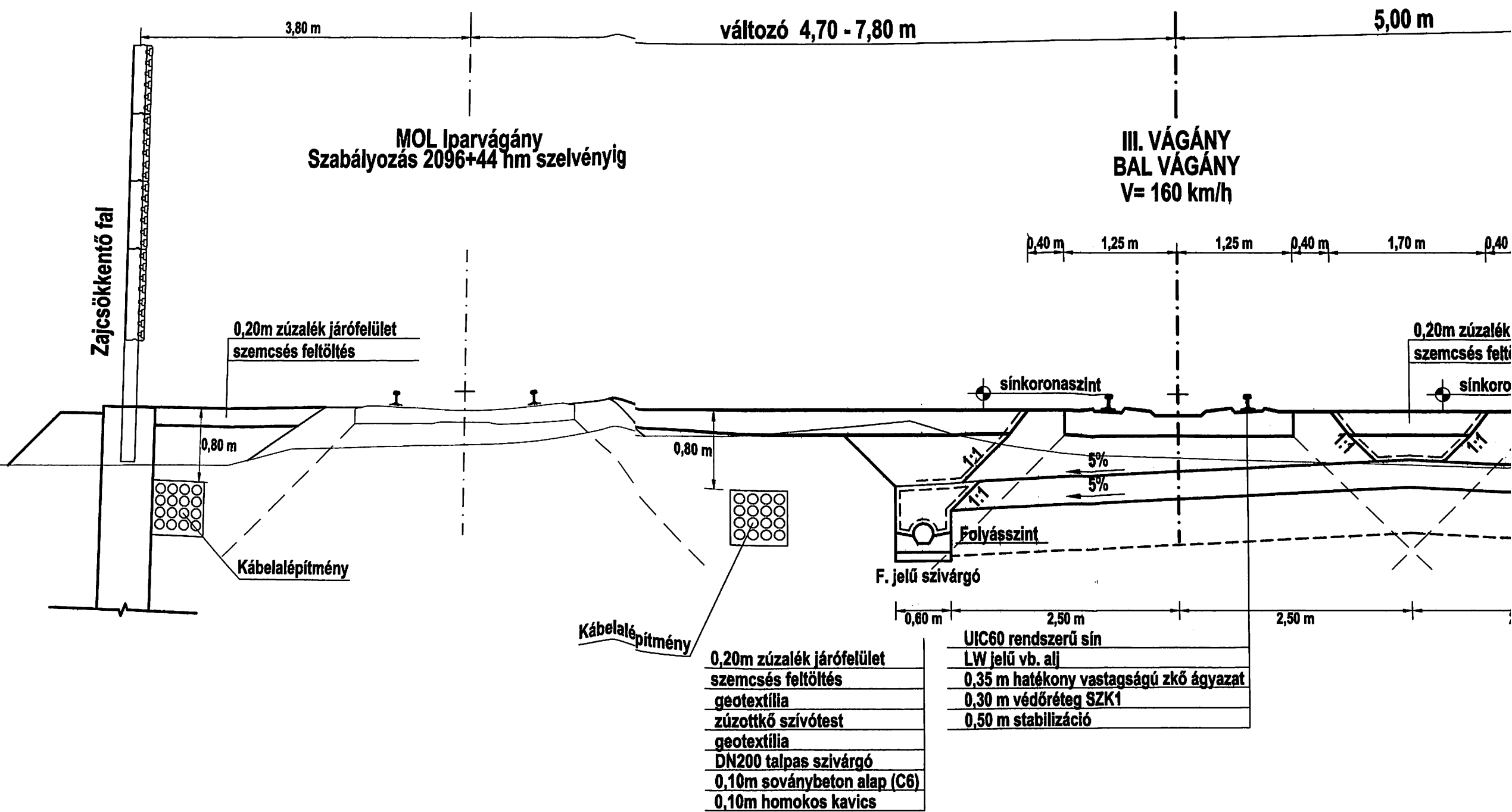
0,20m zúzalék járóf

zúzottkő szivótest
geotextília
DN200 talpas szivárgó
0,10m soványbeton alap
0,10m homokos kavics

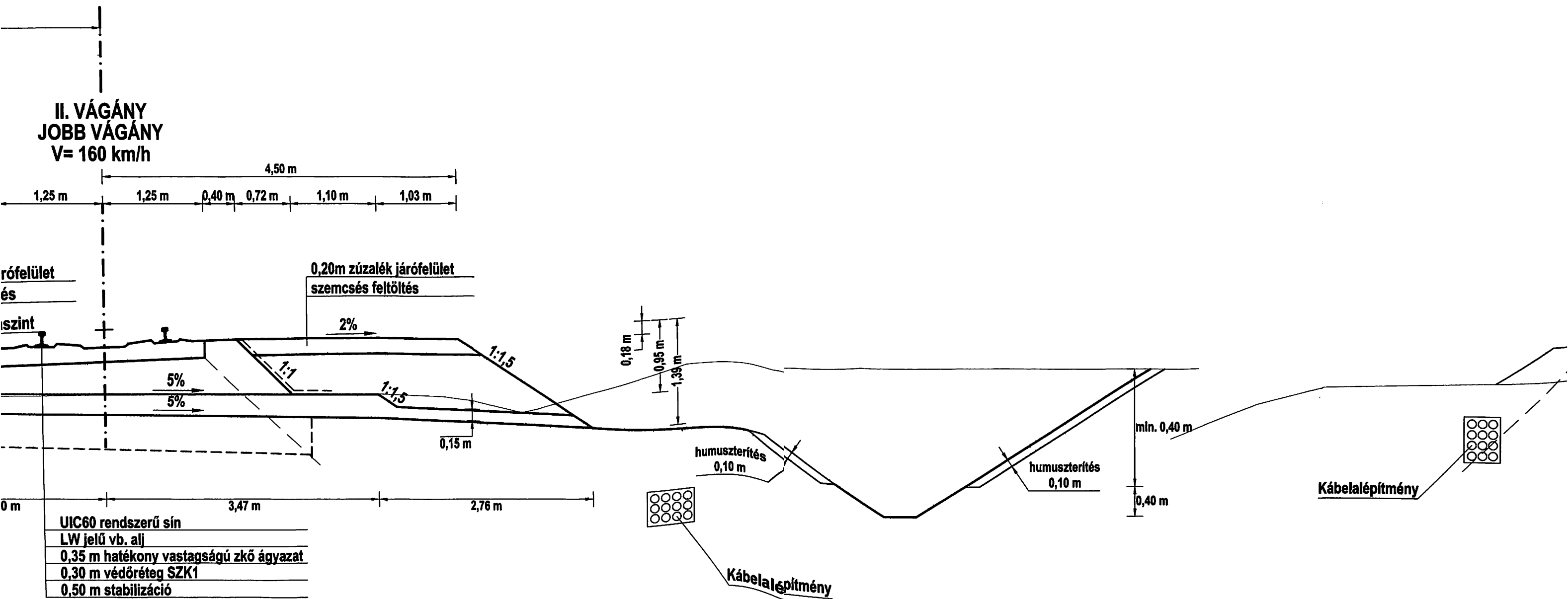
Mintakeresztmetszvény a
2095+15-2095+97 hm szelvények között



Mintakeresztelvény
2095+97-2099+79 hm szelvény



a
ek között,

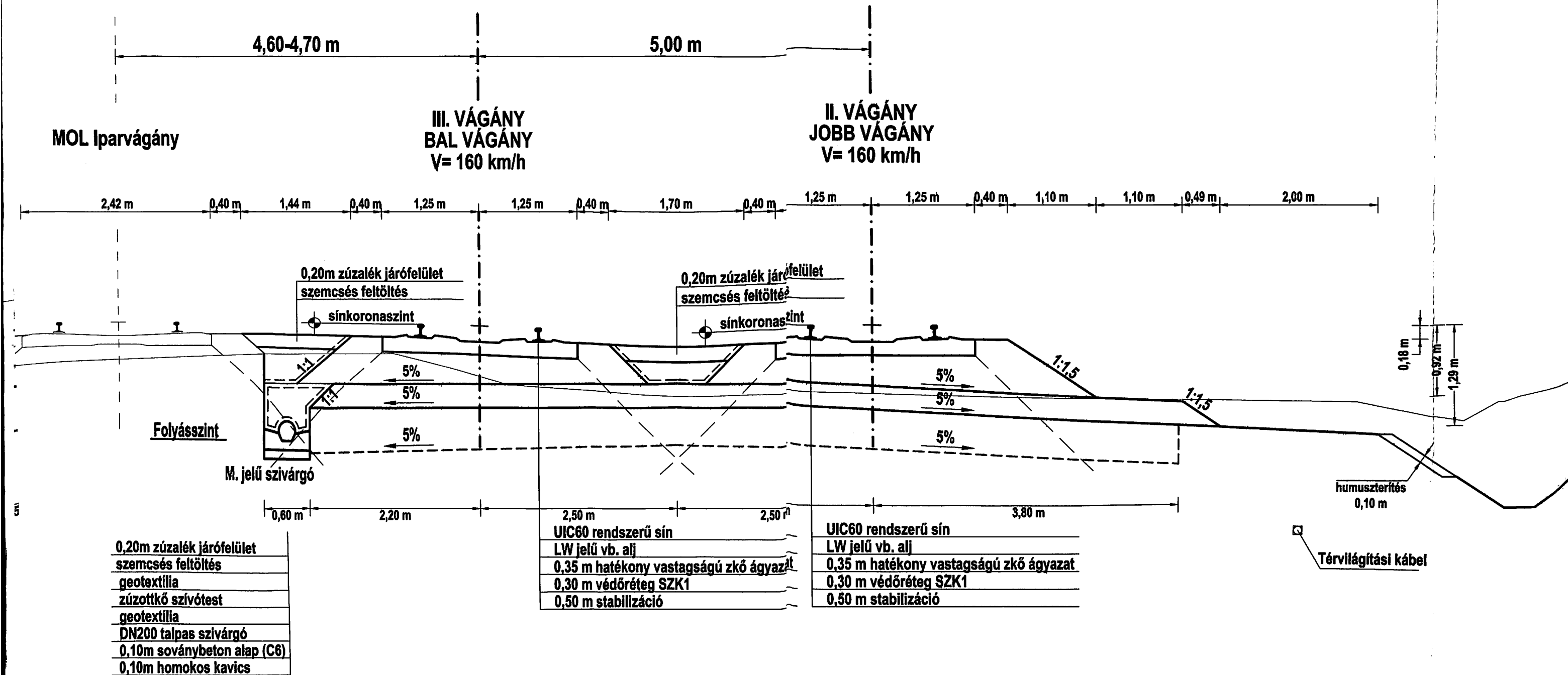


Mintakeresztszelvény a
2099+79-2101+50 hm szelvények között,

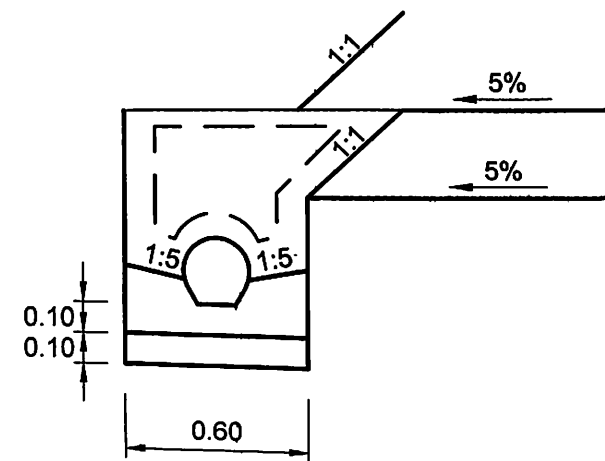
MOL Iparvágány

III. VÁGÁNY
BAL VÁGÁNY
V= 160 km/h

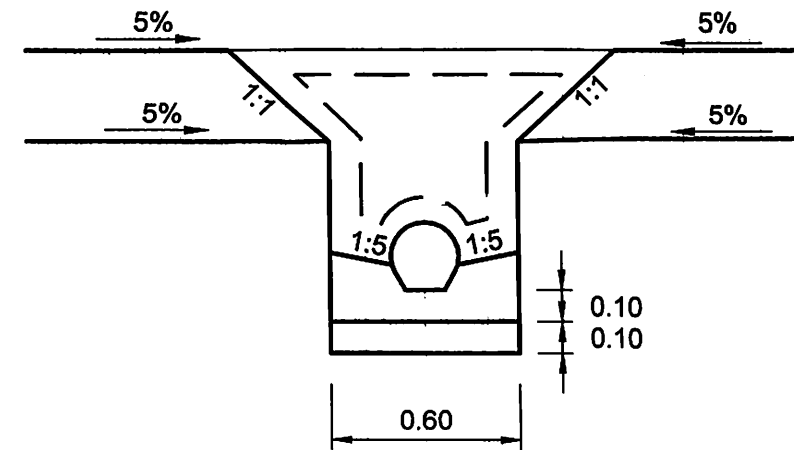
II. VÁGÁNY
JOBB VÁGÁNY
V= 160 km/h



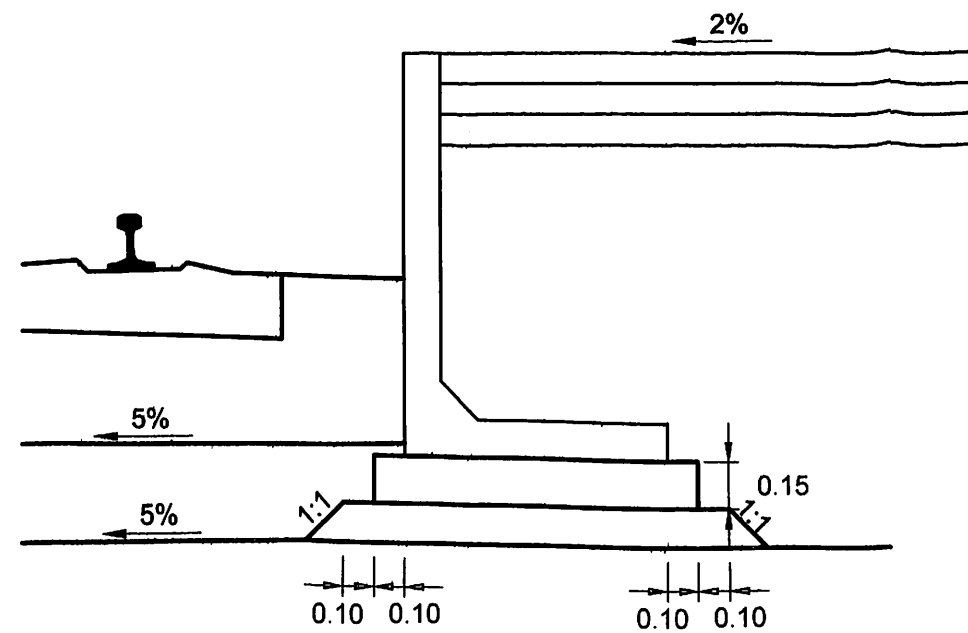
M=1:25



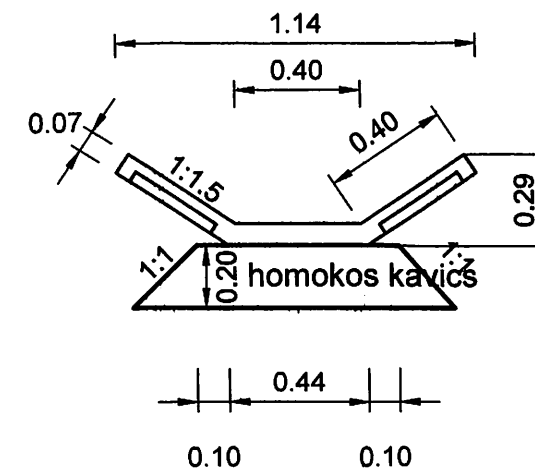
M=1:25

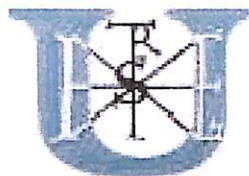


M=1:25



M=1:25





SZENT ISTVÁN
EGYETEM

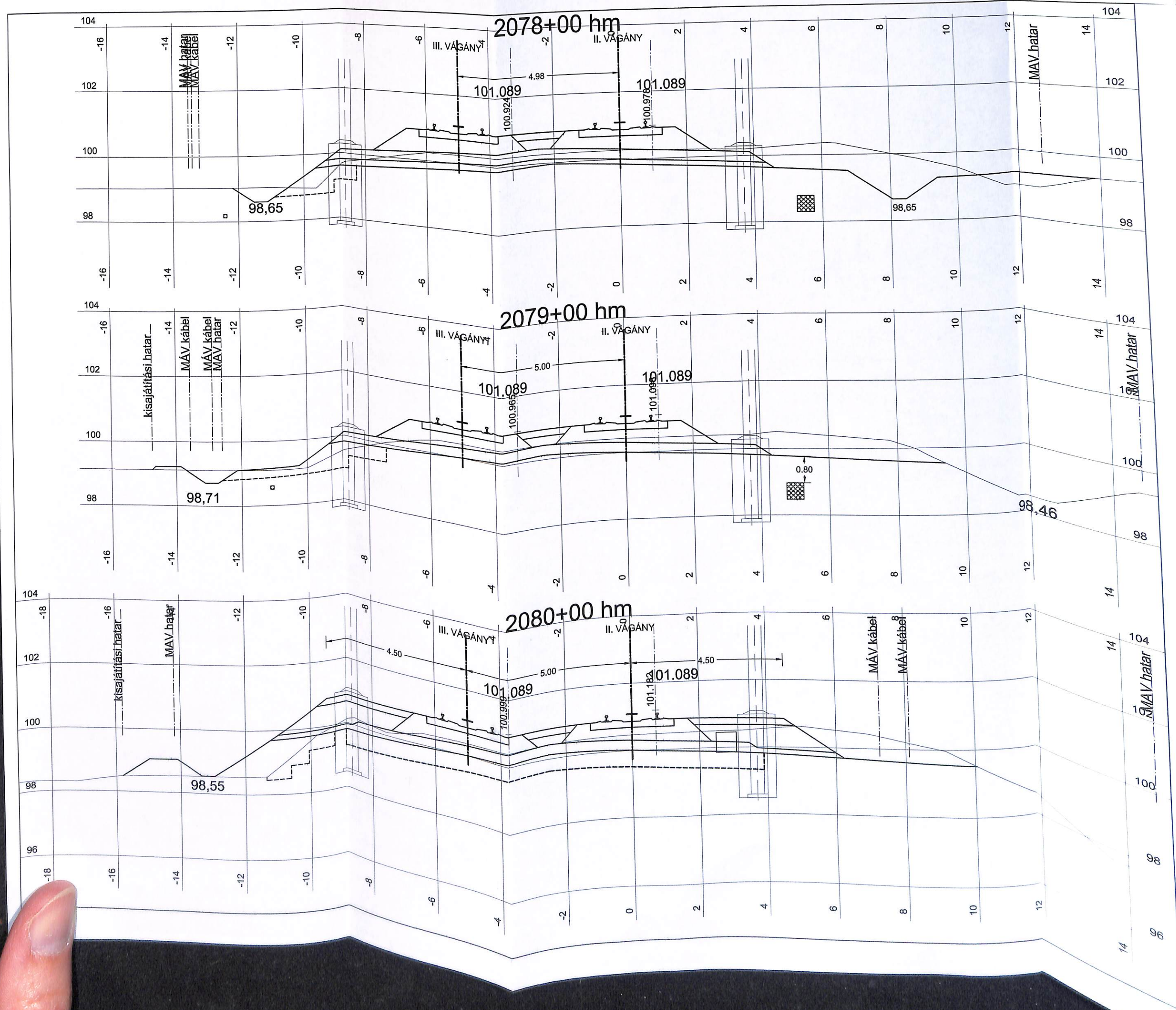


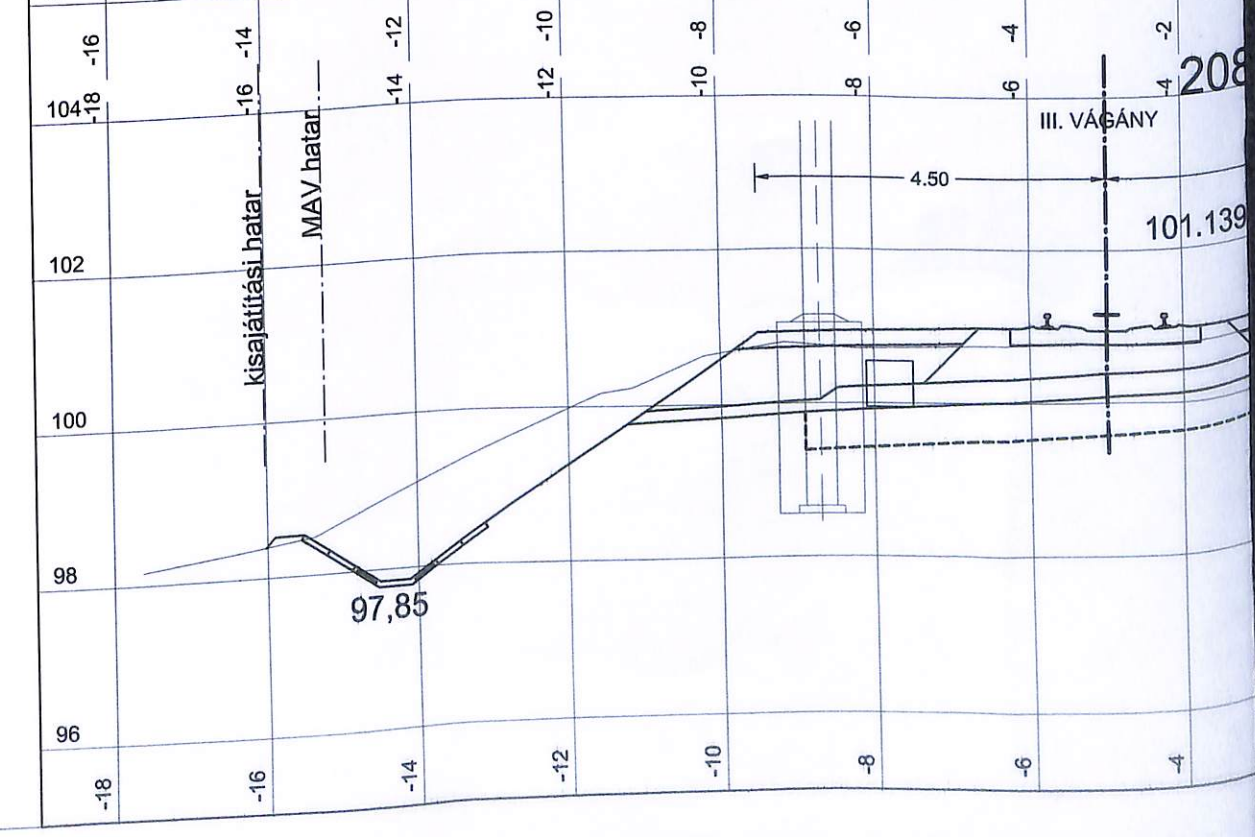
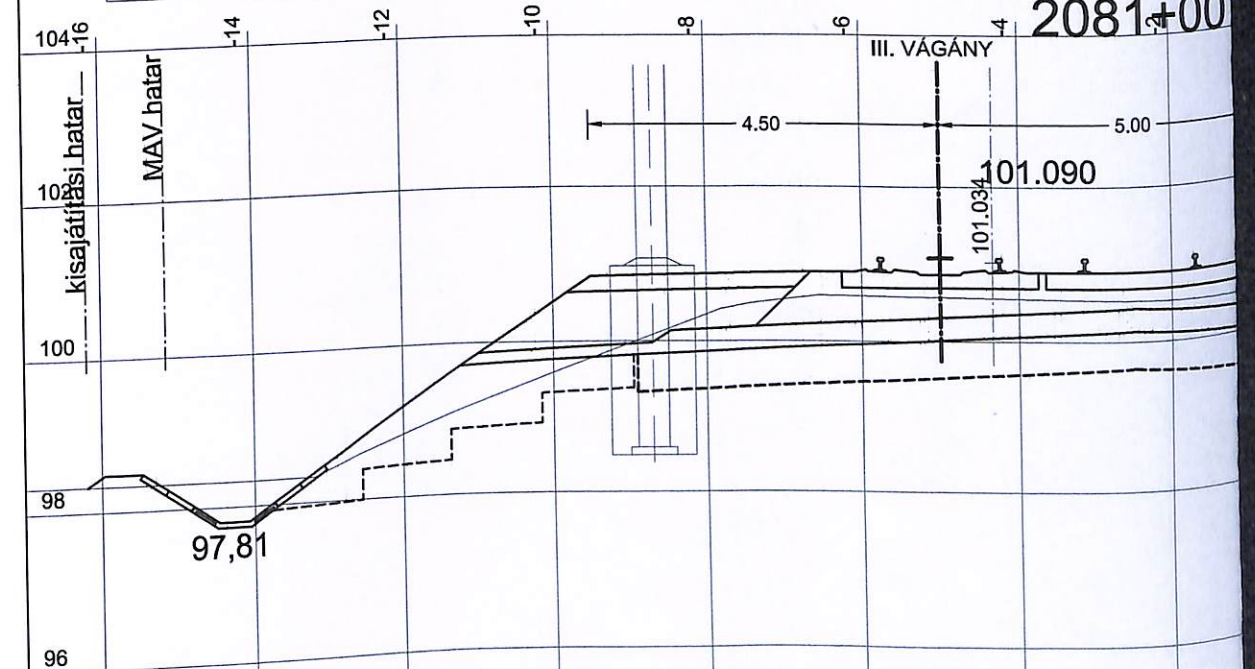
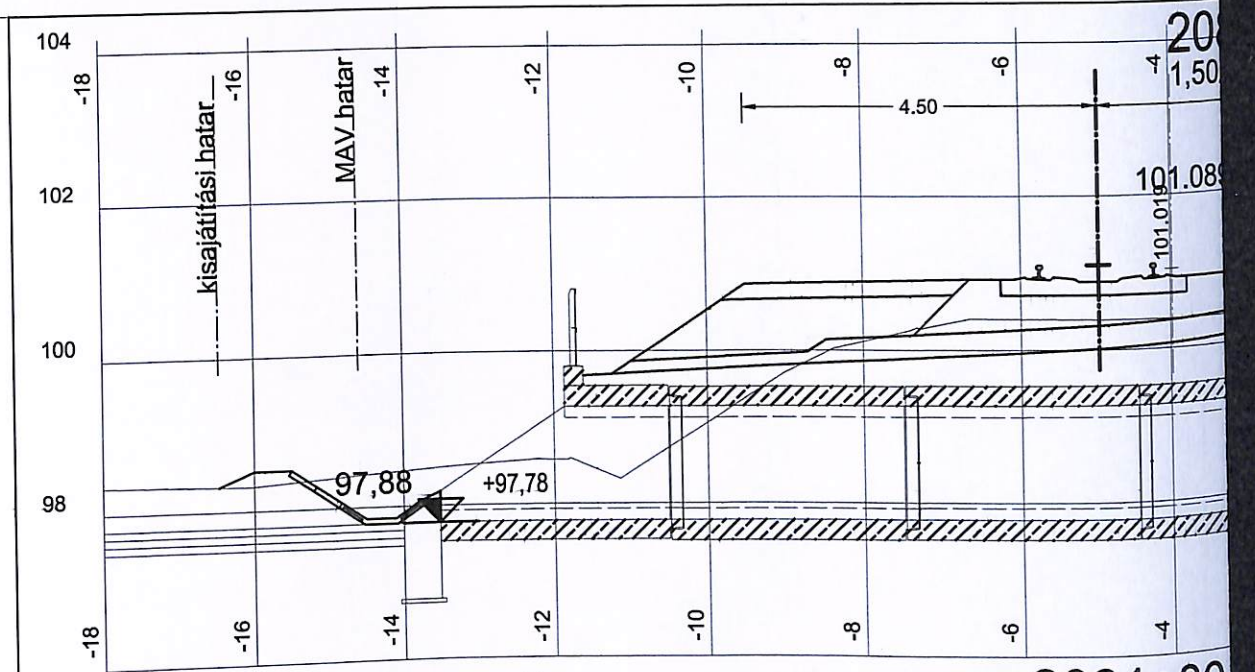
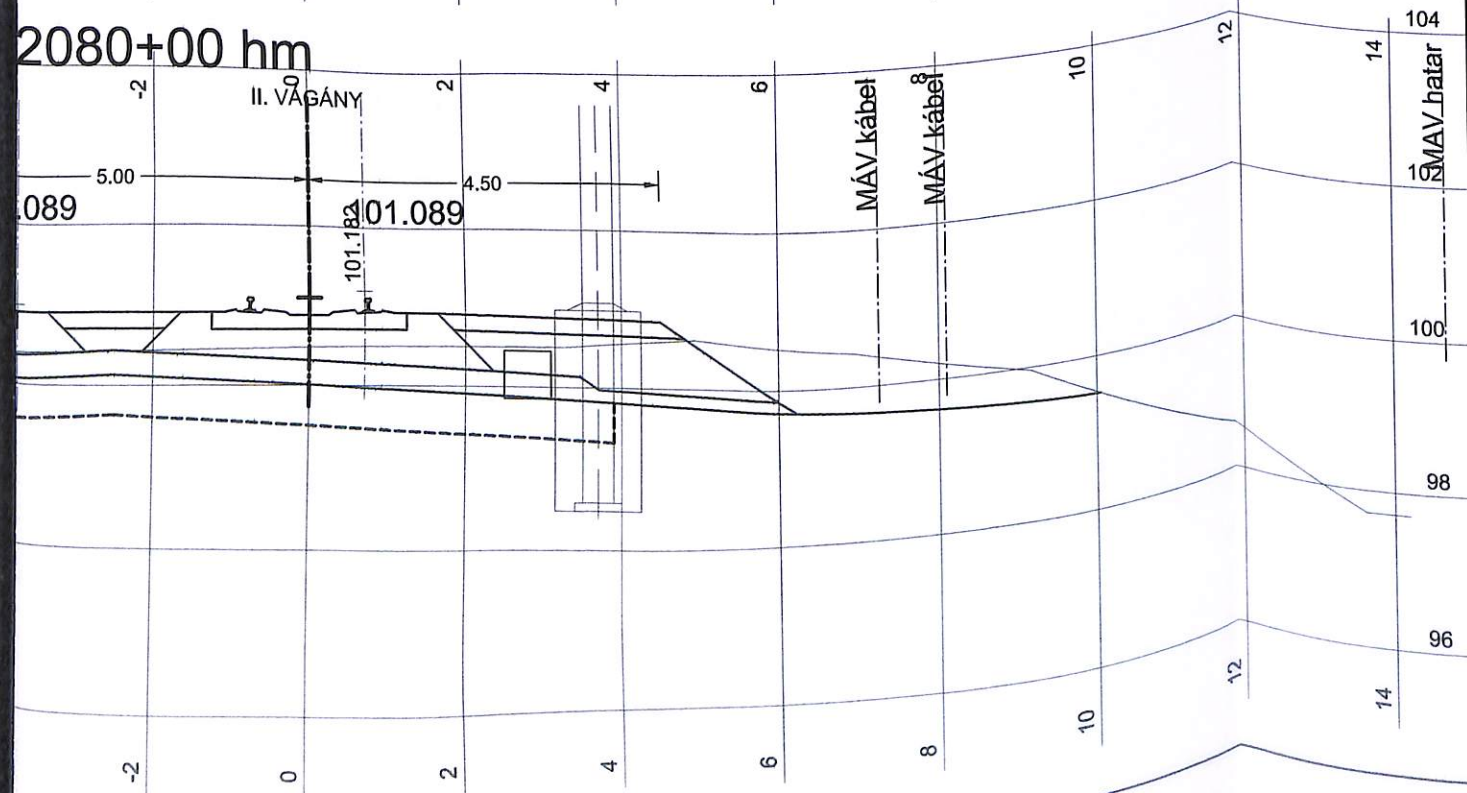
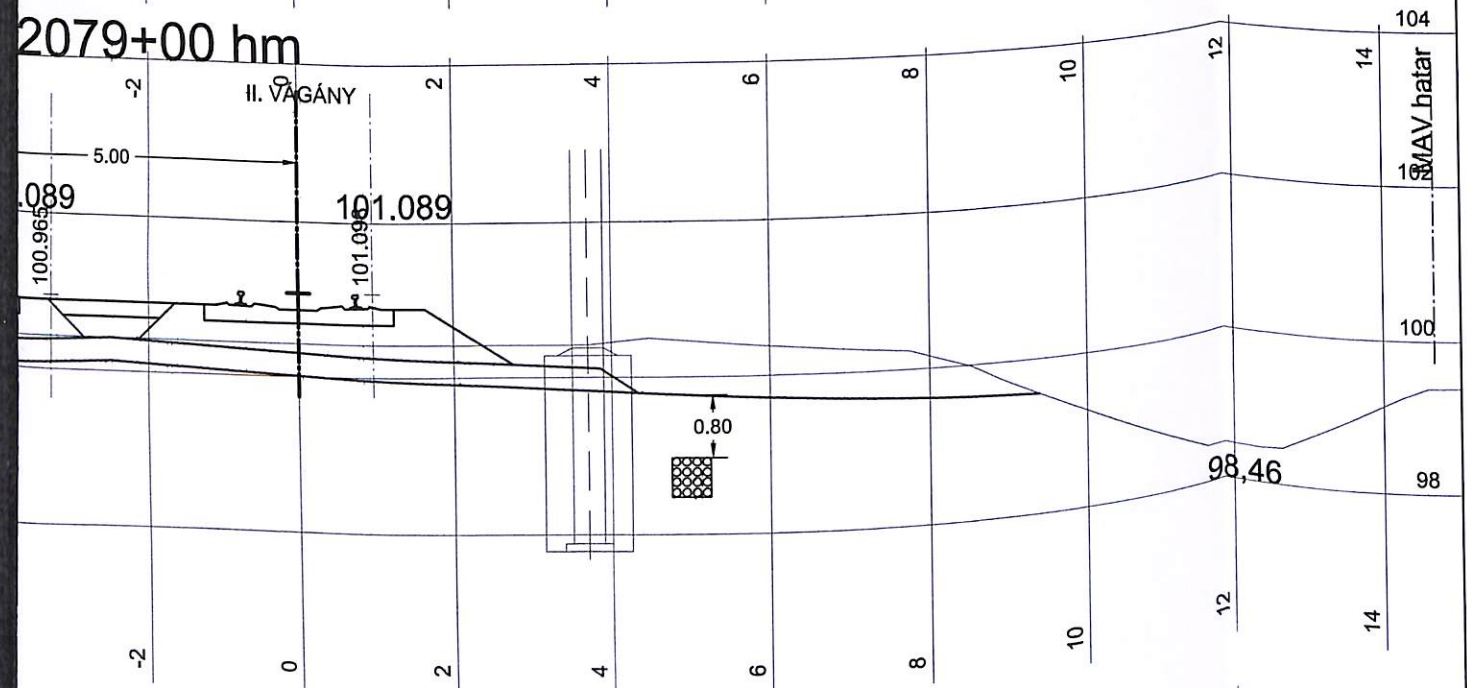
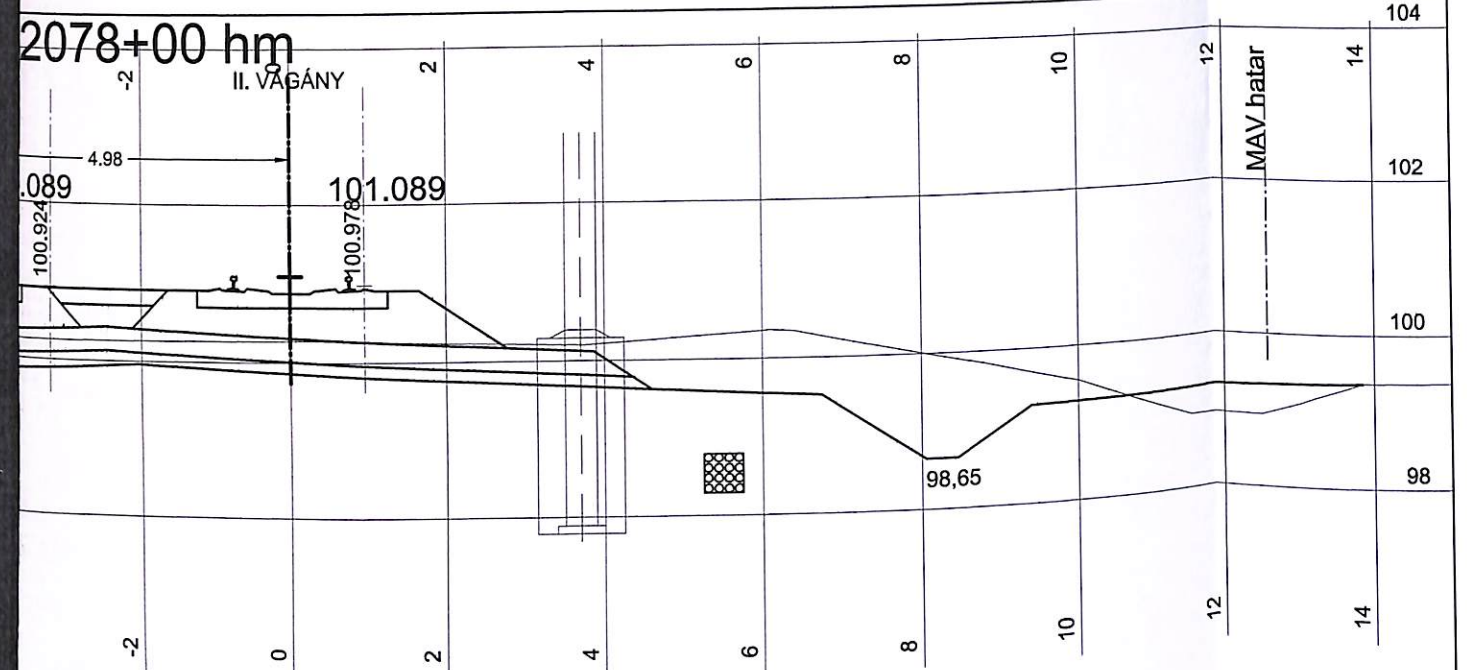
YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

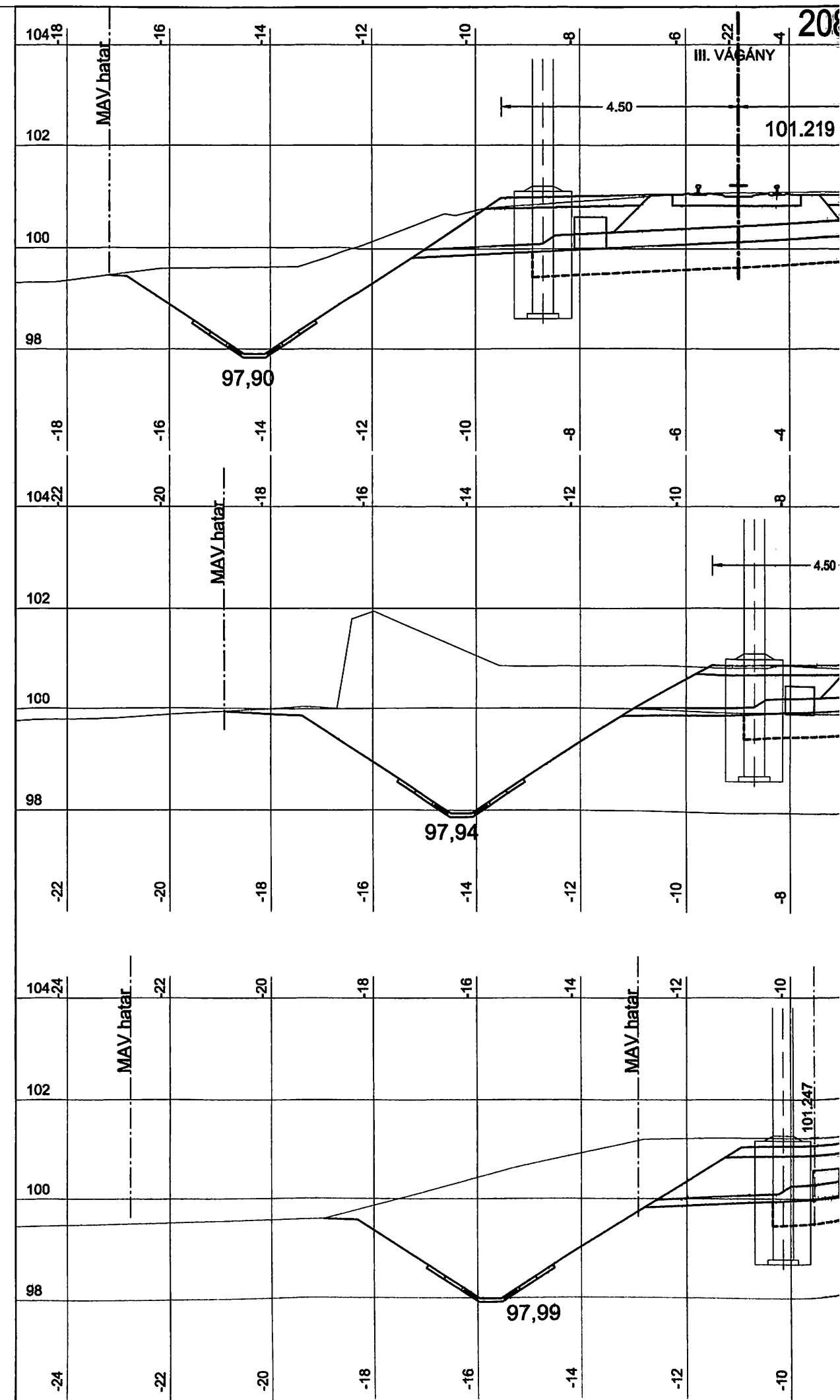
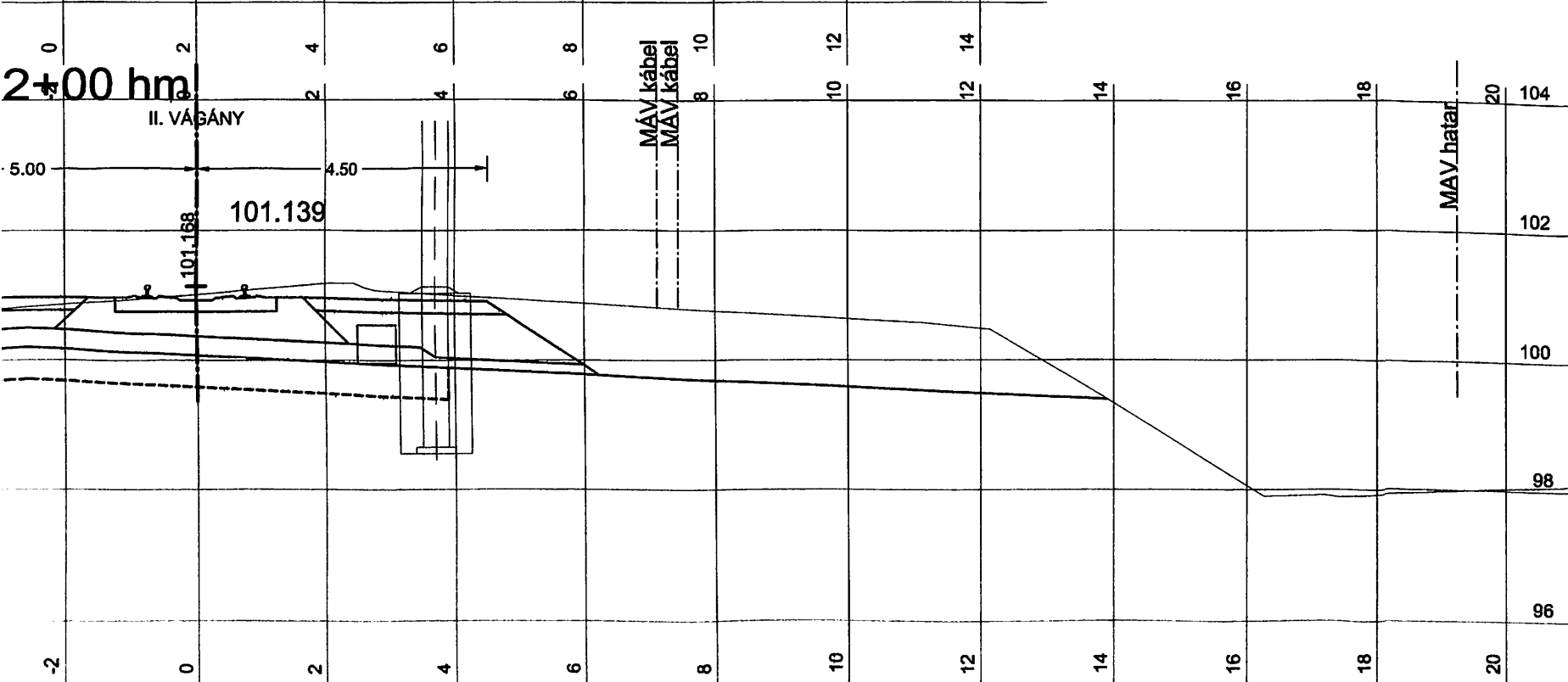
AKDOLGOZAT

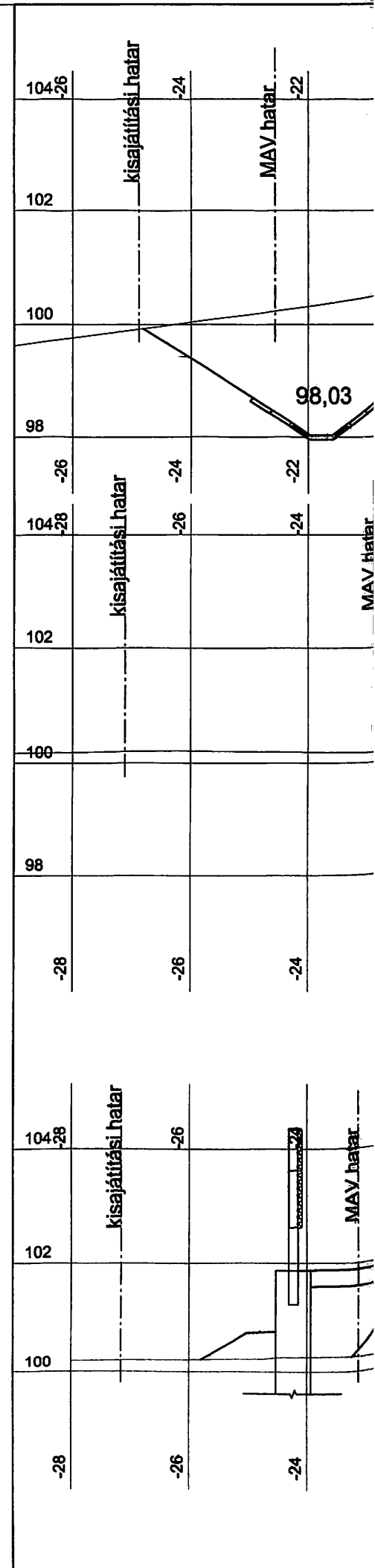
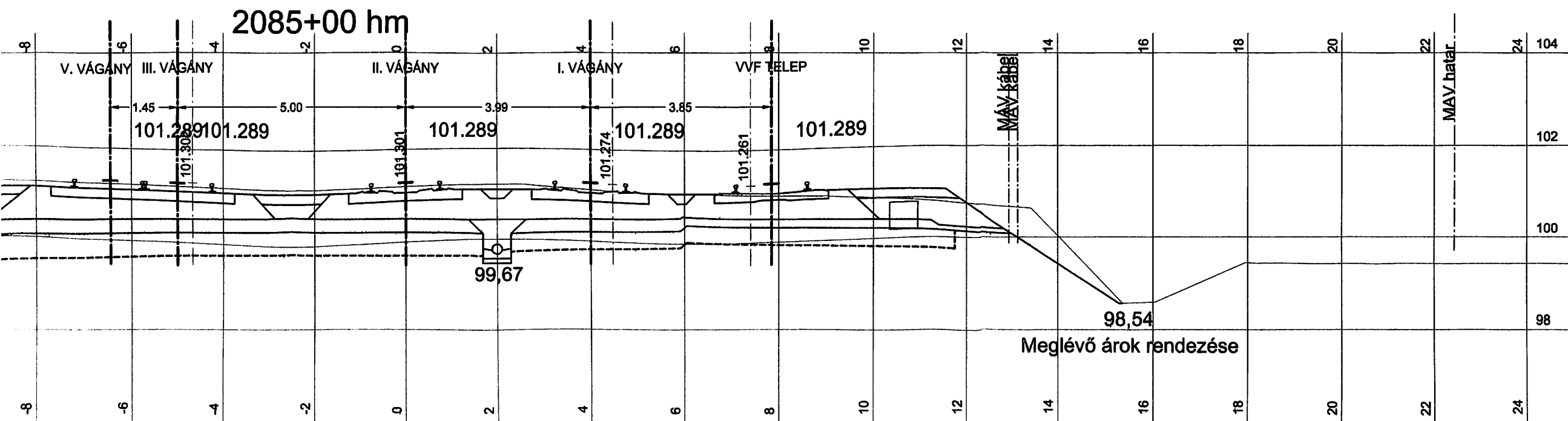
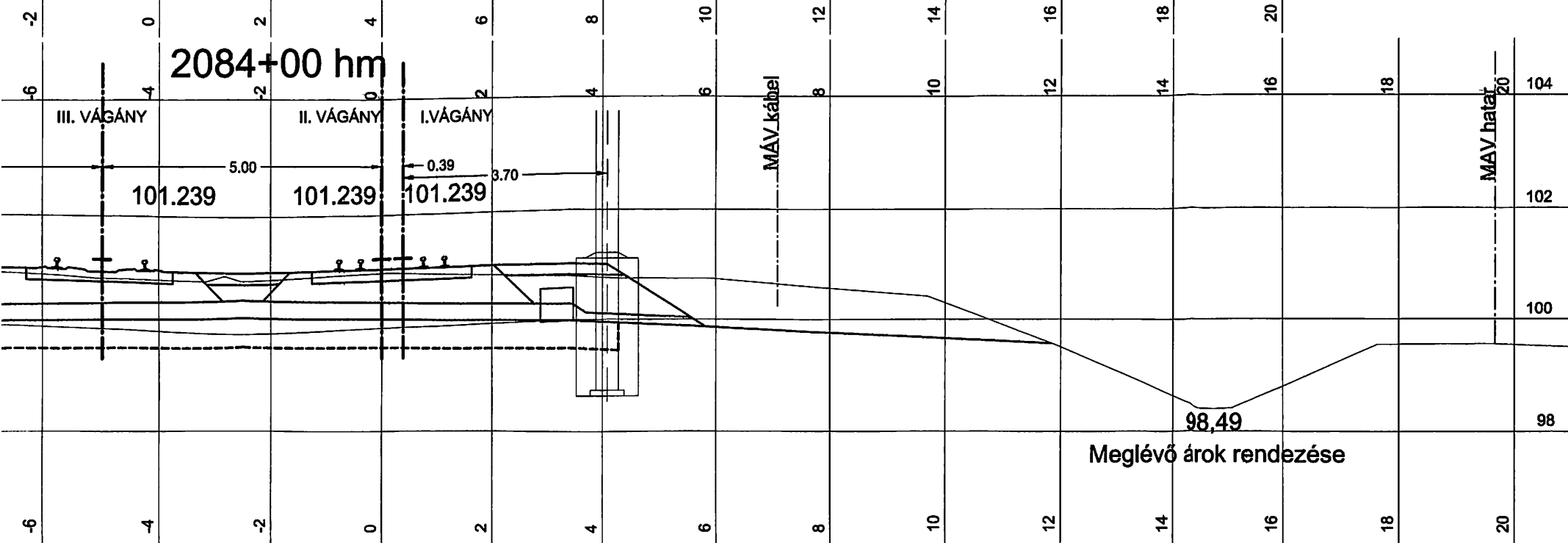
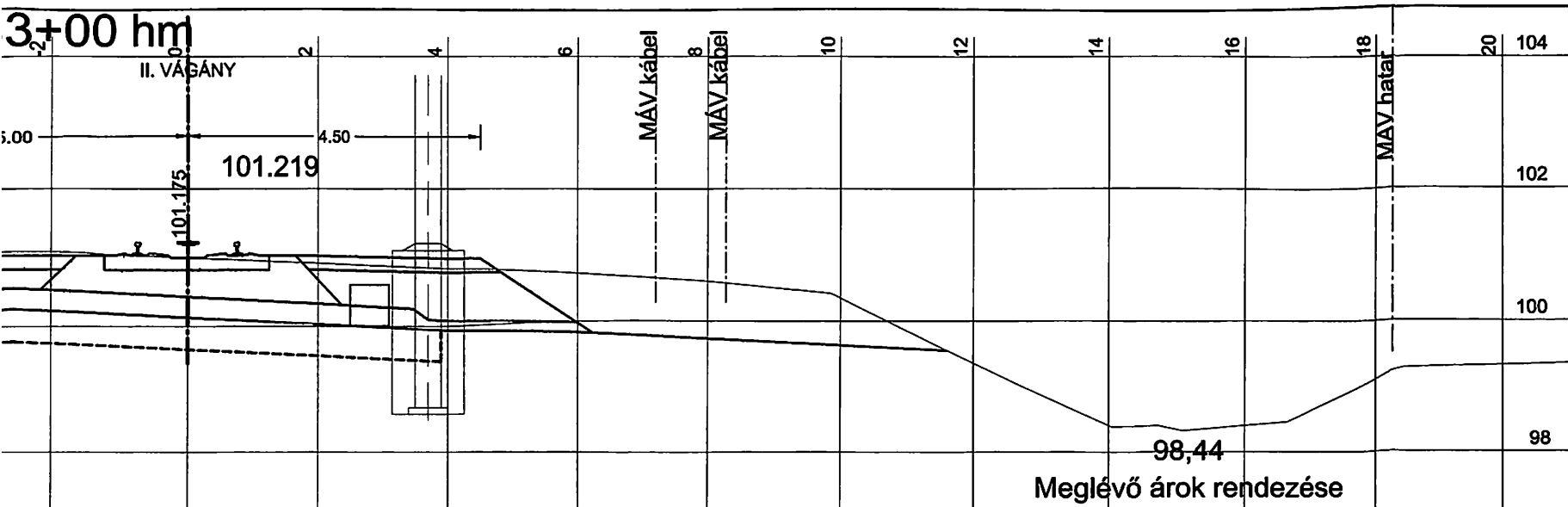
SÚTI PÁLYÁK VÍZTELENÍTÉSE, EBES ÁLLOMÁS VÍZELVEZETÉSÉNEK RVEZÉSE

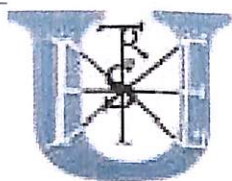
Endelő:	E - YMÉTK Építőmérnöki Intézet Infrastruktúra szakcsoport		Tanév/félév:	2014/15/2
neve:	Ebes Állomás Víztelenítése Engedélyezési Terv		Rajzszám:	SZD - 5/4.
neve:	Mintakeresztshelvények IV. Ebes állomás vízelveztése		Méretarány:	M= 1:50
ítette:	onka László :SOSOQV	Belső konzulens:	Dátum:	
		Bosnyákovics Gabriella	2015. 06.02	
ak:	N.ÉPÍTŐ	Külső konzulens:	Méret:	1.55
		Hamarné Nagy Otília KÉ-T 01-13829, VZ-T 01-13829		











SZENT ISTVÁN
EGYETEM



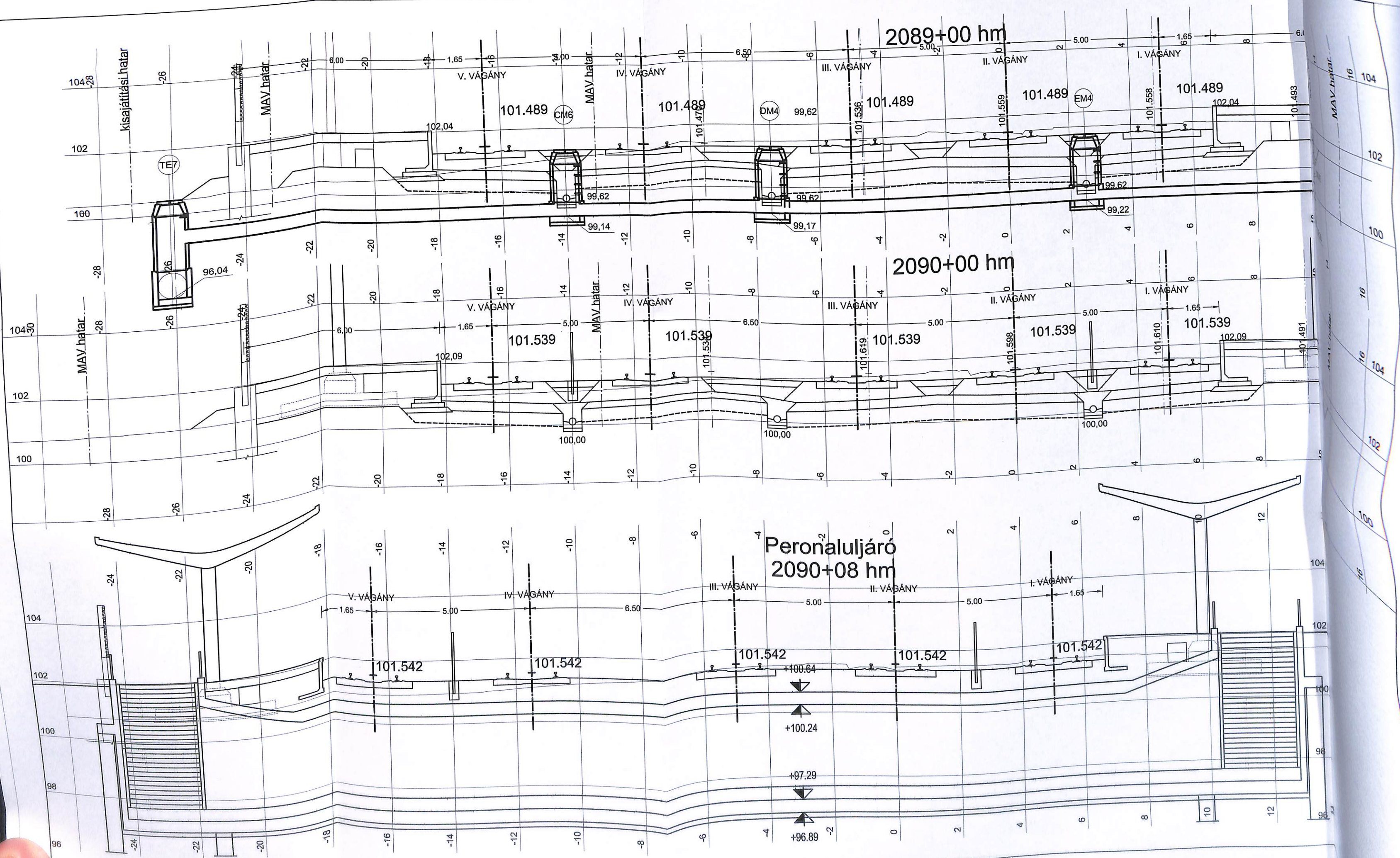
YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

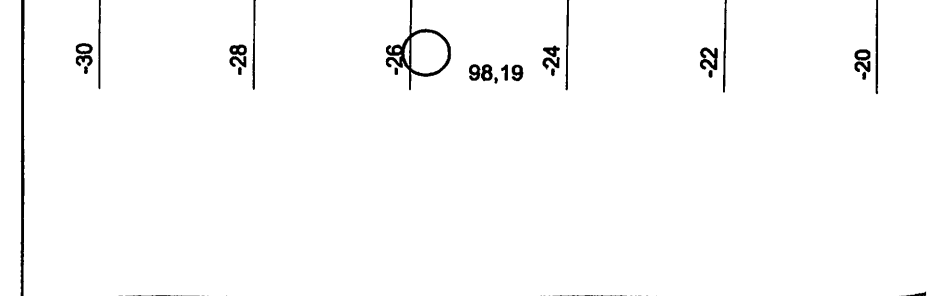
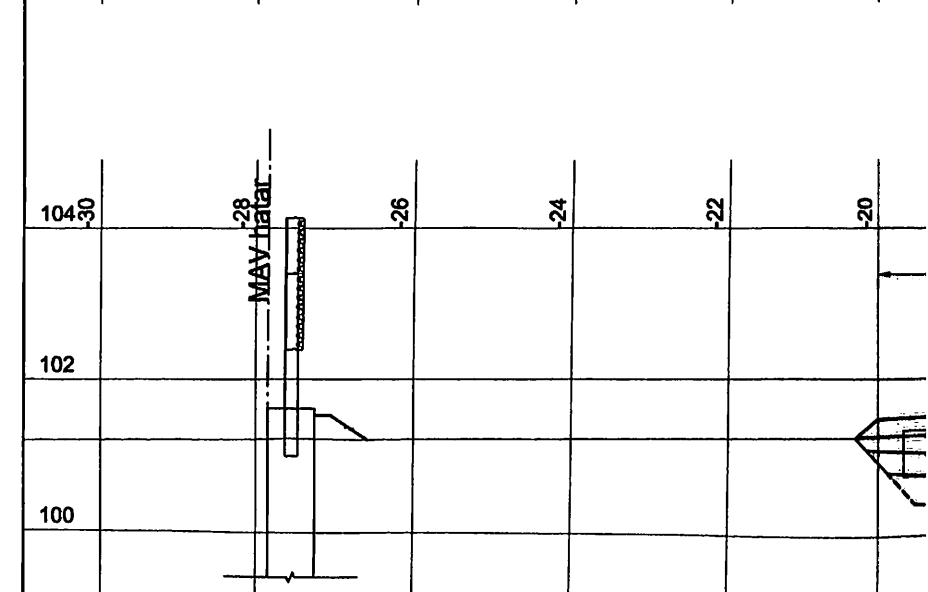
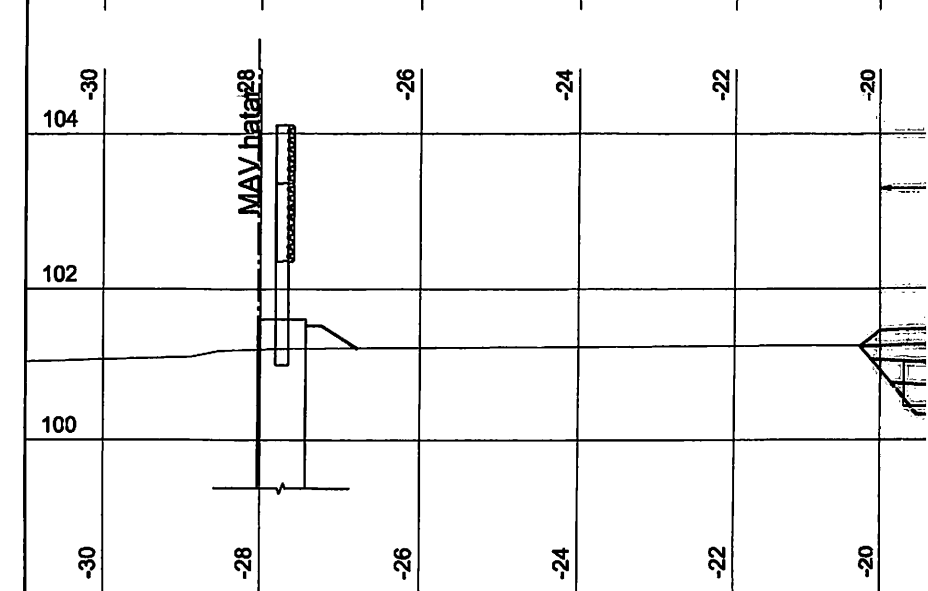
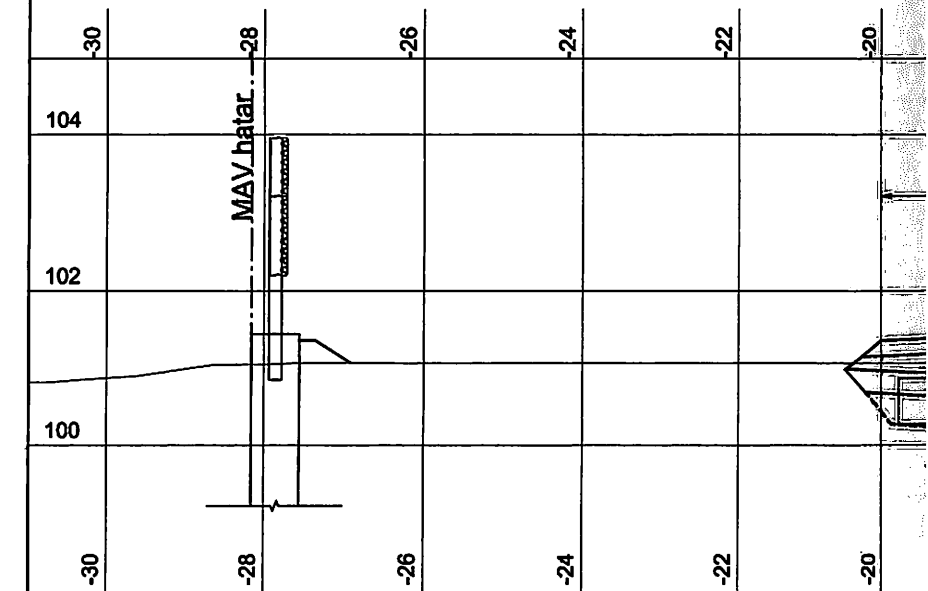
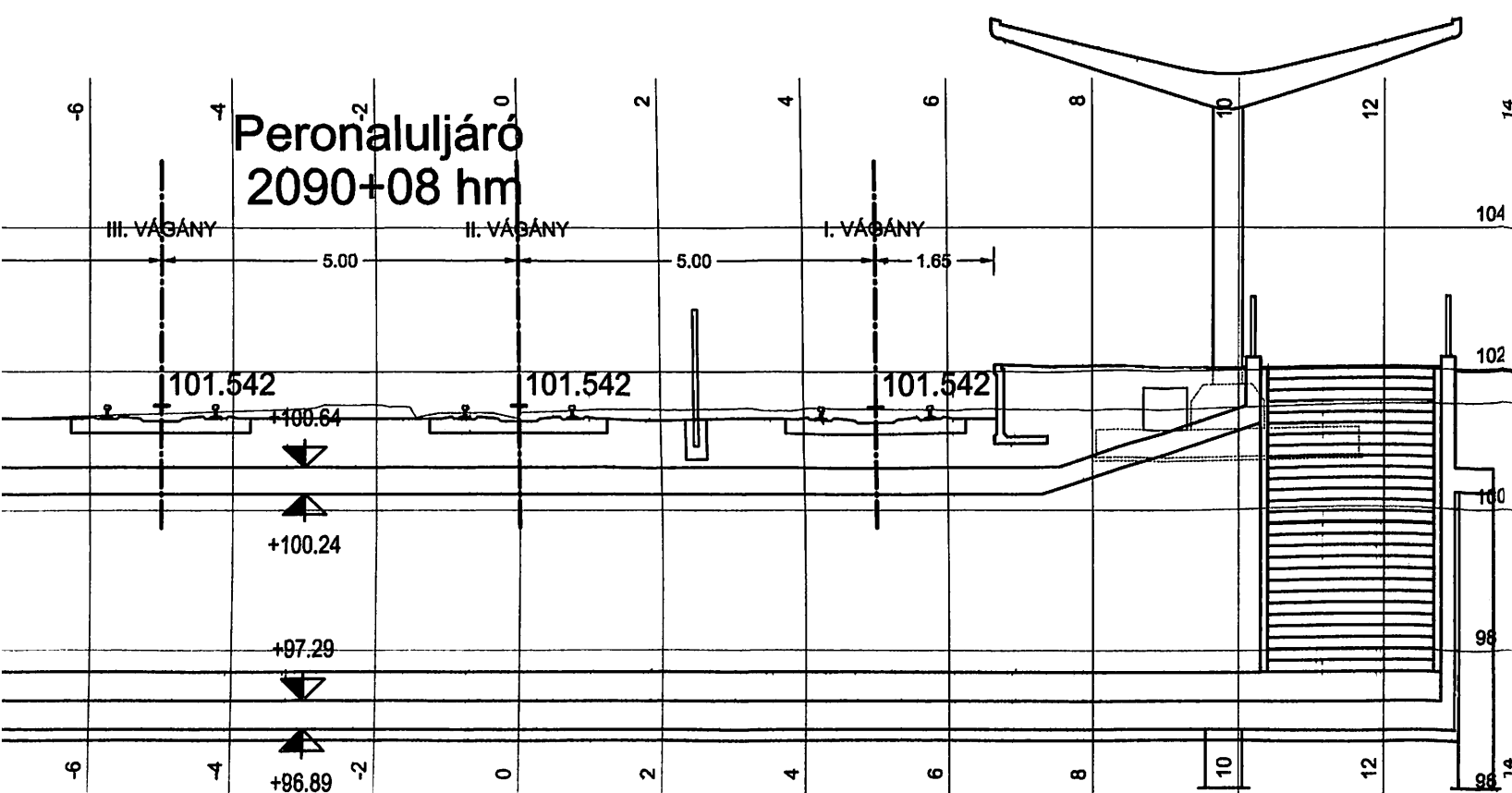
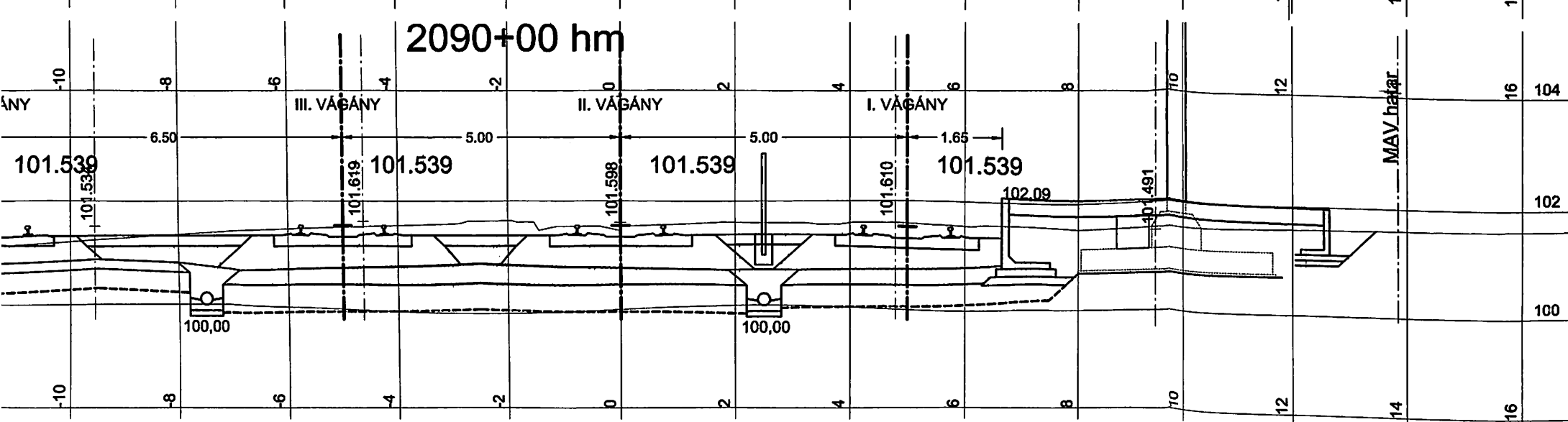
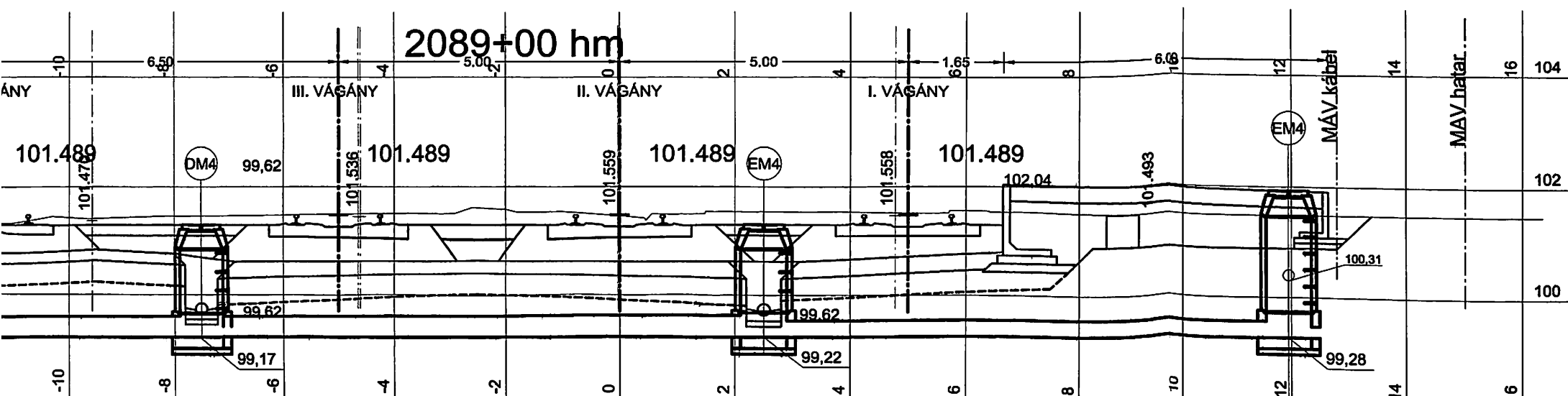
Tárgy:

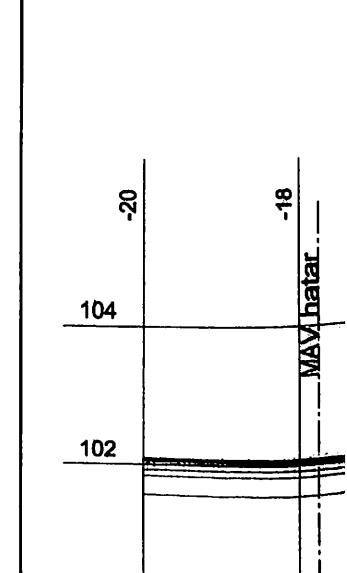
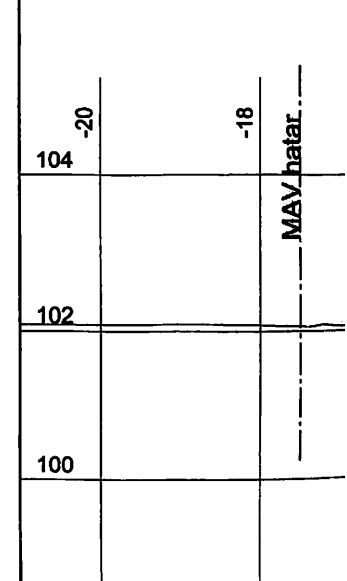
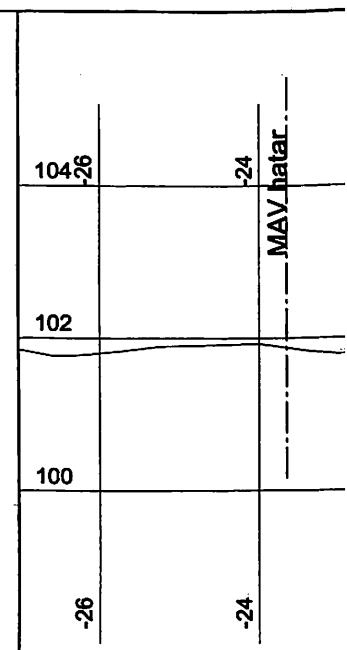
SAKDOLOOZAT

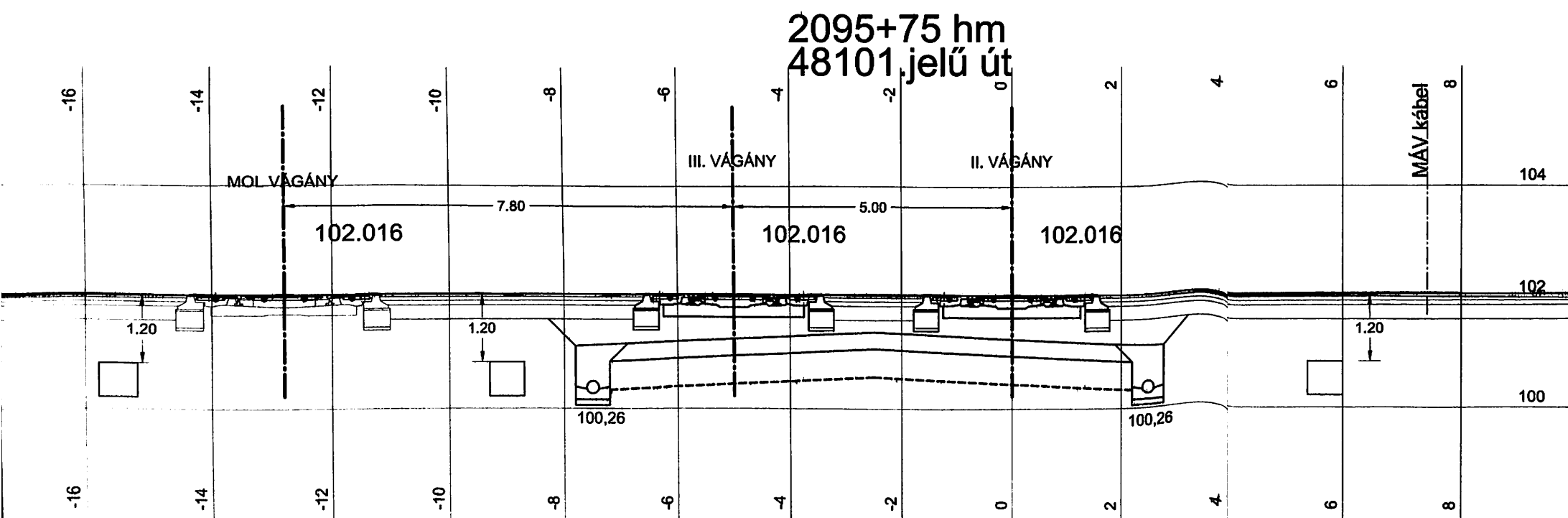
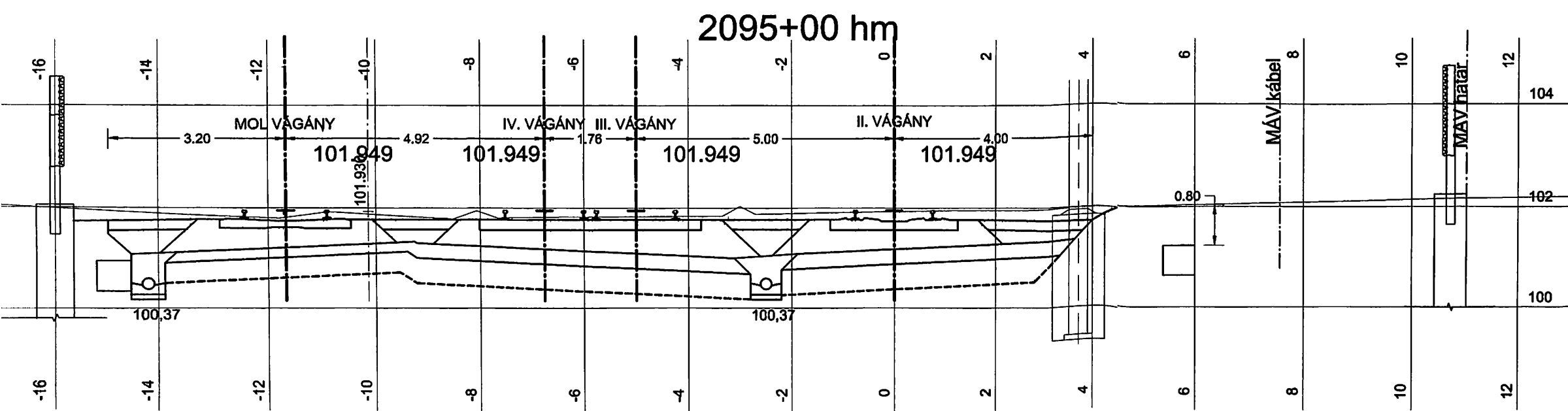
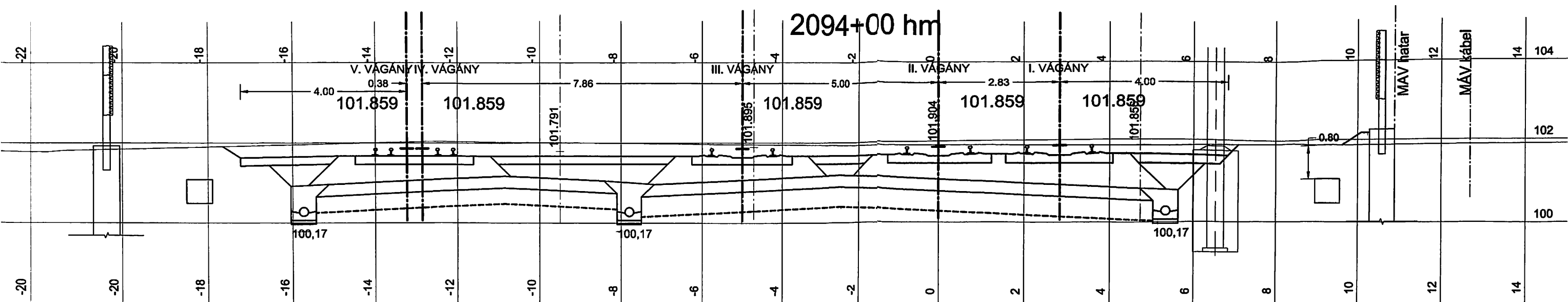
VASÚTI PÁLYÁK VÍZTELENÍTÉSE, EBES ÁLLOMÁS VÍZELVEZETÉSÉNEK TERVEZÉSE

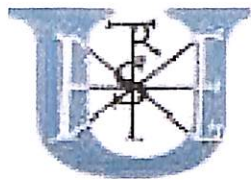
Megrendelő: SZIE - YMÉTK Építőmérnöki Intézet Infrastruktúra szakcsoport		Tanév/félév: 2014/15/2
Terv neve: Ebes Állomás Víztelenítése Engedélyezési Terv		Rajzszám: SZD - 6/1.
Rajz neve: Keresztszelvények I.		Méretarány: M= 1:100
készítette: Konka László NK.:SOSOQV	Belső konzulens: Bosnyákovics Gabriella	Dátum: 2015. 06.02
Szak: N.ÉPÍTŐ	Külső konzulens: Hamarné Nagy Ottilia KÉ-T 01-13829, VZ-T 01-13829	Méret: 0,60











SZENT ISTVÁN
EGYETEM



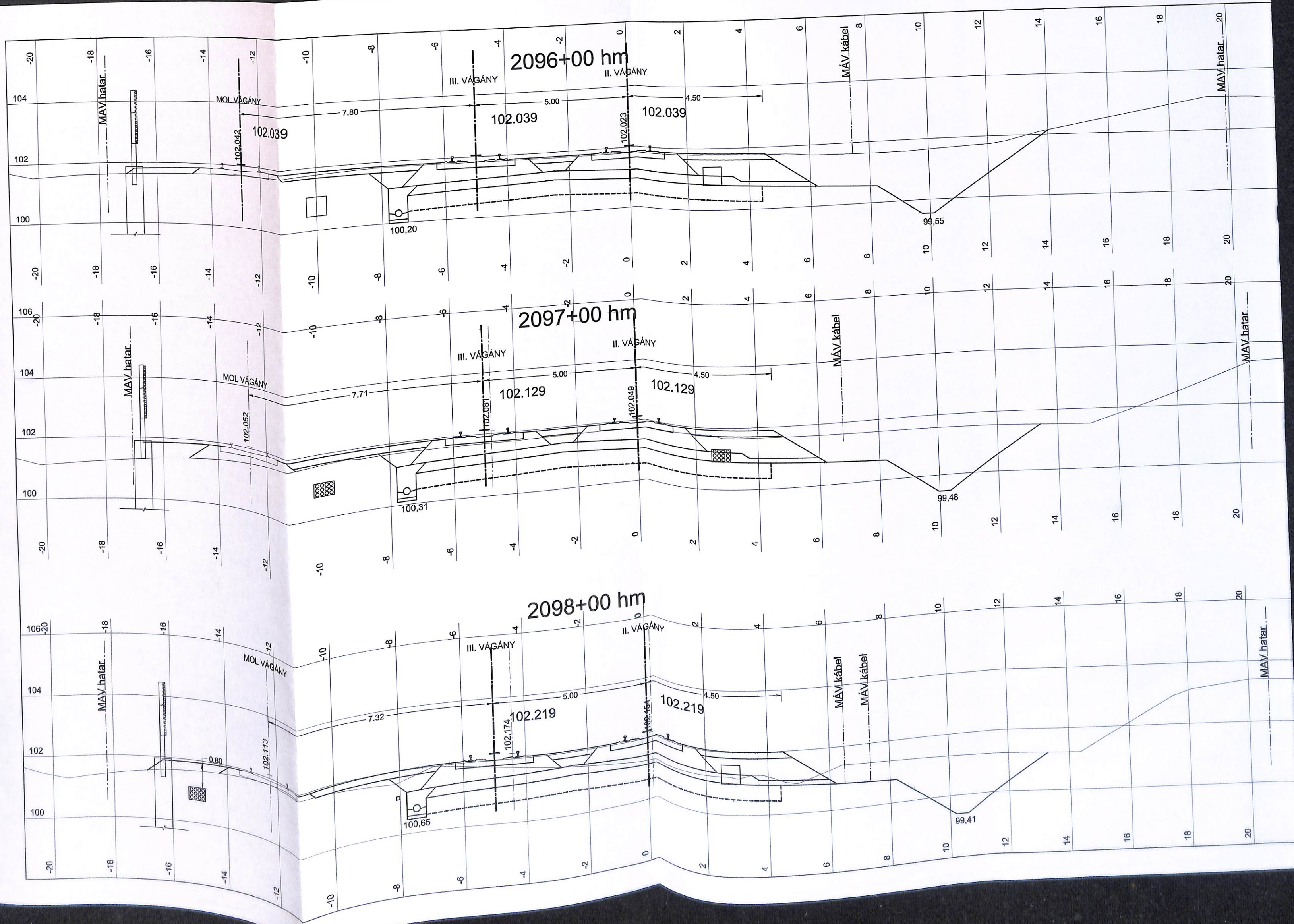
YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

Tárgy:

SZAKDOLGOZAT

VASÚTI PÁLYÁK VÍZTELENÍTÉSE, EBES ÁLLOMÁS VÍZELVEZETÉSÉNEK TERVEZÉSE

Megrendelő: SZIE - YMÉTK Építőmérnöki Intézet Infrastruktúra szakcsoport		Tanév/félév: 2014/15/2
Terv neve: Ebes Állomás Víztelenítése Engedélyezési Terv		Rajzszám: SZD - 6/2.
Rajz neve: Keresztszelvények II.		Méretarány: M= 1:100
készítette: Konka László NK.:SOSOQV	Belső konzulens: Bosnyákovics Gabriella	Dátum: 2015. 06.02
Szak: N.ÉPÍTŐ	Külső konzulens: Hamarné Nagy Ottilia KÉ-T 01-13829, VZ-T 01-13829	Méret: 0,45





SZENT ISTVÁN
EGYETEM



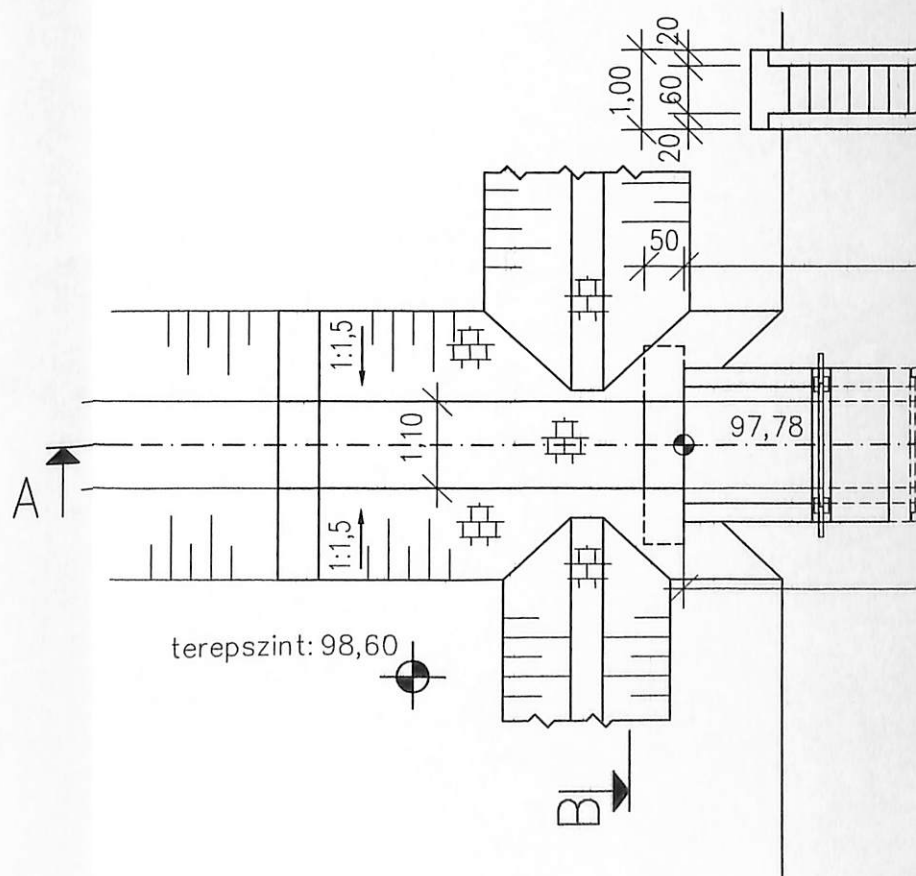
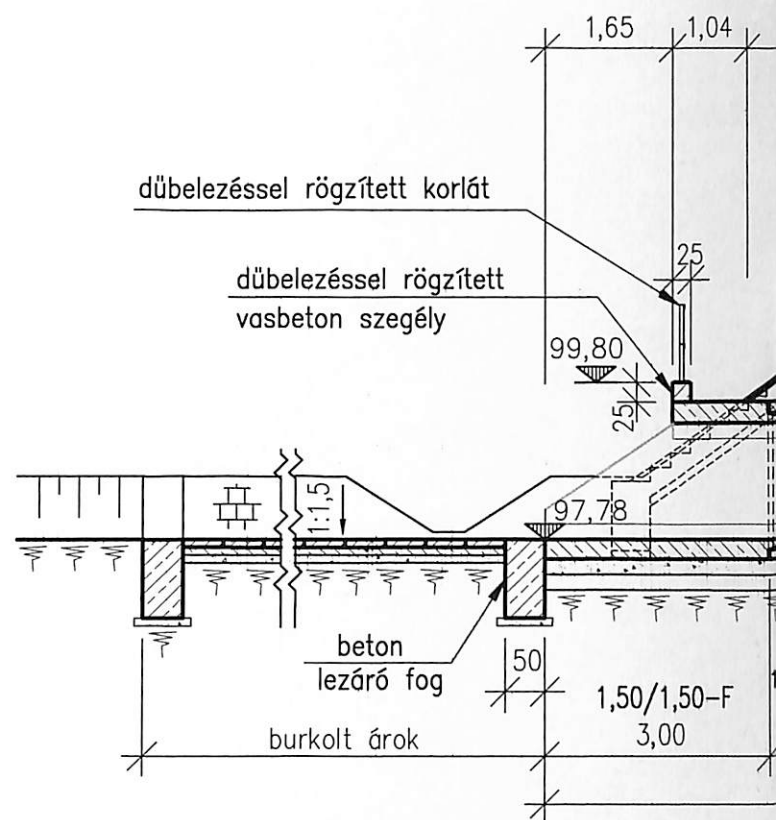
YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

Tárgy:

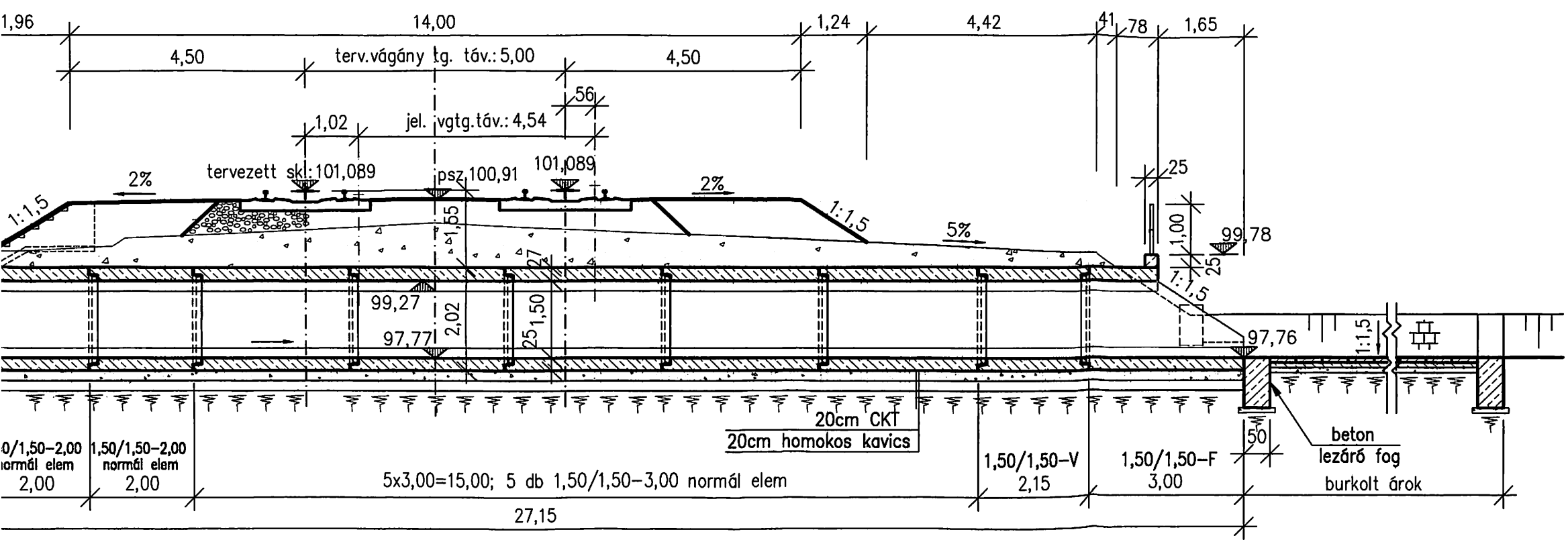
SZAKDOLGOZAT

VASÚTI PÁLYÁK VÍZTELENÍTÉSE, EBES ÁLLOMÁS VÍZELVEZETÉSÉNEK TERVEZÉSE

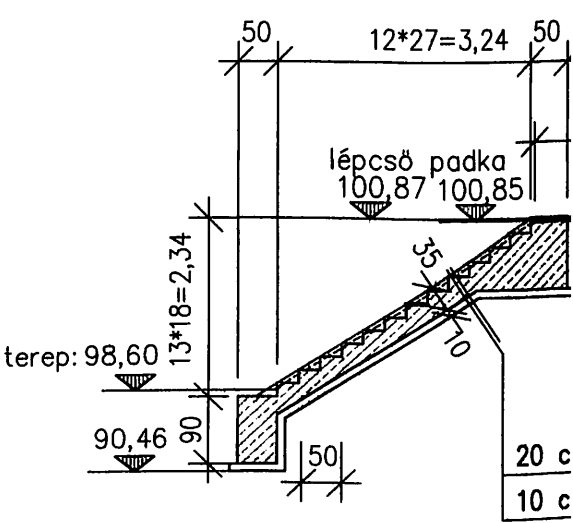
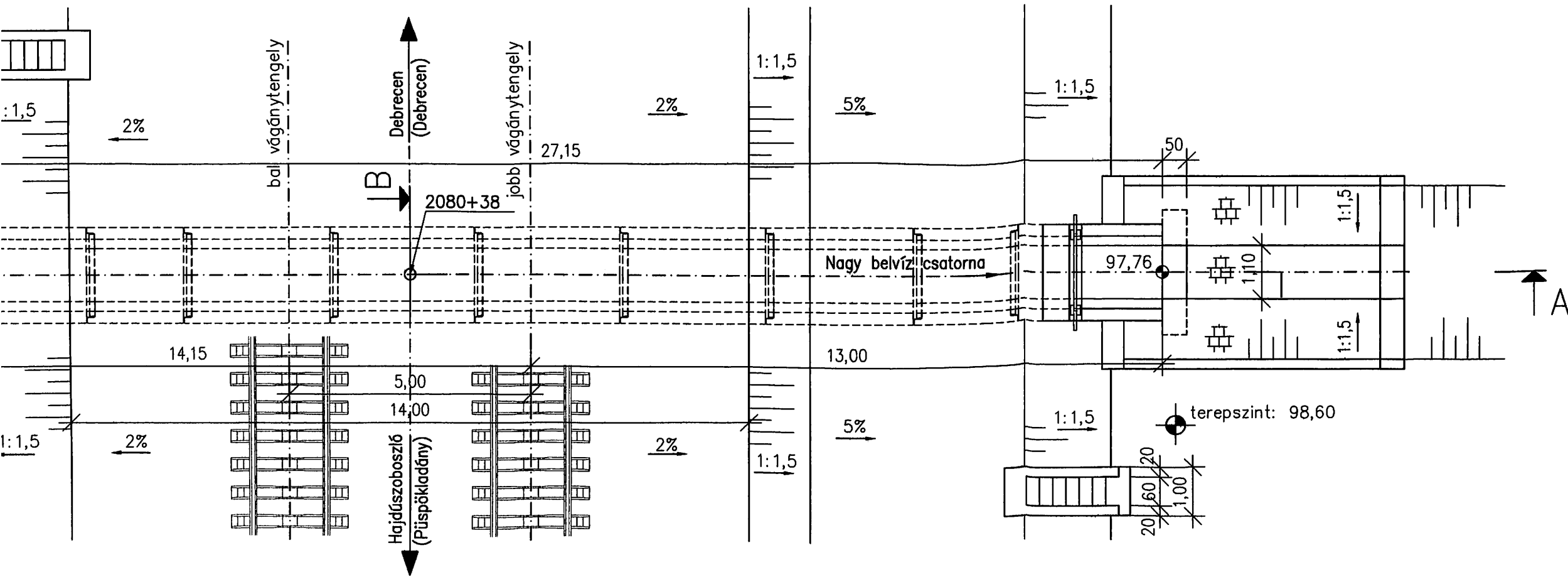
Megrendelő: SZIE - YMÉTK Építőmérnöki Intézet Infrastruktúra szakcsoport		Tanév/félév: 2014/15/2
Terv neve: Ebes Állomás Víztelenítése Engedélyezési Terv		Rajzszám: SZD - 6/3.
Rajz neve: Keresztszelvények III.		Méretarány: M= 1:100
készítette: Konka László NK.:SOSOQV	Belső konzulens: Bosnyákovics Gabriella	Dátum: 2015. 06.02
Szak: N.ÉPÍTŐ	Külső konzulens: Hamarné Nagy Ottilia KÉ-T 01-13829, VZ-T 01-13829	Méret: 0,36



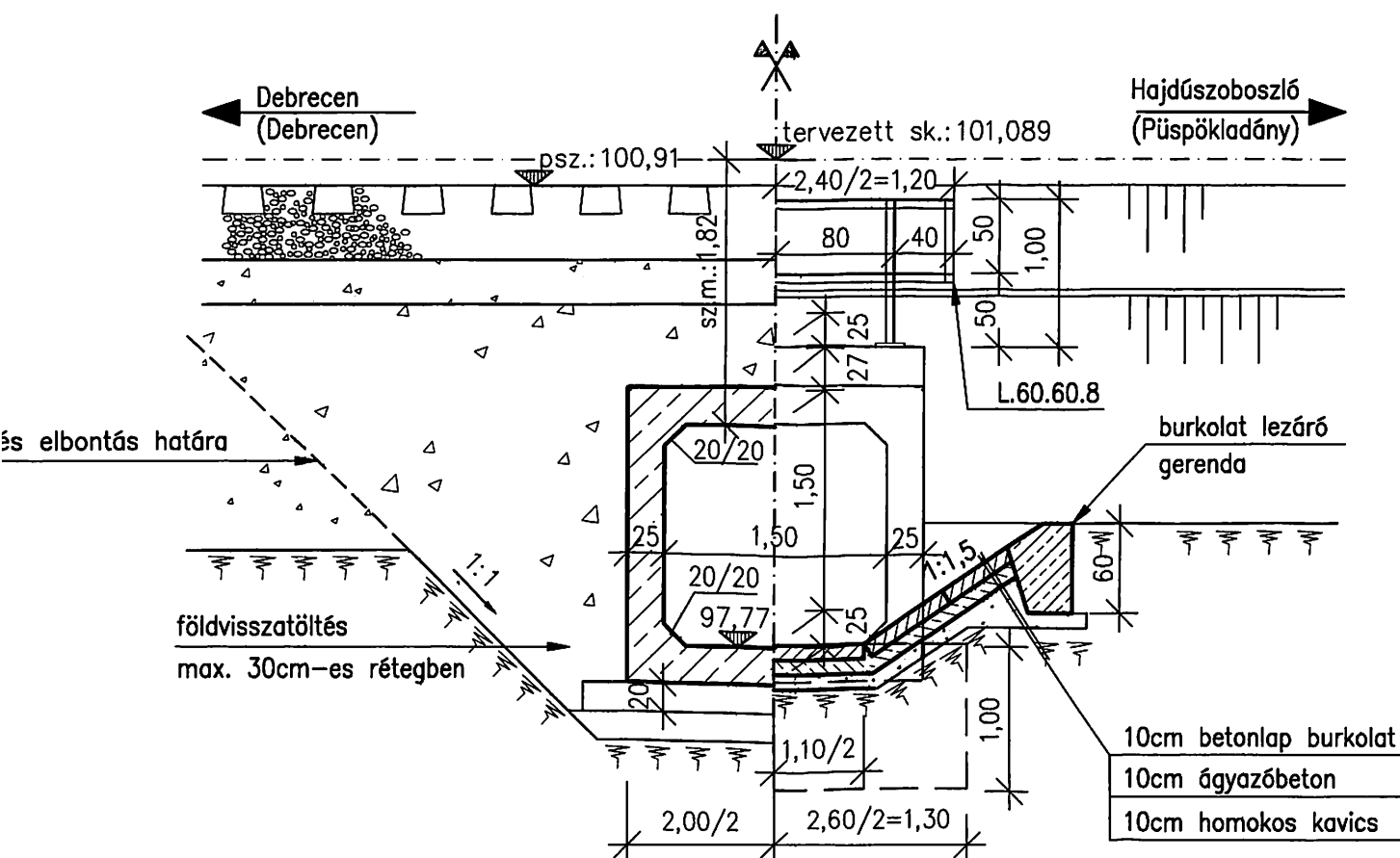
A-A METSZET M=1:100



FELÜLNÉZET M=1:100



B-B METSZET M=1:50



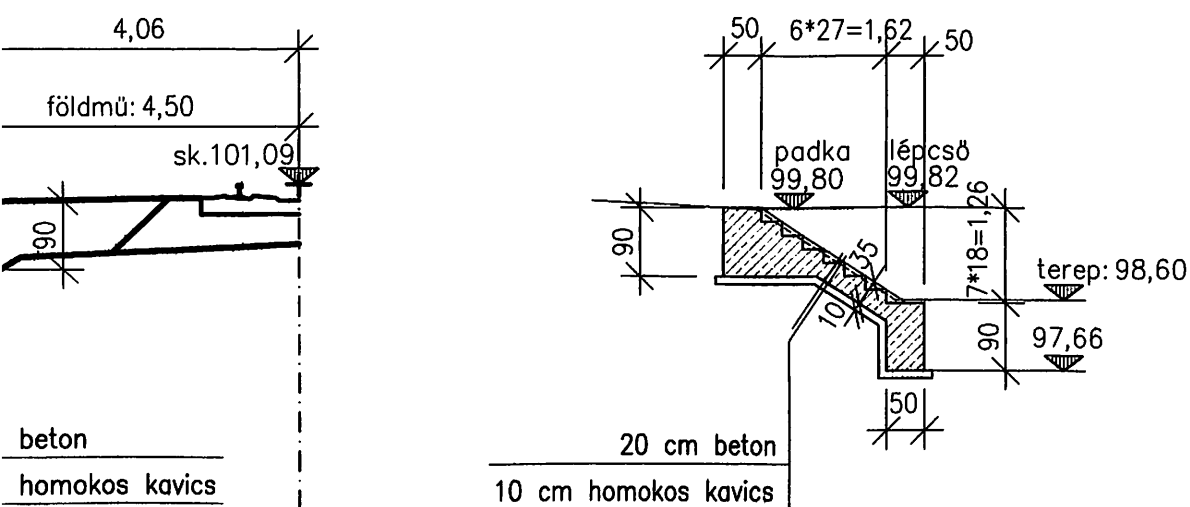
Megjegyzések:

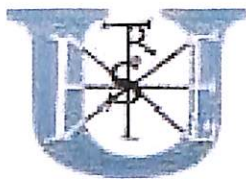
- Ez a terv a RODEN Kft. adatszolgáltatása alapján készült, a magassági adatokat digitális formában bocsátotta rendelkezésünkre.
A terven szereplő magassági adatok Batti alapsíkra vonatkoznak.
- Anyagminőségek:
Beton MSZ EN 206 szerint:
Keretelemek: C45/55–XF3(H)–XC4–XA1–XV3(H)–16–F2
Lezáró fog: C30/37–XF4(H)–XC4–XA1–24–F2
Vb. szegélyborda: C30/37–XF3(H)–XC4–24–F2
Vizsgáló lépcső: C30/37–XF3(H)–XC4–XA1–24–F2
Betonacél MSZ 339 szerint: B500B (B 60.50); B240B (B 38.24)
Korlát MSZ EN 10025 szerint: S235 JR (horganyzott)
- Emelendő tömegek:

1,50/1,50–3,00 normál elem	13,5 t/db
1,50/1,50–2,00 normál elem	9,0 t/db
1,50/1,50–V váltóelem	9,0 t/db
1,50/1,50–F fejelem	10,5 t/db
- Szükséges elemszám:

5 db 1,50/1,50–3,00 normál elem
2 db 1,50/1,50–2,00 normál elem
1 db 1,50/1,50–V váltóelem
2 db 1,50/1,50–F fejelem
- Csatlakozó árok és meder kialakítást lásd a Roden Kft. vízépítési tervein.
- A terv együtt kezelendő a Roden Kft által kiadott közműgenplannal és a Fugro Consult Kft. által készített talajvizsgálati jelentéssel.
- A kerethíd a 72525/2013/MÁV szám alatt jóváhagyott CSOMIÉP típusú vb. keretelemek felhasználásával épül.
- A kivitelezéskor fel kell mérni a tényleges részhosszakokat és szükség esetén a vizsgálólépcsőt ennek megfelelően kell módosítani.
- Az építés előtt a jelenlegi 0,80 m ny. műtárgyat el kell bontani.

VIZSGÁLÓLÉPCSŐ M=1:100





SZENT ISTVÁN
EGYETEM



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

Tárgy:

SZAKDOLGOZAT
VASÚTI PÁLYÁK VÍZTELENÍTÉSE, EBES ÁLLOMÁS
VÍZELVEZETÉSÉNEK TERVEZÉSE

Megrendelő: SZIE - YMÉTK Építőmérnöki Intézet Infrastruktúra szakcsoport		Tanév/félév: 2014/15/2
Terv neve: Ebes Állomás Víztelenítése Engedélyezési Terv		Rajzszám: SZD - 7/1.
Rajz neve: Részletrajzok-Műtárgy tervek 2080+38hm szelvényben lévő 1,50 / 1,50 m ny. vasbeton kerethíd építése		Méretarány: M= 1:100,1:50
készítette: Konka László NK.:SOSOQV	Belső konzulens: Bosnyákovics Gabriella	Dátum: 2015. 06.02
Szak: N.ÉPÍTŐ	Külső konzulens: Hamarné Nagy Ottilia KÉ-T 01-13829, VZ-T 01-13829	Méret: 0.37

Technical drawing of a mechanical part, likely a pump housing, showing a top view and a side view.

Top View Dimensions:

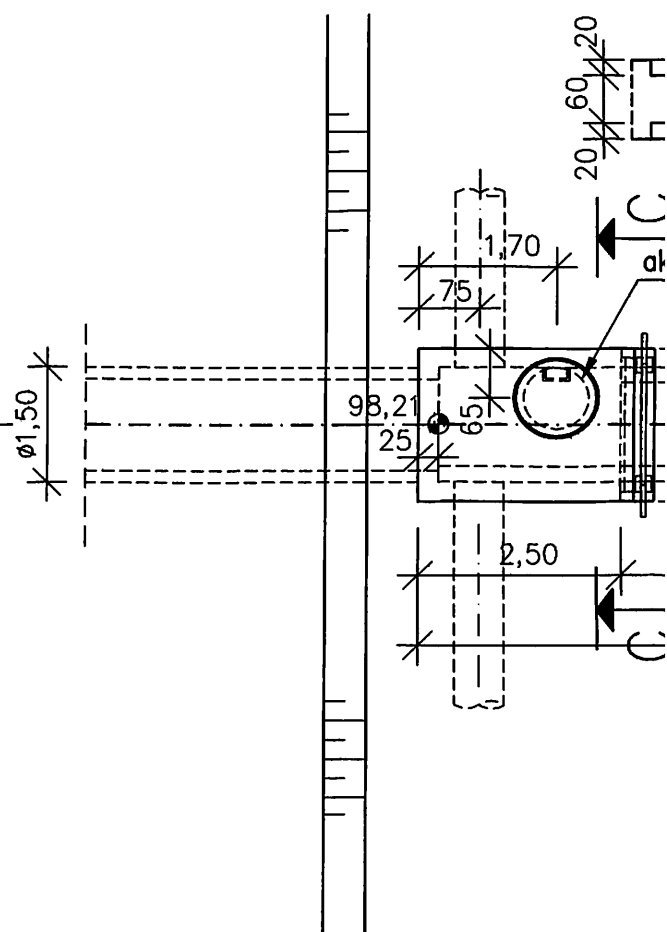
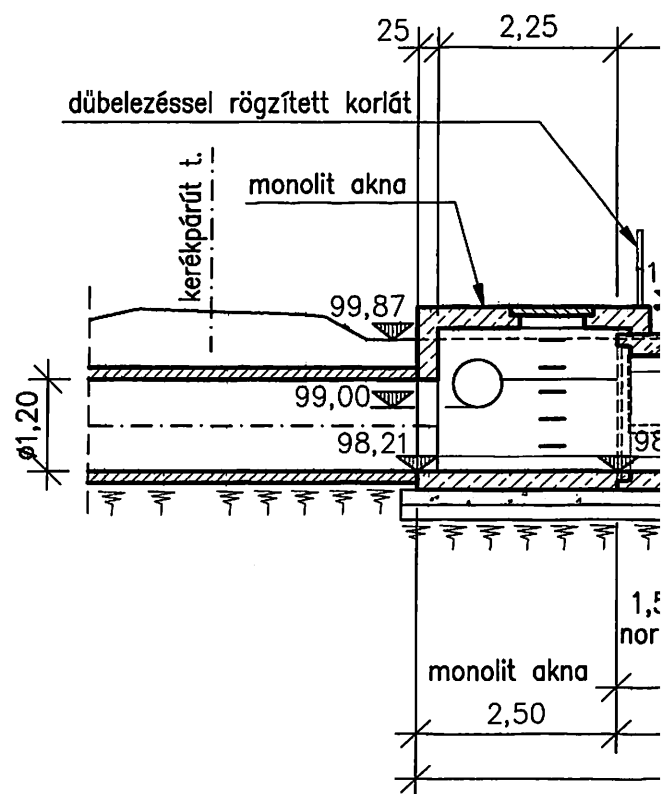
- Overall width: 1,35
- Overall height: 1,40
- Central hole diameter: 1,50
- Inner square dimensions: 1,50 (width), 1,50 (height)
- Outer square dimensions: 1,35 (width), 1,40 (height)
- Inner square offset from center: 0,25 (width), 0,25 (height)
- Outer square offset from center: 0,15 (width), 0,15 (height)
- Inner square corner radius: 0,25
- Outer square corner radius: 0,15
- Inner square corner chamfer: 0,25
- Outer square corner chamfer: 0,15

Side View Dimensions:

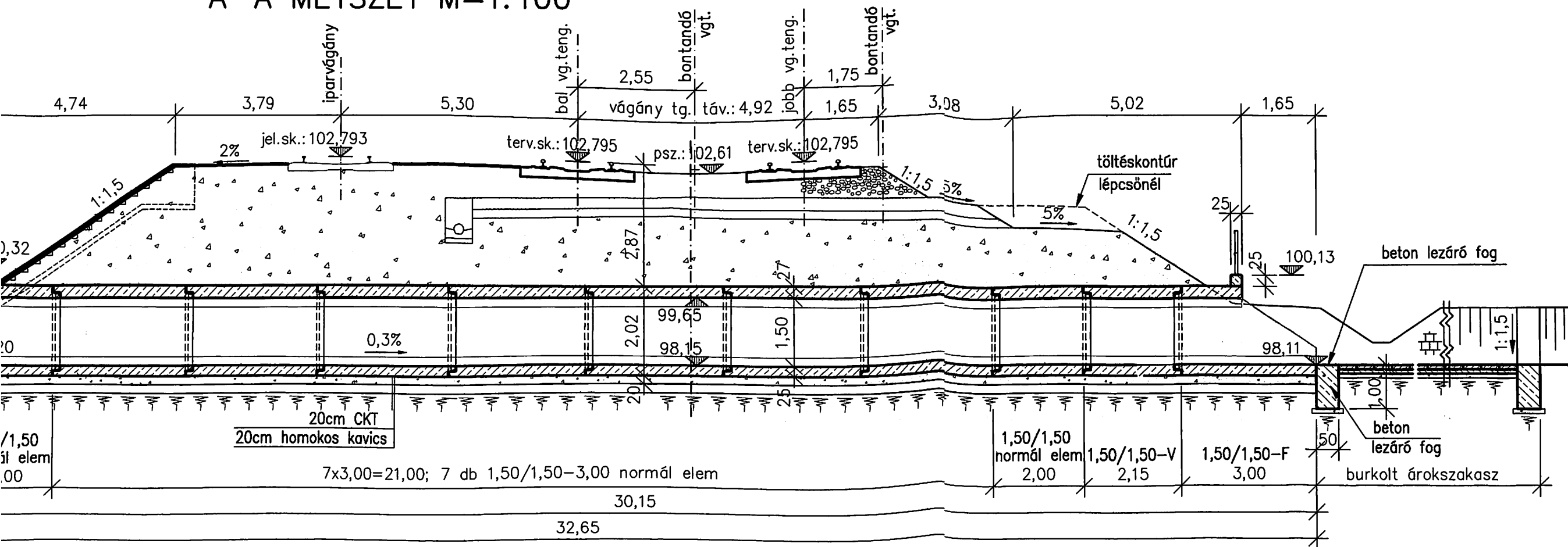
- Overall width: 1,35
- Overall height: 1,40
- Central hole diameter: 1,50
- Inner square dimensions: 1,50 (width), 1,50 (height)
- Outer square dimensions: 1,35 (width), 1,40 (height)
- Inner square offset from center: 0,25 (width), 0,25 (height)
- Outer square offset from center: 0,15 (width), 0,15 (height)
- Inner square corner radius: 0,25
- Outer square corner radius: 0,15
- Inner square corner chamfer: 0,25
- Outer square corner chamfer: 0,15

Section A:

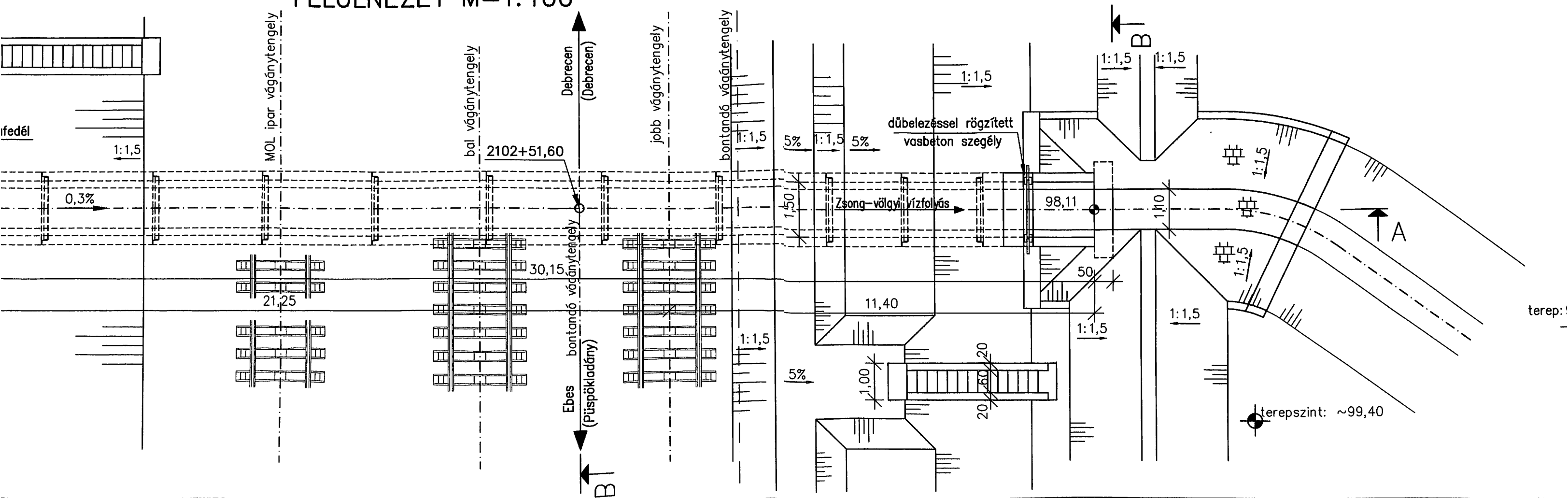
- Section line: 4x35=1,40
- Section width: 0,35
- Section height: 0,60

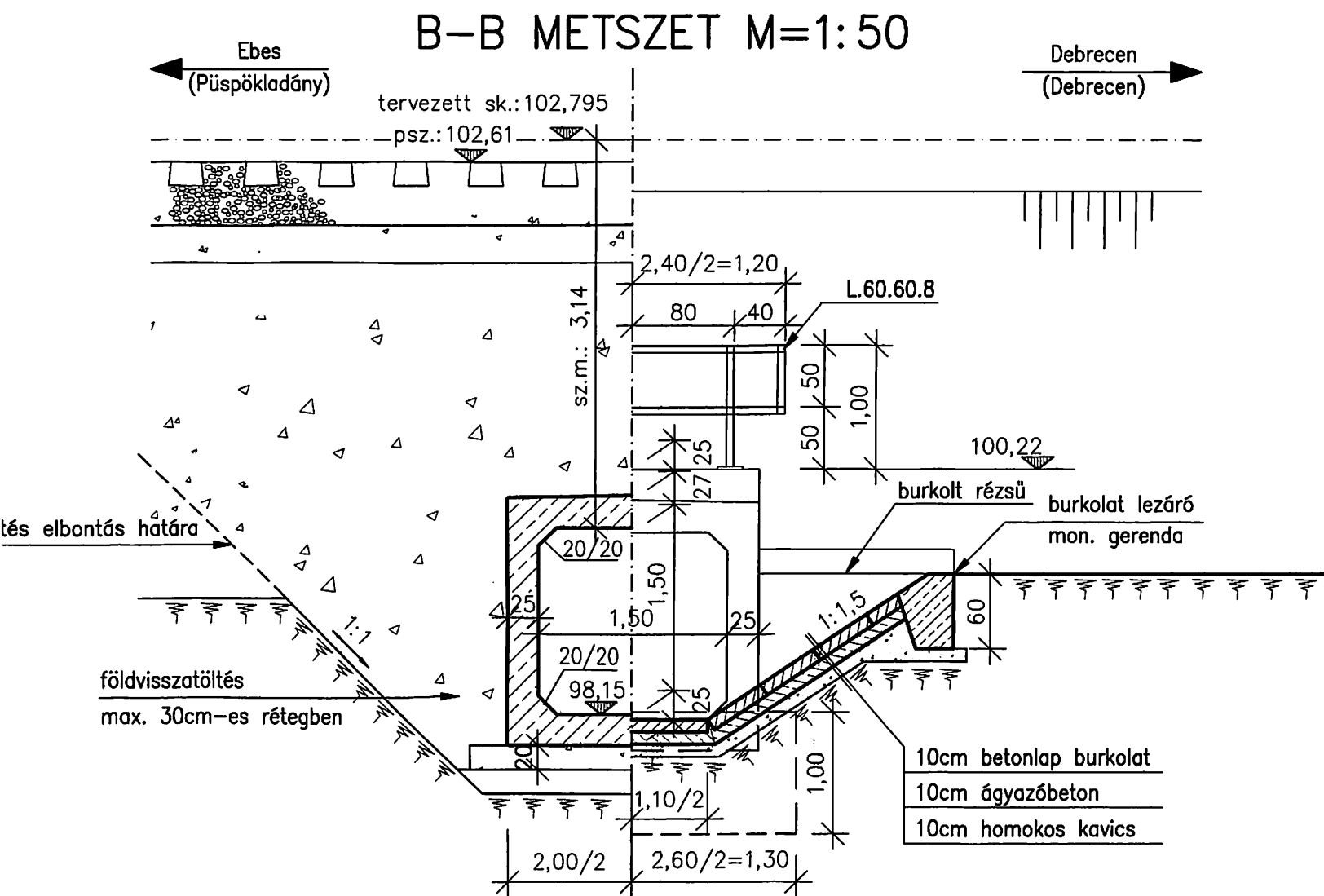


A-A METSZET M=1:100

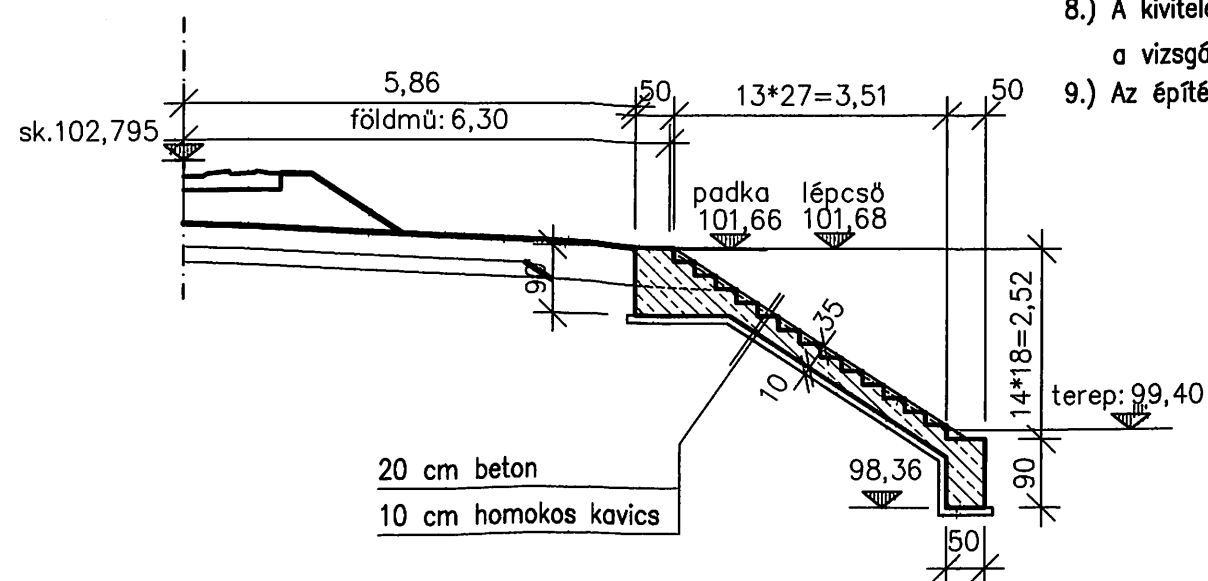
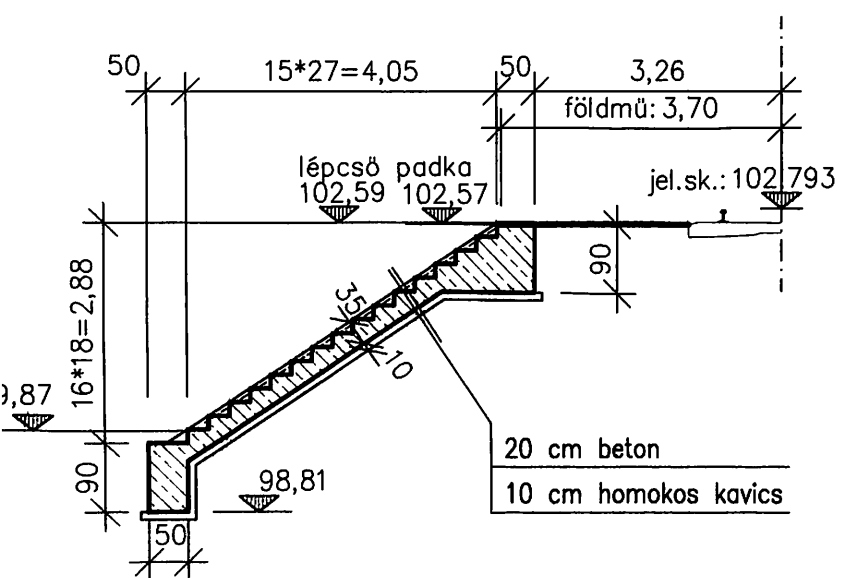


FELÜLNÉZET M=1:100





VIZSGÁLÓLÉPCSŐK M=1:100



Megjegyzések:

- Ez a terv a RODEN Kft. adatszolgáltatása alapján készült, a magassági adatokat digitális formában bocsátotta rendelkezésünkre.
A terven szereplő magassági adatok Balti alapsíkra vonatkoznak.
- Anyagminőségek:
Beton MSZ EN 206 szerint:
Keretelemek: C45/55-XF3(H)-XC4-XV3(H)-16-F2
Lezáró fog: C30/37-XF4(H)-XC4-24-F2
Vb. szegélyborda: C30/37-XF3(H)-XC4-24-F2
Vizsgáló lépcső: C30/37-XF3(H)-XC4-24-F2
Betonacél MSZ 339 szerint: B500B (B 60.50); B240B (B 38.24)
Korlát MSZ EN 10025 szerint: S235 JR (horganyzott)
- Szükséges elemszám és emelendő tömegek:
7 db 1,50/1,50-3,00 normál elem 13,5 t/db
2 db 1,50/1,50-2,00 normál elem 9,0 t/db
1 db 1,50/1,50-V váltóelem 9,0 t/db
1 db 1,50/1,50-F fejelem 10,5 t/db
- A kerékpárút alatt lévő műtárgy helyzetét a kivitelezés megkezdése előtt ellenőrizni kell.
- Csatlakozó árok és meder kialakítást lásd a Roden Kft. vízépítési tervein.
- A terv együtt kezelendő a Roden Kft által kiadott közműgenplannal és a Fugro Consult Kft. által készített talajvizsgálati jelentéssel.
- A kerethíd a 72525/2013/MÁV szám alatt jóváhagyott CSOMIÉP típusú vb. keretelemek felhasználásával épül.
- A kivitelezéskor fel kell mérni a tényleges részhosszakokat és szükség esetén a vizsgálólépcsőt ennek megfelelően kell módosítani.
- Az építés előtt a jelenlegi 0,80 m ny. műtárgyat el kell bontani.



SZENT ISTVÁN
EGYETEM



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

Tárgy:

SZAKDOLGOZAT
VASÚTI PÁLYÁK VÍZTELENÍTÉSE, EBES ÁLLOMÁS
VÍZELVEZETÉSÉNEK TERVEZÉSE

Megrendelő:

SZIE - YMÉTK Építőmérnöki Intézet
Infrastruktúra szakcsoport

Tanév/félév:

2014/15/2

Terv neve:

Ebes Állomás Víztelenítése
Engedélyezési Terv

Rajzszám:

SZD - 7/2.

Rajz neve:

Részletrajzok-Műtárgy tervek
2102+52hm szelvényben lévő
1,50 / 1,50 m ny. vasbeton kerethíd építése

Méretarány:

M= 1:100,1:50

készítette:

Konka László
NK.:SOSOQV

Belső konzulens:

Bosnyákovics Gabriella

Dátum:

2015. 06.02

Szak:

N.ÉPÍTŐ

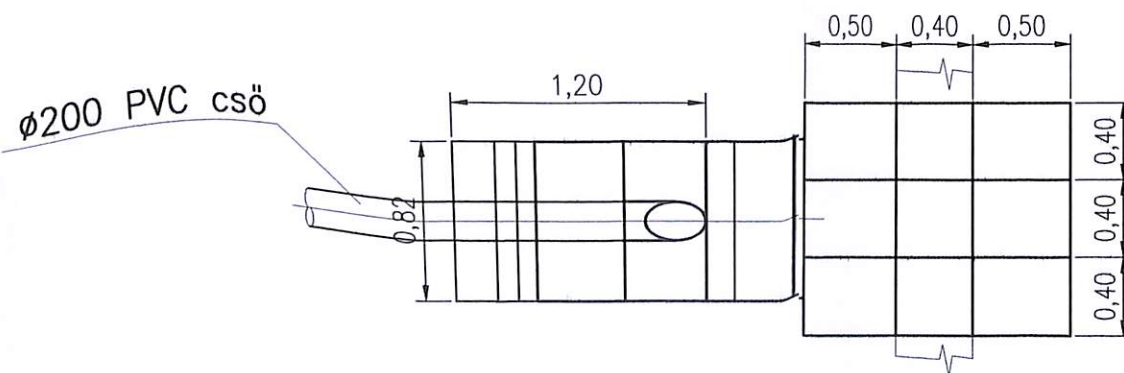
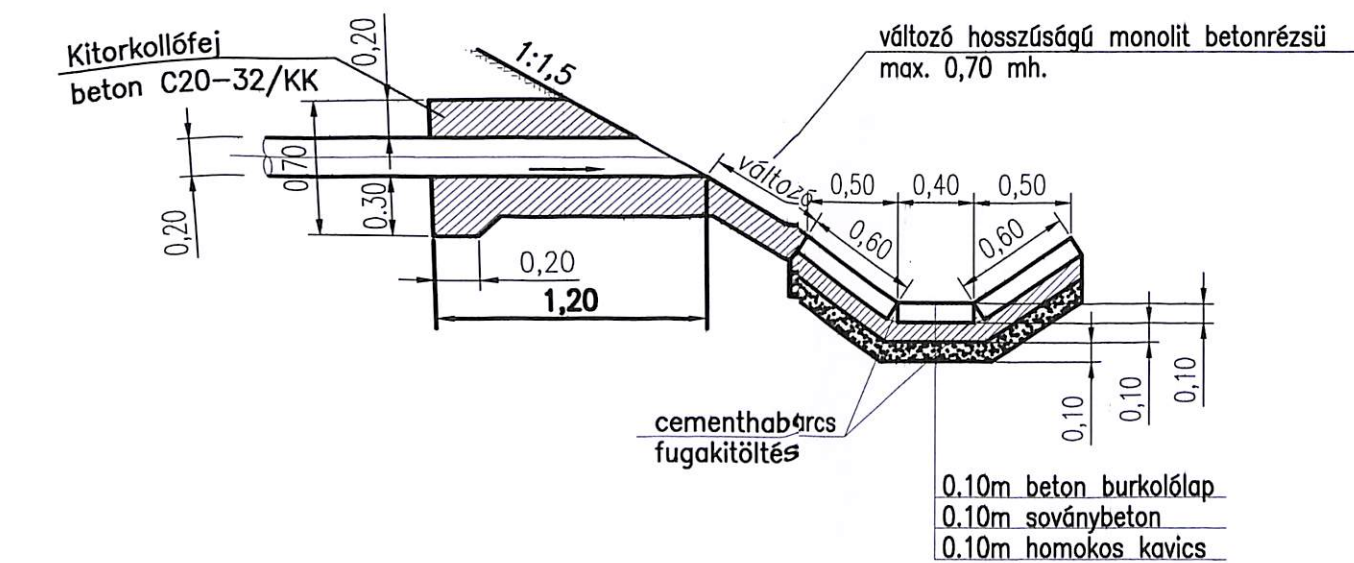
Külső konzulens:

Hamarné Nagy Ottilia
KÉ-T 01-13829, VZ-T 01-13829

Méret:

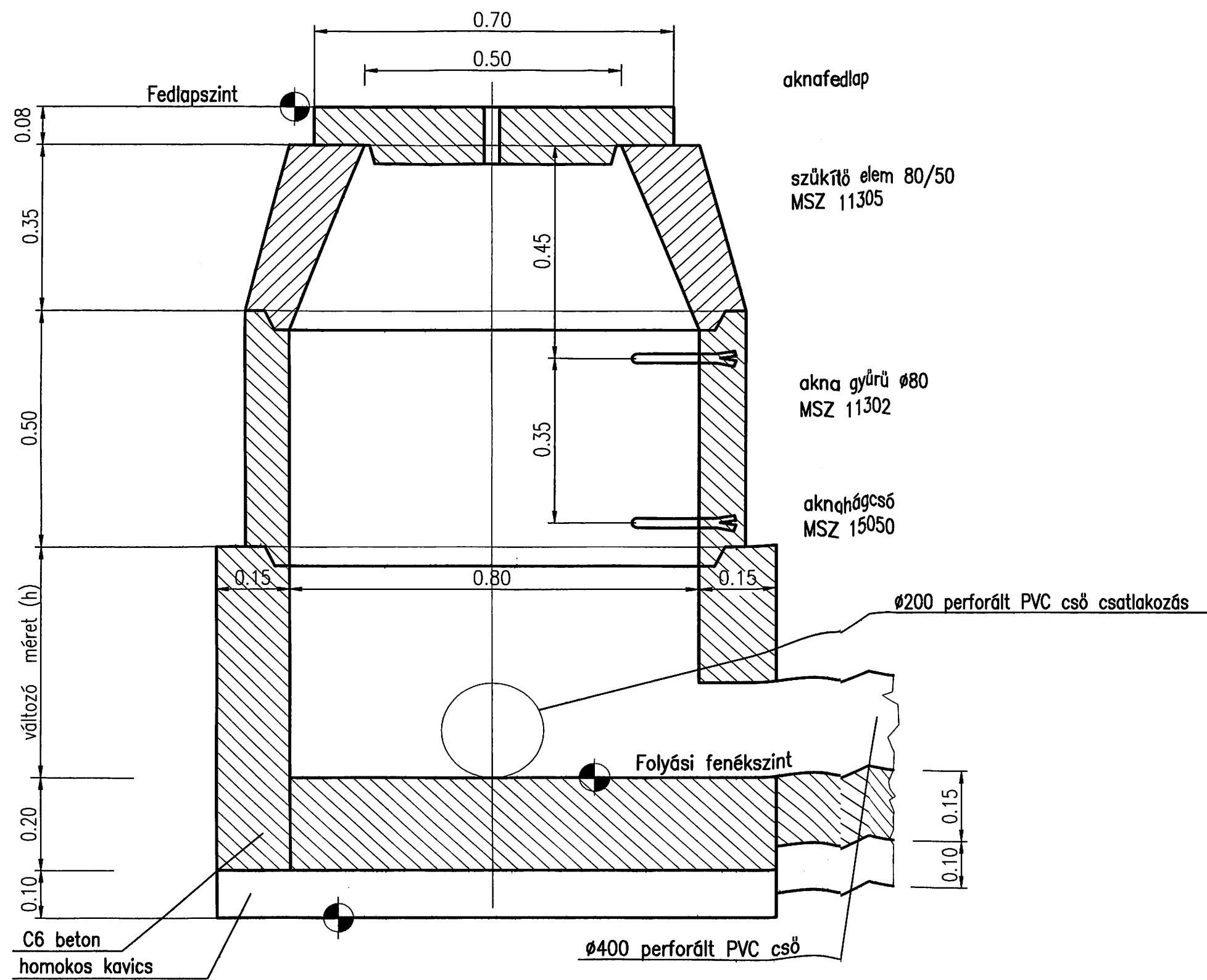
0.37

Szivárgó bevezetése földárrokba M=1:25

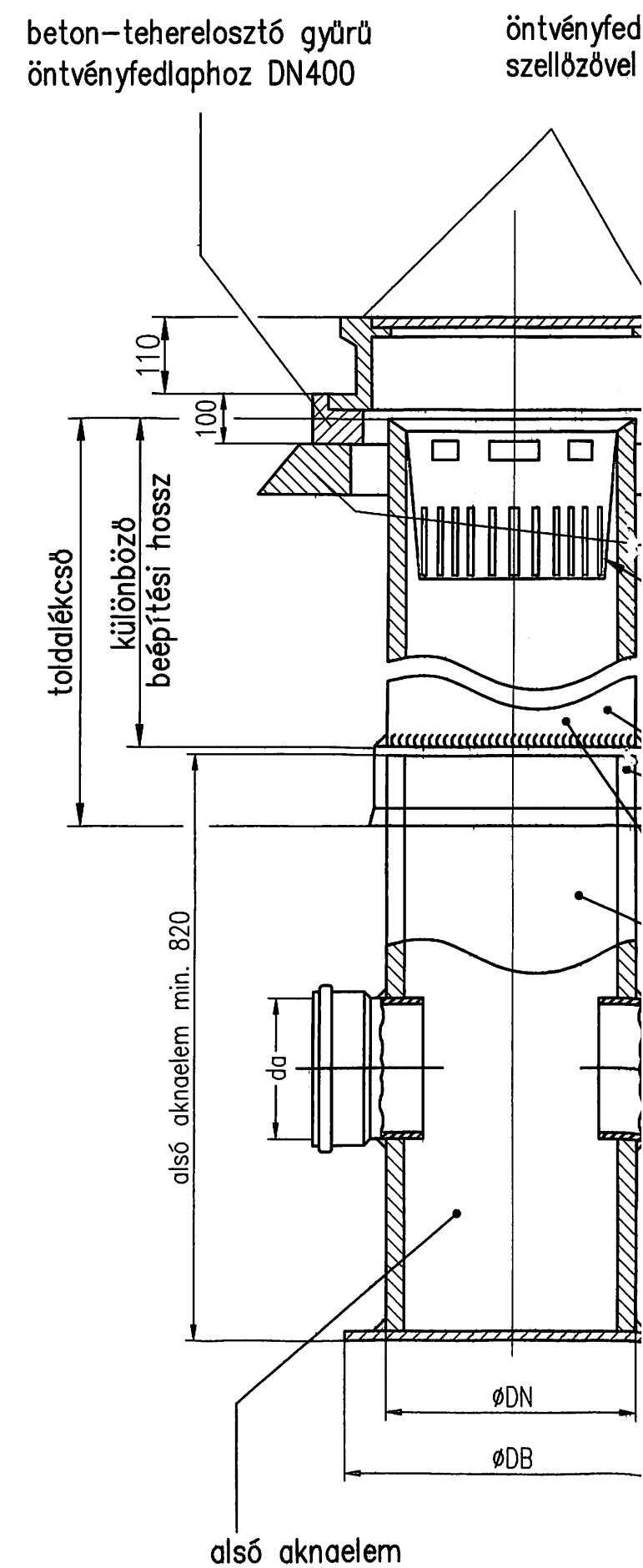


Földárrok burkolása:
6db 0,40x0,60x0,10 betonlap
3db 0,40x0,40x0,10 betonlap

Mászható Szivárgó akna
M = 1 : 10



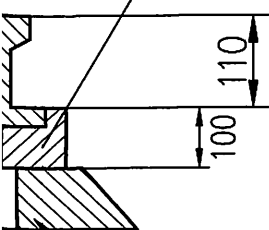
DN 400 ellenőrző
M=1:10



akna

ip
és kerettel

beton–teherelosztó gyűrű
öntvényfedlaphoz DN400

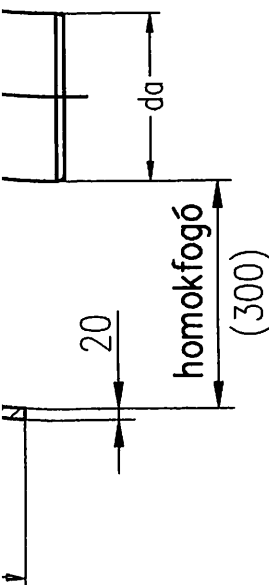


teherelosztó gyűrű helyszíni betonból

szemétfogó kosár

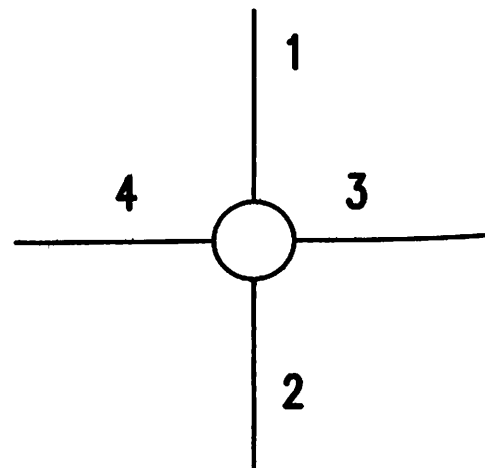
toldalékcső
rőhegesztett tokkal

tömörfalú cső



Szelvényezés iránya

Szivárgó ágak számozása:

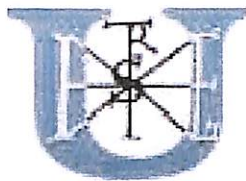


Aknakimutató

Aknakimutató											
Akna						Szivárgó					
Száma	Szelvénye	Helye a szelvényezett vágány tengelyétől	Folyás-s zint	Fedlap-s zint	Szivárgó ágak				Átmérő	Akna típusa	
					1	2	3	4			
		oldal	m	mBf	mBf	mBf	mBf	mBf	mBf		
AT1	2084+80	jobb	2,50	99,74	101,10	99,74	-	-	-	Ø40	ellenőrző
AT2	2085+15	jobb	2,50	99,63	101,12	99,63	99,63	-	-	Ø40	ellenőrző
AM3	2085+50	jobb	2,50	98,92	101,14	99,53	-	98,92	98,92	Ø80	mászható
AM4	2085+50	jobb	2,50	98,86	101,14	98,86	-	-	98,86	Ø80	mászható
BM1	2085+50	bal	2,50	99,35	101,14	-	99,35	98,95	-	Ø80	mászható
BT2	2086+00	bal	2,50	99,50	101,17	99,50	99,50	-	-	Ø40	ellenőrző
BT3	2086+50	bal	2,50	99,65	101,20	99,65	99,65	-	-	Ø40	ellenőrző
BT4	2087+00	bal	2,50	99,50	101,21	99,50	99,50	-	-	Ø40	ellenőrző
BM5	2087+50	bal	2,50	98,95	101,23	-	99,35	99,31	98,95	Ø80	mászható
CT1	2086+50	bal	14,00	99,65	101,20	99,65	99,65	-	-	Ø40	ellenőrző
CT2	2087+00	bal	14,00	99,50	101,21	99,50	99,50	-	-	Ø40	ellenőrző
CM3	2087+50	bal	14,00	98,89	101,23	99,77	99,35	98,89	98,89	Ø80	mászható
CT4	2088+00	bal	14,00	99,92	101,26	99,92	99,92	-	-	Ø40	ellenőrző
CT5	2088+50	bal	14,00	99,77	101,29	99,77	99,77	-	-	Ø40	ellenőrző
CM6	2089+00	bal	14,00	99,14	101,31	99,70	99,62	99,14	99,14	Ø80	mászható
CT7	2089+50	bal	14,00	99,85	101,34	99,85	99,85	-	-	Ø40	ellenőrző
CT8	2090+00	bal	14,00	100,00	101,36	-	100,00	-	-	Ø40	ellenőrző
DM1	2087+50	bal	7,50	99,34	101,23	99,77	-	99,34	99,34	Ø80	mászható
DT2	2088+00	bal	7,50	99,92	101,26	99,92	99,92	-	-	Ø40	ellenőrző
DT3	2088+50	bal	7,50	99,77	101,29	99,77	99,77	-	-	Ø40	ellenőrző
DM4	2089+00	bal	7,50	99,17	101,31	99,70	99,62	99,17	99,17	Ø80	mászható
DT5	2089+50	bal	7,50	99,85	101,34	99,85	99,85	-	-	Ø40	ellenőrző
DT6	2090+00	bal	7,50	10,36	101,36	-	100,00	-	-	Ø40	ellenőrző
EM1	2087+50	jobb	2,50	99,37	101,23	99,77	-	-	99,37	Ø80	mászható
ET2	2088+00	jobb	2,50	99,92	101,26	99,92	99,92	-	-	Ø40	ellenőrző
ET3	2088+50	jobb	2,50	99,77	101,29	99,77	99,77	-	-	Ø40	ellenőrző
EM4	2089+00	jobb	2,50	99,22	101,31	99,70	99,62	100,26	99,22	Ø80	mászható
ET5	2089+50	jobb	2,50	99,85	101,34	99,85	99,85	-	-	Ø40	ellenőrző
ET6	2090+00	jobb	2,50	100,00	101,36	-	100,00	-	-	Ø40	ellenőrző
FM1	2090+15	bal	14,00	101,36	101,36	99,88	99,98	99,40	99,40	Ø80	mászható
FT2	2090+65	bal	14,00	100,03	101,36	100,03	100,03	-	-	Ø40	ellenőrző
FM3	2091+15	bal	14,00	99,36	101,42	99,85	99,88	99,36	99,36	Ø80	mászható
FT4	2091+65	bal	14,00	100,00	101,47	100,00	100,00	-	-	Ø40	ellenőrző
FT5	2092+15	bal	14,00	100,15	101,51	100,15	100,15	-	-	Ø40	ellenőrző
FT6	2092+65	bal	14,00	100,00	101,56	100,00	100,00	-	-	Ø40	ellenőrző
FM7	2093+15	bal	14,00	99,35	101,61	100,13	99,85	99,35	99,35	Ø80	mászható

Aknakimutatás											
Akna						Szivárgó					
Száma	Szelvénye	Helye a szelvényezett vágány tengelyétől		Folyás-szint	Fedlap-szint	Szivárgó ágak				Átmérő	Akna típusa
						1	2	3	4		
		oldal	m	mBf	mBf	mBf	mBf	mBf	mBf		
FT8	2093+55	bal	14,00	100,28	101,64	-	100,28	-	-	Ø40	ellenőrző
GM1	2090+15	bal	7,50	101,36	101,36	99,88	99,98	99,43	99,43	Ø80	mászható
GT2	2090+65	bal	7,50	100,03	101,39	-	100,03	-	-	Ø40	ellenőrző
HM1	2090+15	jobb	2,50	101,36	101,36	99,88	99,98	-	99,48	Ø80	mászható
HT2	2090+65	jobb	2,50	100,03	101,39	100,03	-	-	-	Ø40	ellenőrző
IT1	2090+65	bal	2,50	100,03	101,39	100,03	-	-	-	Ø80	mászható
IM2	2091+15	bal	2,50	99,40	101,42	99,85	99,88	99,40	99,40	Ø40	ellenőrző
IT3	2091+65	bal	2,50	100,00	101,47	100,00	100,00	-	-	Ø40	ellenőrző
IT4	2092+15	bal	2,50	100,15	101,51	100,15	100,15	-	-	Ø40	ellenőrző
IT5	2092+65	bal	2,50	100,00	101,56	100,00	100,00	-	-	Ø40	ellenőrző
IM6	2093+15	bal	2,50	99,40	101,61	100,13	99,85	99,40	99,40	Ø80	mászható
IT7	2093+55	bal	2,50	100,28	101,64	100,28	100,28	-	-	Ø40	ellenőrző
IM8	2094+15	bal	2,50	99,66	101,69	100,13	100,10	99,66	99,66	Ø80	mászható
IT9	2094+65	bal	2,50	100,28	101,74	100,28	100,28	-	-	Ø40	ellenőrző
IT10	2095+15	bal	2,50	100,43	101,79	-	100,43	-	-	Ø40	ellenőrző
JT1	2090+65	jobb	7,50	100,03	101,39	100,03	-	-	-	Ø40	ellenőrző
JM2	2091+15	jobb	7,50	99,45	101,42	99,85	99,88	-	99,45	Ø80	mászható
JT3	2091+65	jobb	7,50	100,00	101,47	100,00	100,00	-	-	Ø40	ellenőrző
JT4	2092+15	jobb	7,50	100,15	101,51	100,15	100,15	-	-	Ø40	ellenőrző
JT5	2092+65	jobb	7,50	100,00	101,56	100,00	100,00	-	-	Ø40	ellenőrző
JM6	2093+15	jobb	7,50	99,45	101,61	100,13	99,85	-	99,45	Ø80	mászható
JT7	2093+55	jobb	7,50	100,28	101,64	-	100,28	-	-	Ø40	ellenőrző
KT1	2093+55	bal	18,30	100,28	101,64	100,28	-	-	-	Ø40	ellenőrző
KM2	2094+15	bal	14,80	99,60	101,69	100,13	100,13	99,60	99,60	Ø80	mászható
KT3	2094+65	bal	12,50	100,28	101,74	100,28	100,28	-	-	Ø40	ellenőrző
KT4	2095+15	bal	14,80	100,43	101,79	-	100,43	-	-	Ø40	ellenőrző
LT1	2093+55	jobb	11,50	100,28	101,64	100,28	-	-	-	Ø40	ellenőrző
LM2	2094+15	jobb	5,00	99,70	101,64	100,23	100,10	-	99,70	Ø80	mászható
LT3	2094+65	jobb	3,00	100,38	101,74	-	100,38	-	-	Ø40	ellenőrző
MT1	2095+15	bal	8,30	100,43	101,79	100,43	-	-	-	Ø40	ellenőrző
MT2	2095+62	bal	7,50	100,29	101,81	100,29	100,29	-	-	Ø40	ellenőrző
MM3	2096+14	bal	7,50	99,73	101,87	100,13	100,52	99,73	-	Ø80	mászható
MT4	2096+64	bal	7,50	100,37	101,92	100,37	100,37	-	-	Ø40	ellenőrző
MM5	2097+14	bal	7,50	99,82	101,96	100,39	100,22	99,82	-	Ø80	mászható
MT6	2097+64	bal	7,50	100,54	102,01	100,54	100,54	-	-	Ø40	ellenőrző
MT7	2098+14	bal	7,50	100,69	102,05	100,69	100,69	-	-	Ø40	ellenőrző

Aknakimutatás											
Akna						Szivárgó					
Száma	Szelvénye	Helye a szelvényezett vágány tengelyétől		Folyás-szint	Fedlap-szint	Szivárgó ágak				Átmérő	Akna típusa
						1	2	3	4		
		oldal	m	mBf	mBf	mBf	mBf	mBf	mBf		
MT8	2098+64	bal	7,50	100,54	102,10	100,54	100,54	-	-	Ø40	ellenőrző
MM9	2099+14	bal	7,50	99,99	102,14	100,62	100,39	99,99	-	Ø80	mászható
MT10	2099+64	bal	7,50	100,77	102,21	100,77	100,77	-	-	Ø40	ellenőrző
MT11	2100+14	bal	7,50	100,92	102,28	100,92	100,92	-	-	Ø40	ellenőrző
MT12	2100+64	bal	7,50	100,77	102,35	100,77	100,77	-	-	Ø40	ellenőrző
MM13	2101+14	bal	7,50	100,22	102,42	100,90	100,62	100,22	-	Ø80	mászható
MT14	2101+64	bal	7,50	101,05	102,50	101,05	101,05	-	-	Ø40	ellenőrző
MT15	2102+14	bal	7,50	101,20	102,57	101,20	101,20	-	-	Ø40	ellenőrző
MT16	2102+64	bal	7,50	101,05	102,65	101,05	101,05	-	-	Ø40	ellenőrző
MM17	2103+14	bal	7,50	100,50	102,72	101,22	100,90	100,50	-	Ø80	mászható
MT18	2103+64	bal	7,50	101,37	102,78	101,37	101,37	-	-	Ø40	ellenőrző
MT19	2104+14	bal	7,50	101,52	102,84	-	101,52	-	-	Ø40	ellenőrző
NT1	2095+15	jobb	2,50	100,43	101,79	100,43	-	-	-	Ø40	ellenőrző
NT2	2095+47	jobb	2,50	100,33	101,82	100,33	100,33	-	-	Ø40	ellenőrző
NM3	2095+97	jobb	2,50	99,78	101,86	-	100,18	99,78	-	Ø80	mászható



SZENT ISTVÁN
EGYETEM



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

Tárgy:

SZAKDOLGOZAT

VASÚTI PÁLYÁK VÍZTELENÍTÉSE, EBES ÁLLOMÁS VÍZELVEZETÉSÉNEK TERVEZÉSE

Megrendelő:

SZIE - YMÉTK Építőmérnöki Intézet
Infrastruktúra szakcsoport

Tanév/félév:

2014/15/2

Terv neve:

Ebes Állomás Víztelenítése
Engedélyezési Terv

Rajzszám:

SZD - 7/3.

Rajz neve:

RÉSZLETRAJZOK
Akna és árok részletrajzok

Méretarány:

M= 1:25,1:10

készítette:

Konka László
NK.:SOSOQV

Belső konzulens:

Bosnyákovics Gabriella

Dátum:

2015. 06.02

Szak:

N.ÉPÍTŐ

Külső konzulens:

Hamarné Nagy Ottilia
KÉ-T 01-13829, VZ-T 01-13829

Méret:

0,50