

Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi kar

Szakdolgozat

Műszaki leírás

Szada nagyközség, belterületi lakóutcák burkolat-felújításának és
csapadékvíz-elvezetésének engedélyezési szintű tervei

Név: Petró Tamás

Neptun kód 

Belső konzulens: *Bosnyákovics Gabriella tanársegéd (SZIE-YMÉK)*

Külső konzulens: *Dr. Kollár Attila Adjunktus (BME Út- és
Vasútépítési tanszék)*

2016.01.05.

Tartalomjegyzék

1. Tervezett feladat ismertetése.....	4
1.1. Tervezett feladat célja.....	4
1.2. Előzmények	4
1.3. Jelenlegi állapot bemutatása	5
1.4. Útviszonyok	8
1.4.1. Úthálózati szerep	9
1.5. Terepviszonyok ismertetése.....	9
2. Tervezési támpontok	10
2.1. Útkategória	10
2.2. Terheltség ismertetése	10
2.3. Pályaszerkezet	11
2.4. Helyszínrajzi vonalvezetés	14
2.5. Hossz-szelvényi vonalvezetés.....	15
2.6. Keresztszelvényi kialakítás.....	16
2.7. Kapubehajtók	16
2.8. Aszfaltozás	17
2.9. Érintett ingatlanok.....	17
2.10.Útpálya üzemeltetés	18
2.11.Fenntartási feladatok	18
2.12.Közművek	18
2.13. Kivitelezési előírások	19
3. Csapadékvíz elvezetés	20
3.1. Csapadékvíz elvezetésről általánosan	20
3.2. Csapadékvíz elvezetés általános elvek	21

3.3. Csapadék vízhozam meghatározás.....	22
3.4. Vízgyűjtőterület	23
3.5. Mederburkoló elemekről	26
3.6. Csapadékcsatorna árok méretezése racionális módszerrel	27
3.7. Árokrendszer üzemeltetés.....	35
4. Forgalomtechnika.....	36
4.1. Építés alatti és után forgalmi rend.....	36
4.2. Végleges forgalomtechnika	36
5. Növényzet.....	37
6. Munka és egészségvédelem.....	38
7. Tűzvédelem és környezetvédelem	40
8. Ütügyi műszaki szabványok szerinti előírások.....	41
9. Felhasznált irodalom	42
10. Olvasmányjegyzék	42
11. Mellékletek	
- Tervjegyzék	
- Tervek papír alapon	
- Tervek digitális alapon	

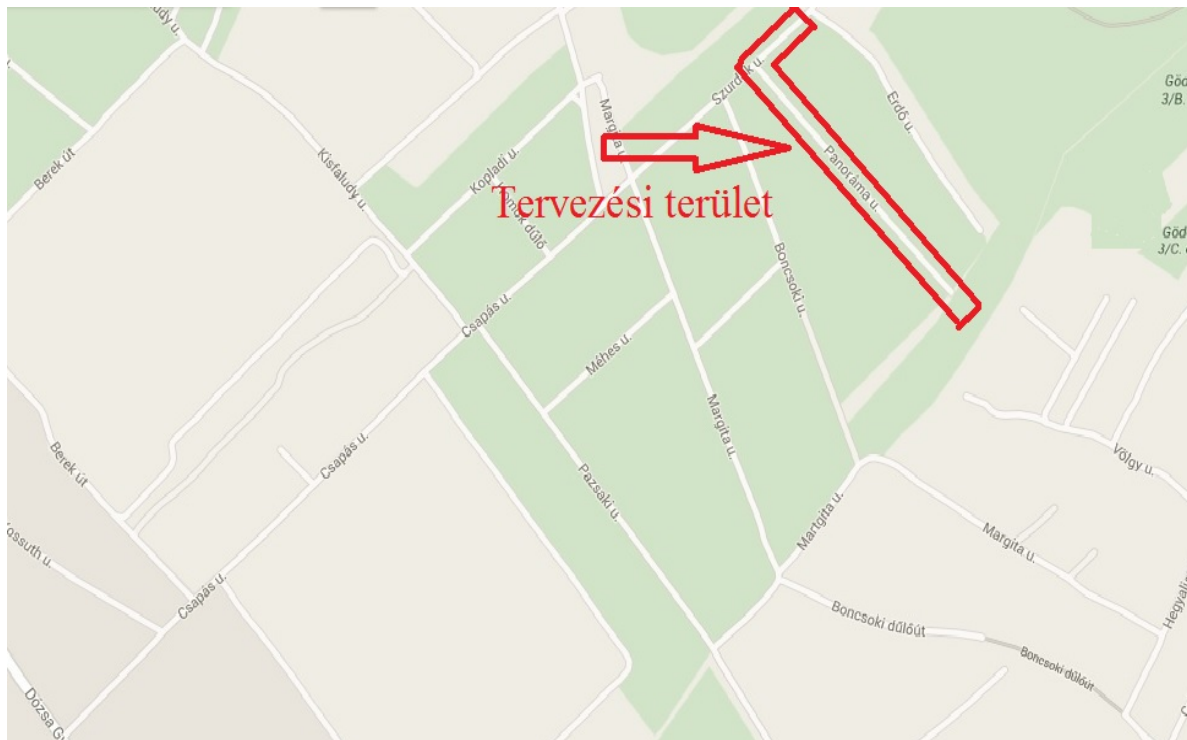
1. Tervezett feladat ismertetése

1.1. Tervezett feladat célja

Tervezési munkálatomnak fő célja a Szada nagyközség belterületi lakó övezetek közterületeinek kulturált aszfalt burkolattal való ellátása, valamint az aszfalt burkolat kiépítése miatt szükségessé vált csapadékvíz elvezetése.

1.2. Előzmények:

A tervezésbe vett belterületi utcáim, Szada Nagyközségen belül a főútról név szerint Dózsa György útról leágazó Csapás utcán közelíthető meg. A Panoráma utca és a Szurdok utca a Szada Nagyközség Önkormányzata tulajdonában és kezelésében lévő lakóutcák, ahol a közművek gerincvezetékeinek kiépítése megtörtént a közművek szolgáltatói által. A csapadékvíz aszfalt burkolat hiányában, teljes mértékben természetes úton szikkadt el a talajban, nem került elvezetésre, azonban intenzív záporok, zivatarok esetén a domboldalon lévő utcákban a csapadékvíz beöntött a kertekbe, mivel nem tudott olyan gyorsan elszikkadni a már megtömörödött útpályában. Az útpálya, nagy esőzések után helyenként nem volt megfelelő közúti közlekedésre, valamint vízfolyások és sár nehezítette meg az ott élők mindennapi életét. Tervezésembe így kettő, a Margita dombságban lévő utcát, valamint ennek a két utcának a szintbeli csatlakozását terveztem meg csapadékvíz elvezetéssel.



1. ábra: Átnézeti helyszínrajz

A tervezési területhez a csatlakozások tervezésénél a geodéziailag bemért, megépült kialakítást vettem figyelembe.

1.3.Jelenlegi állapot

A Panoráma utca és a Szurdok utca a Szada Város Önkormányzata tulajdonában és kezelésében lévő lakóutcák, ahol a közművek gerincvezetékeinek kiépítése, valamint a legtöbb még be nem épített telekre az ingatlanbekötések megtörténtek. A Szurdok utca a Csapás utca és a Margita utca felől közelíthető meg mely a Szadai Dózsa György útra csatlakozik. A Panoráma utca pedig a Szurdok utcából nyílik. A Panoráma utca elhelyezkedése Szada nagyközség közigazgatási területén található. Szada település a Gödöllői dombságon fekszik, így természeti adottságaiból adódóan magyarországi viszonylatokhoz képest nagyobb magassági szintkülönbségek adódnak.



2. ábra: Panoráma u. Szurdok utca felé



3. ábra: Panoráma utca Szurdok utcából



4. ábra: Panoráma utca



5. ábra: Panoráma utca közép

A tervezett utcáim beleesnek a dombság legmagasabb pontjába mely Szadán található mBf 345 m (Margita) illetve ennek a vonzáskörzetébe. A Panoráma utca legmagasabb pontja mBf 292,51 m mely az utca végén található. Az utca elején a meglévő aszfalt burkolathoz csatlakoztatható magasság mBf 283,27 m, így az utcában a 0+000 kezdeti szelvény, valamint a vizsgált 0+406 végszelvény között a magasságkülönbség 9,24 m.

Az utcák tervezendő részei jelenleg kőzúzalék burkolattal rendelkező földutak, a szabályozási szélességük 10,00-15,00 méter között változik. Az utcában burkolt járda nincs kiépítve, a lakó ingatlanok előtt helyenként találhatók járdák, melyeket a tulajdonosok építettek saját költségre, ezek nem alkotnak egységes képet, helyenként megszakadnak. A kapubejárók részben kiépítettek változó minőségű burkolattal ellátva. Ahol található, ott gyepkő, zúzottkő, beton, és ezek kombinációja található meg valamilyen formában rendszertelenül. Több lakóingatlannál található kiépítetlen kapubehajtó, e rámpák megépítése tervezésemben benne foglaltatik. Járdaépítés tervezésére jelen tervezésemben nem került sor.

Az útpálya szerkezete jelenleg 0/20 FZKA, valamint 0/20-as mészkő/andezit zúzalék borítja melynek a vastagsága változó.

A meglévő állapot szerkezete mechanikailag stabil (személygépjármű forgalomra), az évek alatt konszolidáció és a terhelés hatására kialakult a terhelésnek megfelelő tömörség. Amennyiben nagyobb össztömegű 2,5-3,5 tonnát meghaladó gépjárművek közlekednek, és mivel se nem hidraulikus kötésű se nem bitumenes kötésű a burkolat, így esőzések idején a gépjárművek nyomvályút alakítottak ki az útpályában, több helyen ahol megáll a csapadékvíz, és vízátfolyások keletkeznek.

Az útpálya általában egyoldali oldaleséssel rendelkezik átlagban legalább 3%-os eséssel, mely szelvényenként változó. Az útpálya terepszintje magasabban helyezkedik el, a szelvényezés szerint jobb oldalon lévő a telkekhez képest. A szelvényezés szerinti baloldalon lévő telkek magasabban helyezkednek el az útpályához képest. A terület jelenleg vízelvezetéssel nem rendelkezik, a csapadék elszikkad az útpályán és a zöldterületen. A lejtés jelenleg az alacsonyabban fekvő telkek, épületek felé mutat. A zöld területeken jellemzően fák bokrok találhatóak a házak előtt.

Az utcában szennyvízcsatorna is kiépítésre került. A közvilágítás elektromos beton oszlopok segítségével alakították ki. Az utcában föld feletti tűzcsapok vannak kialakítva 2 db, mely a jelenlegi szabványoknak megfelel. A Szurdok utca elején lévő meglévő útburkolathoz való csatlakozás nem megfelelő. A gépjármű forgalom hatására kipergett a zúzott kő, valamint berepedezett az aszfalt széle. A kapubejárók egy részét az ingatlantulajdonosok szilárd burkolattal építették ki. Folyamatosan nem, csak néhány ingatlan előtt található kiépített járda. A tervezési szakaszok bal

oldalát beton közvilágítási oszlopsor kíséri. Ugyanezen az oszlopon helyezkedik el a távközlési hálózat, valamint az elektromos hálózat is.

A tervezésbe vett belterületi utcáim, Szada Nagyközségen belül a főútról név szerint Dózsa György útról leágazó Csapás utcán közelíthető meg. A Panoráma utca és a Szurdok utca a Szada Nagyközség Önkormányzata tulajdonában és kezelésében lévő lakóutcák, ahol a közművek gerincvezetékeinek kiépítése megtörtént. Javasolt a telekhatárokig a szennyvízcsatorna, és a gáz gerincvezetékéről történő útépitést megelőző leágaztatása, így az esetlegesen megépítendő pályaszerkezet élettartamát nem gyengíti útatvágás, utólagos bekötés készítése. Az ilyen utólagos beavatkozások következménye, az elsődleges és másodlagos konszolidáció be nem következte miatt, az esetleges nem megfelelő visszatöltés tömörítése miatt is kialakulható süllyedés, mely burkolathibákat okoz így az utólagos beavatkozást lehetőség szerint kerülni szükségeltetik.

Szurdok utca

A tervezésbe vett belterületi utcáim, Szada Nagyközségen belül a főútról név szerint Dózsa György útról leágazó Csapás utcán közelíthető meg. A Szurdok utca a Szada Nagyközség Önkormányzata tulajdonában és kezelésében lévő lakóutcák.

A Szurdok utca jelenleg szintén 0/20 FZKA terítéssel van kiépítve. Az utca meredek, 10-16%-os lejtéssel rendelkezik a Panoráma és az Erdő utca közötti szakaszán. A Csapadékvíz jelenleg elszikkad a zúzott kő burkolaton. Amennyiben nagy mennyiségű csapadékvíz keletkezik, abban az esetben a meredek útszakasz nem tudja elég hamar elszikkasztani, ezáltal az útpálya szerkezetének finomabb részei kisebb szemcsék kimosódnak a lentebb csatlakozó aszfalt útburkolatra, ami így sárral telített lesz.

Ez az egyik felmerülő probléma, amit az aszfaltos útpálya kiépítéssel, valamint a csapadékvíz elvezetésével meg lehet oldani, ezzel növelve a közlekedési komfortot az érintett és a környező utcákban, továbbá egy ilyen beruházás értéknövelő hatása sem elhanyagolható a környező ingatlanokra, telkekre nézve.

A Szurdok utca rendelkezik szennyvízcsatornázással, ennek a szennyvíz gerincnek az anyaga KG-PVC az átmérője pedig DN300. A Szurdok utca végén található egy végakna, melybe nem érkezik semmilyen bejövő terhelés, mivel a magasabban fekvő a dombnak felfelé elhelyezkedő közel 400 méter hosszúságú Erdő utca nem rendelkezik szennyvíz csatornával sem pedig csapadékvíz csatornával. Szennyvízcsatorna kiépítése gazdaságtalan lenne, fogyasztó hiányában, csapadékvíz elvezetésére, sincs igény jelenleg, mivel a terület 1-2 lakóingatlanval valamint pár darab vadászházzal rendelkezik. Az utca rendelkezik víz, valamint gázgerinc kiépítéssel. A közvilágítás

kiépített vasbeton oszlopsoron helyezkedik el az elektromos és távközlési hálózattal együtt. A vízgerinc A későbbiek folyamán kitérek a Szurdok utca csapadékvíz elvezetésére.

Javasolt a telekhatárokig a szennyvízcsatorna, és a gáz gerincvezetékéről történő az útépítést megelőző leágaztatása, így az esetlegesen megépítendő pályaszerkezet élettartamát nem gyengíti útátvágás, utólagos bekötés készítése. Az ilyen utólagos beavatkozások következménye, az elsődleges és másodlagos konszolidáció be nem következte miatt, az esetleges nem megfelelő visszatöltés tömörítése miatt is kialakulható süllyedés, mely burkolathibákat okoz így az utólagos beavatkozást lehetőség szerint kerülni szükségeltetik.



6. ábra Szurdok utca jelenlegi állapot

1.4.Útviszonyok

A Szurdok utca a Csapás utca és a Margita utca felől közelíthető meg, a Panoráma utca pedig a Szurdok utcából nyílik. Mindkét útszakasz kétirányú, azonban a gépjárművek egymás melletti elhaladása mentén

A főútról a tervezett útszakaszok 1,28 – 1,4 kilométerre helyezkednek el. Az utcák kis forgalmúak, gyakorlatilag csak lakók kiszolgálását végzi, azonban a vadászok, erdészek használják az utakat nagyobb tengelyterhelésű gépjárművekkel. Szada Nagyközség nem rendelkezik vasútállomással, a legközelebbi vasútállomás Veresegyház településen található, melynek megközelítése helyi

buszjárárral lehetséges a Dózsa György úton keresztül, mely megközelítőleg 6 kilométerre található a tervezési területtől. A tervezési területen lakók, ingat-, telektulajdonosok személy- kis tehergépkocsikkal közlekednek leginkább. A Szurdok utcán lefelé haladva, a Csapás utcán végig egyenesen juthatunk el a Dózsa György útig, melynek sarkán helyi buszmegálló található, így aki nem rendelkezik személyautóval az is el tud jutni a nagyobb városokba helyiérdekű buszokkal, például Veresegyházára, majd onnan vasúttal Budapestre.

1.4.1. Úthálózati szerep

Az utat a következő úthálózati kategóriába soroltam az e-ÚT 03.01.11, (régi szabvány szerint ÚT 2-1-201) Közutak tervezése című útügyi műszaki előírás 9. oldal 1.1 táblázata alapján B.VI.c.B belterületi mellékutak, kiszolgáló utak kategóriába tartozik. Ennek megfelelően a tervezési sebesség: $V_t=40$ km/h. A területen ugyan nincsen kirakva lakó övezet tábla, így jelenleg nem a területhez igazodó 40 km/h sebességkorlátozást veszik figyelembe az autósok.

Ehhez kapcsolódóan forgalomtechnikai táblázást szükségeltetik kihelyezni a sebességkorlátozásra való tekintettel. A Panoráma utca zsákutca.



7.ábra: Panoráma utca jelenlegi állapot



10.ábra: Panoráma utca vége

1.5. Terepviszonyok ismertetése:

A tervezésembe vett utcák a Gödöllői dombság területén találhatóak továbbá azon belül is a Margita Szada északkeleti része, ami az azonos nevű dombra épült. Magassága 345 méter. Ezzel a magassággal a Gödöllői-dombság legmagasabb csúcsa. A Gödöllői-dombság Pest megyében Budapesttől keleti irányba a Galga folyóig tartó kistáj. Északról a Cserhát, délről és keletről az

Alföld, nyugatról pedig a Duna és a Budai-hegység határolja. Nagytájegységileg az Északi-középhegységhez tartozik, de jellegéből adódóan inkább átmenetet képez a hegység és az alföld között. Az átlagosan 150–250 méter tengerszint feletti magasságú dombságot főleg homok borítja. A Szada település területéhez tartozó Margita csúcs a maga 345 méterével a tájegység legmagasabb pontja. A Margitán is keresztül húzódik az Albertirsáig tartó vízválasztó.

2. Tervezési támpontok

2.1. Útkategória ismertetése

Az általam tervezett utakat és annak környezetét előzetesen megvizsgálva az alábbi felsorolás alapján kategorizáltam.

A Panoráma utcát B.VI.d.B belterületi mellékutak, lakó utak tervezési osztályt választottam:

- „B” belterületi utak (állami, önkormányzati, helyi közutak)
- „VI. d” hálózati funkcióját tekintve mellékutak - kiszolgáló út
- „B” környezeti osztályát tekintve – sűrűn beépített terület, érzékeny környezet fent felsorolt útkategóriának a maximális tervezési sebessége $V_t=40$ km/h

A Szurdok u.: B.V.c.B. tervezési osztálya a felsorolt szempontok szerint került kiválasztásra:

- „B” belterületi utak
- „V.c” hálózati funkcióját tekintve mellékutak – gyűjtőút
- „B” környezeti osztályát tekintve – sűrűn beépített terület, érzékeny környezet ezen útszakaszra is érvényes a táblázat szerinti maximális tervezési sebesség $V_t = 40$ km/h.

A felsoroltakat az e-ÚT 03.01.11: ÚT 2-1.201 Közutak tervezése című útügyi műszaki előírás 9. oldal 1.1 táblázata szerint vettem figyelembe.

2.2. Forgalmi terhelés

A tervezett útszakaszokon az utca zsúfoltsága csak annyiban nőhet meg a jelenlegihez képest az elkövetkezendő években, hogy a foghíjtelkeket beépítik, egyébiránt az utca bővítése hosszirányban növelhető mely tevékenység erdőirtással járna, azonban bővítésre vonatkozó rendelkezésre álló információ hiánya miatt ezzel a ténnyel nem számoltam, így egy esetleges bővítés külön tervezést igényel.

A Panoráma utca jelenleg is zsákutca, illetve az is marad. Ennek megfelelően az utca végén kialakításra kell, kerüljön egy megfordulásra alkalmas területet. A kialakított felületnek az útpályával megegyező rétegrendben kell készülni.

Tervezési területen tavasztól a téli időjárás beálltáig az építőipari csúcsidőszakon kívül nem valószínű a 8-10 tonna össztömegnél nagyobb tengelyterhelésű jármű közlekedése. Leginkább személygépkocsi, (<2 tonna) vagy kisteherautó (<3,5 tonna) illetve gyalogos, kerékpárforgalomnak lesz kitéve a pályaszerkezet. Nagyobb rendszeres terhelést csak a hulladékszállítást végző járművek jelentenek. A súlykorlátozást mindenképp be kell vezetni az utcába, az épületek és a megépítendő szerkezet állapotmegóvása miatt. Ennek mértékét lejjebb ismertetem.

2.3. Pályaszerkezet

Az útpálya szerkezetének kiválasztásakor a fő tervezési szempont az építési költségek alacsony szinten tartása volt. Az alacsony bekerülési árszinten tartáshoz olyan szerkezetet volt szükséges választani mely tartós és az alapvető követelményeket biztosítja a szerkezet élettartama alatt.

Így hajlékony, pályaszerkezet került kiválasztásra, ami kötőanyag nélküli, alaprétegre épített aszfalt pályaszerkezet. Jelen esetben ez a pályaszerkezet a terhelést figyelembe véve gazdaságosnak tekinthető. Abban az esetben, ha a járműforgalom megnövekedne, kiváltképpen a 3,5 tonna össztömeget meghaladó, abban az esetben a szerkezet hibátlan élettartama csökkenne, így ha ilyen eset állna fenn, akkor merev pályaszerkezet alkalmazása lenne az optimális választás.

A hajlékony pályaszerkezet előnyei:

Az utazásérzet kellemes

Reflexiók repedések nem alakulnak ki

Könnyen, jól fenntartható.

A hajlékony pályaszerkezet hátrányai:

Nagyobb alakváltozási hajlam

Hibásan, gondatlanul kivitelezett alépítmény esetén könnyen a szerkezet idő előtti tönkremenetelét okozhatja.

Az útpályaszerkezet élettartama döntő mértékben függ a földmű minőségétől és annak állékonyságától. A földmű feladata közé tartozik a pályaszerkezet alátámasztása.

A földműnek biztosítani kell, hogy a tervezett szerkezet élettartamán keresztül meghibásodás nélkül legyen alkalmas forgalom lebonyolítására. A teher alatt a burkolatban nyomó- és húzófeszültségek ébrednek, melyeknek a mind a földműnek, mind pedig a pályaszerkezetnek ellen kell állnia. A pályaszerkezet a hajlító és húzófeszültségekre sokkal jobban érzékenyebbek, mint a nyomásból származó feszültségekre. Az aszfaltréteget megtámasztó teherbírásnak homogénnek kell lennie.

A nem egyenletes teherbírású földműven káros alakváltozások, süllyedések jönnek létre.

Fentiekben felsoroltak alapján az útpályákra a hajlékony pályaszerkezetet választottam mely a következő rétegrendet kapta:

- 4 cm AC11 kopó aszfalt réteg
- 7 cm AC 22 kötő aszfalt réteg
- 20 cm vtg. FZKA v M56 alapréteg
- 20 cm vtg. homokos kavics védőréteg, vagy meglévő szemcsés talaj

Felsorolt pályaszerkezet megfelel a „kisforgalmú utak pályaszerkezetének méretezése”

e-ÚT 06.03.12 (régi ÚT-2-1.503) Útügyi Műszaki előírásban foglaltaknak.

Az útpálya szerkezet élettartama fentebb részletezett pályaszerkezet megfelel az e-ÚT 06.03.12-nak (régi ÚT 2-1.202) melyben a következők vannak táblázatba foglalva:

Útkategória	Hajlékony és félmerev	Beton és kompozit	Kő- és műkö	Kisforgalmú utak
Autópályák, Városi főutak	20 év	40 év	-	-
Országos fő- és mellékutak, városi mellékutak	15 év	30 év	10 év	10év

1. Táblázat: Tervezési élettartam táblázat

1. táblázat – Kisforgalmú utak típus-pályaszerkezetei kötőanyag nélküli alaprétegekkel

Forgalmi terhelési osztály	Alapréteg jele				
	ZM		FZKA		
A ₁	8 cm A 20 cm ZM	8 cm BK 23 cm ZM	6 cm A	8 cm BK	FB vagy HA 30 cm FZKA
			20 cm FZKA		
A ₂	10 cm A 20 cm ZM	8 cm BK 30 cm ZM	8 cm A 20 cm FZKA	8 cm BK 23 cm FZKA	FB vagy HA 35 cm FZKA

2. táblázat: Útügyi szabvány e-ÚT 06.03.12 Alapréteg táblázat

A tervezésembe vett útpálya szakaszok Panoráma és Szurdok utca is a fent felsorolt rétegrendet kapta. A mellékletekben a mintakeresztelvényen jelölve van a rétegrend kétoldali süllyesztett szegélyezéssel.

A szerkezet esetleges fagykár elkerülés végett 20 cm vastag homokos kavics védőréteggel kell ellátni. A fagyvédő réteg vastagsága minim 15 cm az „Utak pályaszerkezetének fagyvédelmi ellenőrzése – méretezése” e-ÚT 06.02.11 (ÚT 2-1.222) útgyi szabványokban leírtak alapján.

A tervezett burkolat építés miatt és a kapubejárók magassági helyzetének megtartása érdekében tükörvágás szükséges változó vastagságban. A földmunka során különös gondossággal kell eljárni a meglévő közművezetékek - gázelosztó vezeték, vízvezeték - felett, ahol csak előzetes szakfelügyelet és kézi vezetékfeltárás után lehet munkát végezni. A tükörvágást és tömörítést csak ezt követően szabad végezni.

A könnyű ejtősúlyos mérőberendezés teherbírási eredményeinek a következőket kell minimum elérnie:

Földmunka tükör (fogadó felület): $E_2 \text{ min.} = 40 \text{ N/mm}^2$

Fagyvédő réteg (FZKA): $E_2 \text{ min.} 75 \text{ N/mm}^2$

A könnyű ejtősúlyos mérőberendezéssel mérve a következő tömörségi fokokat kell kapjuk:

Földmunka tükör (fogadó felület): $Tr_\rho = 96 \%$

Fagyvédő réteg (FZKA): $Tr_\rho = 96\%$

A tömörségmérés valamint a teherbírásmérés eredményeinél -2%-s eltérés megengedett, ennél nagyobb eltérés esetén a tömörítést újra kell végezni, vagy amennyiben Mérnök úgy ítéli meg abban az esetben talajcserével megoldható a tömörség.

A tömörség és teherbírásmérést kizárólag akkreditált laboratórium végezheti, kalibrált műszerrel.

Amennyiben nem akkreditált laboratórium végzi a mérést, abban az esetben a mérés eredménye érvénytelen.

A tervezett burkolat építés miatt és a kapubejárók magassági helyzetének megtartása érdekében tükörvágás szükséges változó vastagságban. A földmunka során különös gondossággal kell eljárni a meglévő közművezetékek - gázelosztó vezeték, vízvezeték - felett, ahol csak előzetes szakfelügyelet és kézi vezetékfeltárás után lehet munkát végezni. A tükörvágást és tömörítést csak ezt követően szabad végezni.

A kapubehajtók kiképzése az terepviszonyoknak megfelelő lejtéssel kerültek kialakításra. A menetirány szerinti baloldalon útpálya felé eső rámpák kerülnek kialakításra, mivel a telkek, épületek

magasabban helyezkednek el, mint az útpálya magassága. Az így kialakult rámpáknak a lejtéseit a helyszíni adottságokhoz kell igazítani kivitelezés idején. Az így kialakult rámpák változó lejtéssel kerülnek megépítésre. A szelvényezés szerinti jobb oldalon, a kapubehajtók úgy kerültek kialakításra, hogy azok a terepviszonyoknak megfelelőek, azonban a helyszínen sok esetben, például kerítéslábazatoknak a csatlakozásához az adottságoknak megfelelően kell kialakítani a lejtéseket.

A kiépítendő utca burkolata igazodik a meglévő adottsághoz mind vízszintes, mind magassági értelemben. A kapubehajtók kiépítését a terv tartalmazza, azonban a helyszínen szükség lehet kivitelezés közbeni korrekcióra.

Figyelni kell továbbá, hogy a kapubehajtó rámpák és az útpálya csatlakozása ne éles szögben csatlakozzon egymáshoz, mivel nem szabad, hogy a gépjármű fennakadjon annak használatakor.

Kapubehajtók vízvezetését a baloldalon egyértelműen az útpálya felé lejtetve vezetjük el. Csapadékvíz elvezetés a szelvényezés szerinti jobb oldalon a telkek felé lejt, lehetőség szerint a legkisebb eséssel kell kivitelezni. Tervezésnél a már megépített kerítéslábazatokat a kapubehajtó csatlakozásokhoz nem minden esetben lehetett teljes mértékben figyelembe venni, így a helyszíni kivitelezés közben egy-egy esetleges korrekció helyszíni egyeztetést igényel.

2.4. Helyszínrajzi vonalvezetés

A tervezett útpályák vízszintes és magassági vonalvezetését elsődlegesen a beépítésből, szabályozásból adódó kööttségek határozzák meg.

A Panoráma utca – Szurdok utca találkozásánál a keresztezési szög 90 fok. Az utcák csatlakozása úgy került kialakításra, hogy a csomópontban a meglévő aszfaltburkolathoz szintben csatlakozik.

A Panoráma utca szelvényezés kezdeténél a Szurdok utca irányából érkező mederelemet átvezetjük a csomóponton, így (lásd SZ-6 részletrajz) költséget csökkentünk, valamint nincs esély közművek keresztezésére, ami szintén egy további előny. A Panoráma utca úttengelye merőlegesen csatlakozik a mederelemekre. A Panoráma utca úttengely vonalvezetése (P-2 terv Panoráma utca általános hossz-szelvény), valamint Szurdok utca vonalvezetése (SZ-2 Szurdok utca általános hossz-szelvény).

P-2 és SZ-2 tervek alábbi adatokat tartalmazzák:

A Panoráma utca 0+000 – 0+005,28 kilométer szelvényig egyenes 5,28 méter hosszon.

0+005,28 km.sz. iránytörés jobbra $\alpha = 2^\circ 24' 22''$ ívhossz 21,00 méter.

0+005,28 - 0+026,28 km.sz. egyenes szakasz 21,00 méter hosszon.

0+026,28 – 0+405,41 km.sz. egyenes szakasz 379,13 méter hosszon.

Szurdok utca: 0+000 – 0+010,21 km. szelvényig egyenes szakasz 10,21 méterhosszon.
0+010,21 km.sz. iránytörés balra $\alpha=2^{\circ}20'32''$ ívhossz 20,44 méter.
0+010,21 – 0+030,65 km.sz. egyenes szakasz 20,44 méterhosszon.
0+030,65 – 0+090,47 km.sz. egyenes szakasz 59,82 méterhosszon.

Az utak hossza így: Panoráma utca: 406 méter

|Szurdok utca: 91 méter

Összesen: 497 méter

Szegélyek Panoráma utca: $2 \times 406,0 \text{ m} + 2 \times 4,30 \text{ m} = 820,60 \text{ m}$

Szegélyek Szurdok utca: $2 \times 91,0 \text{ m} + 2 \times 4,30 \text{ m} = 190,60 \text{ m}$

Süllyesztett szegélyek összesen: 1011,20 m

A tervezési sebességhez tartozó minimális ívsugarat, az $R_{\min} = 45 \text{ m}$ értéket - a teljes körforduló kivételével - mindenütt betartottuk. Az átmeneti-íves körívek tervezésénél a dinamikailag szükséges átmeneti-ív hossznál rövidebbet nem terveztünk, ezzel a feltételezett utazáskényelmi igényeket kielégítettük.

2.5. Hossz-szelvényi vonalvezetés

A tervezett útpályák vízszintes és magassági vonalvezetését elsődlegesen a beépítésből, szabályozásból adódó kööttségek határozzák meg.

Panoráma utca magassági vonalvezetés jellemzői: (lásd részletesen P-2 – Panoráma utca általános hossz-szelvény)

a legmagasabb és legalacsonyabb pont közötti magasságkülönbség: 9,04 m.

a kezdő- és végpont közötti magasságkülönbség: 9,04 m.

az átlagos emelkedés 2,37 %.

a legnagyobb emelkedő: 7,3%, 37,41 m hosszon.

Szurdok utca magassági vonalvezetés jellemzői: (lásd részletesen SZ-2 – Szurdok utca általános hossz-szelvény)

a legmagasabb és legalacsonyabb pont közötti magasságkülönbség: 10,08 m.

a kezdő- és végpont közötti magasságkülönbség: 10,08 m.

az átlagos emelkedés 11,74%.

a legnagyobb emelkedő: 16,5%, 2,13 m hosszon.

2.6. Keresztszelvényi kialakítás

A 2.2. pontban leírt forgalmi viszonyok miatt két forgalmi sávossal kiépítés indokolt. Az út forgalma teljes egészében 2 nyomon bonyolódik le, amelyet a pályaszerkezet méretezésénél ennek megfelelően vettünk számításba.

A jellemző keresztszelvények kialakítását a P-4; SZ-4 tervrajz tartalmazza. A főbb jellemző adatokat az alábbi pontok foglalják össze.

Az utcán a **4,00** méteres pályaszerkezet kétoldali szegélyezéssel mely 2 x 15 cm, zúzottkő padkával (2 x 50 cm) megfelel a kétirányú forgalomnak, ami úgy összesen **5,50 méter. (lásd SZ-3; P-3)**

A tervezett út egyes szakaszokon, illetve meglévő makadámúton halad. A keresztszelvény kialakítása érdekében ekkor legfeljebb a szélén álló fákat kell eltávolítani. Az út további szakaszain a Keresztszelvények (**P-4; SZ-4**) meghatározottaknak megfelelő szélességben kell eltávolítani a fás szárú növényzetet.

2.7. Kapubehajtók

A kapubehajtók $R=0,50$ m lekerekítéssel készülnek kerti szegélyezéssel.

A kapubehajtók rétegrendje a következőképp alakul:

- 4 cm vtg. AC-11 kopó aszfaltréteg
- 20 cm vtg. 0-32 FZKA alapréteg

Termett talaj $Tr_{\rho}=95\%$ tömörségi fokkal (**Elázott talajt, talajréteget tömöríteni tilos!**)

A szélességük a behajtóknak min. 3,0 méternek kell lennie. A kapubehajtóknak a megtervezésénél két réteg aszfalt használata indokolatlan lenne, így nem kerül beépítésre.

A kapubejárók és telekbejáratokhoz való csatlakozás szintben megoldott. (lásd P-1 számú helyszínrajzon). A behajtókat 100x20x5 cm kerti szegéllyel körülvenni szükségeltetik min. C12/15-

16/F1 minőségű betongerendára építve. A C12/15-16/F1 minőségű beton megfelelő megtámasztást biztosít a várható igénybevételeknek.

2.8. Aszfaltozás

Az aszfaltanyagok beépítése a tervezett rétegvastagságban és szélességben való elterítés és tömörítés munkálataiból áll.

Az alépítmény, szegélyek, mederburkoló elemek megépítése, a kellő tömörség és teherbírás elérése után jön az aszfaltozás munkafázis.

Az alépítmény lehúzásakor törekedni kell arra, hogy alépítmény hengerelés után a szegélyeken mérve mindenhol azonos legyen a távolság a tervezett burkolat szintje, valamint az alépítmény tetejének a szintje között, így elérhető a tervezett élettartam. Az aszfaltot jelen esetben, az útpályában aszfaltfinisher segítségével szükséges lehúzni, így biztosítható a tömörítés előtti egyenletes felület.

A 4,0 méteres aszfalt pályaszélesség a már előzetesen kitűzött süllyesztett szegélyek között könnyedén lehúzható rétegenként munkahézag nélkül. A kapubehajtókat kézi aszfaltterítéssel szükséges elvégezni. A gép a beállított rétegvastagságot automatikusan tartja a tömörítő gerenda szintező szerkezete segítségével. Hozzávetőleg 93%-s **előtömörítés** érhető el vele. Ezután az előírt értéket **aszfalt-úthengerrel** kell elérni addig, míg a **hőmérséklet $t = 90-100\text{ }^{\circ}\text{C}$** . A helyszínre kiérkezett aszfaltnak a kiérkezéskor Mérnök jelenlétében a hőmérsékletét meg kell mérni. A mérési eredmény kiértékelése után az engedélyt a Mérnök a beépítésre. Az aszfalt úthenger típusának itt javasolt az acélköpenyes aszfalt úthengernek, de használható gumikerekes úthenger is a megfelelő tömörség eléréshez.

A felület-előkészítési munkák körülményei

Aszfaltozás előtt megfelelő bitumen emulzió használata kötelező.

2.9. Érintett ingatlanok

Az útépítés kizárólag az alábbi helyrajzi számokon érintett: 3923, 4024.

Jelen tervdokumentáció az érintett területek tulajdonviszonyaival nem foglalkozik, azok tisztázása és rendezése az Építtető felelőssége.

2.10. Útpálya üzemeltetés

Télen síkosság mentesítéshez csak környezetbarát olvasztó anyag használható, kerülni kell a CaCl – használatát, mert az környezetvédelmi szempontból nem megengedett, az EU előírásoknak nem felel meg. Ha gépi hó eltolásra kerül sor, akkor acél hótoló lap használata megengedett.

2.11. Fenntartási feladatok:

A fenntartási feladatok, a rendszeres ellenőrzések során tapasztalt meghibásodások súlyossága, terjedelme alapján karbantartási feladatként még az adott évben kell, hogy elvégezzék a szükséges beavatkozásokat.

2.12. Közművek

A helyszínrajzon feltüntettük a közmű üzemeltetőktől kapott adatszolgáltatás alapján a meglévő közművek nyomvonalait. A nyomvonalak a nyilvántartási adatok pontatlansága miatt tájékoztató jellegűek. Kutató árkokkal az érintett közművek elhelyezkedését fel kell tártani az üzemeltetők szakfelügyelete mellett.

Az utcák közművei kiépítettek, elhelyezkedésüket az SZ-1 valamint P-1 helyszínrajz tartalmazza. Az utcában a következő földalatti közművek találhatók:

- gázvezeték,
- vízvezeték,
- szennyvízcsatorna,

Földfeletti közművek továbbá az elektromos hálózat, valamint a közvilágítás és távközlési hálózat betonoszlopokon elhelyezve.

Az útpálya szelvényében az ivóvízgerinc elhelyezkedése a Panoráma utca szelvényezés szerinti jobb oldalon helyezkedik el DN110 átmérőben KPE anyagból.

Az előzetesen begyűjtött genplan szerint a gerincről a leágazások megépültek, DN63 átmérőben azonban a még be nem épített telkeken nincs kiépítve a leágazás, így az üres telkekről gerincleágazást előre, a kivitelezés megkezdése előtt szükséges elvégezni.

A Szurdok utcában a vizsgált szakaszon a vízgerinc kiépítésre került DN110 átmérőben KPE anyagból. Az utcának e részében 4 db telek található szelvényezés szerinti baloldalon, melyekhez a bekötések elkészültek DN63 átmérőben.

Az utcában a gázvezeték került kiépítésre. Ennek a szakasznak a gázvezeték gerinc kiépítése tovább folytatódik az Erdő utcában. A leágazások a telekhatárokig elkészültek a Szurdok utcában.

Az közművek helyzetének begyűjtése fontos a tervezési fázisban, mivel így lehetséges a megfelelő csapadék vízelvezetési módszer kiválasztása.

Amennyiben későbbiekben igény van a gázgerinc kiépítésére, akkor az egy új beruházást kell maga után vonjon.

A szennyvízcsatorna jelenleg mindkét utcában DN300 KG-PVC SN4 gyűrűmerevségű anyagból van kiépítve.

A rendszer gravitációs, melynek előnye, hogy meghibásodási lehetőségei alacsonyak, abban az esetben, ha a kivitelezést hiba nélkül, megfelelően végezték el. Ezen a szakaszon egyedül az jelenthet problémát, hogy, kevés a terhelés a rendszeren, és valamilyen elszennyeződés miatt feliszapolódik, eltömődik. A Szurdok utcának a vizsgált szakaszán 2 db tisztítóakna van, egyik a végakna a domb tetején, másik a Panoráma utcai becsatlakozás miatt. Közbenső tisztítóakna a Szurdok utca vizsgált szakaszára nem szükséges, mivel iránytörés nincs benne a lejtése pedig megfelelő.

A Panoráma utcában 8 db szennyvízcsatorna tisztítóakna található. Ezek közül az utolsó végakna a többi átfolyós akna künettől. Az aknakamrák 1,0 méter belméretűek. A tisztítóaknák lefedése MSZ EN 124 szerinti D400-as nehéz kivitelű öntöttvas aknafedlap és keret van beépítve. Ezen fedlapok 600 mm belső nyílásúak.

Ezen kívül az utcában légvezetékes elektromos hálózat, és azon haladó távközlési hálózat található. A légvezetékek oszlopai 1 méteres környezetében figyelmesen kell a munkavégzést végezni. A földkábelek feletti takarás elbontásakor a kábeleket 0,5 m-nél jobban megközelíteni nem lehet, ellenkező esetben a kábelek védelembe helyezése és ennek tervezése szükséges. A közművek tényleges helyzetét szükség esetén fel kell tární, fel kell mérni, és a tervbe bejelölni. Kutatógödrök készítése építkezés előtt készítenő, több darab is, és össze kell egyeztetni a rendelkezésre álló közmű térképekkel. A munkába vett területen lévő közművezetékek üzemeltetőitől szakfelügyeletet kell kérni, illetve biztosítani. Közművek közvetlen környezetében csak kézi földmunka végezhető. Az útpálya területére eső víz- és gázvezetéseket, akna fedlapokat szintbe kell helyezni.

2.13. Kivitelezési előírások

A kivitelezés csak érvényes építési engedély birtokában kezdhető el.

A burkolatok bontása során keletkező aszfalt törmelék veszélyes hulladékként, az arra vonatkozó előírásoknak megfelelően kell elhelyezni és tárolni

3.Csapadékvíz elvezetés

3.1. Csapadékvíz elvezetésről általánosan:

A vízrendezés a vízgazdálkodási tevékenység egy különleges része, amely magába foglalja a (felesleges, káros) vizek elvezetését, a vízgyűjtőn történő vízvisszatartási feladatokat, a vízkározasokat, a talajvízszint szabályozást, a területi és vonal menti erózió elleni védekezés műszaki feladatait, ezen belül a vízmosás kötési feladatokat, a belterületi vízrendezési feladatokat. A vízrendezés gyűjtő kifejezés, amely két főrésze osztható: síkvidéki területeket érintő belvízrendezésre és a hegy- és dombvidéki vízfolyások rendezésére.

A vízrendezési feladatok közé tartozik ennek megfelelően a belvízvédekezés és a hegy- és dombvidéki vízfolyások árvizei elleni védekezés is.

A vízrendezés rendkívül összetett feladat, az alapadatok nagy száma, a megoldási változatok bősége, a munka alá vett terület, vízfolyás egyedi sajátosságai miatt. Ezeket a problémákat tovább bővíti a környezet és természetvédelem követelményei, a lakosság, önkormányzatok tájékoztatás követelményei, stb. A hegy-és dombvidéki vízrendezési feladatnál egyedi, önálló megoldásokat kell keresni olyan esetekben melyekben összetett a feladat.

A vízrendezési feladatoknál, a megoldási lehetőségek mérlegelésénél nem szabad arról sem megfeledkezni, hogy a vízrendezés élet és vagyonbiztonságot is véd. A települések vízkár elleni védelme a lehetőségek határain belül, a lehető legnagyobb biztonságra kell törekedni.

A belterületi vízfolyások, nyílt belvízcsatornák és állóvizek meder és partrendezése a kármegelőzési funkción túlmenően olyan alapvető települési infrastruktúra is, amely az egészséges lakókörnyezet színvonalát emeli, településszépítési jelentősége meghatározó.

A keresztező vízfolyások, csatornák belterületen való átvezetése speciális feladat, ezért kellő körültekintéssel kell eljárni tervezés során. A lakosság élet- és vagyonvédelme érdekében a külterületről eltérő műszaki megoldásokat kell alkalmazni:

- kisebb valószínűségű vízhozamokra kell a medret és a műveket kiépíteni, azaz nagyobb medret kell kialakítani, vagy a medret burkolni kell,
- a keresztező műtárgyakat (hidakat, átereszeket) nagyobb átfolyási szelvényvel kell kialakítani,
- fokozott figyelmet kell fordítani a művek jó állapotára, fenntartására,
- hozzáférési lehetőséget kell biztosítani a meder karbantartása érdekében,

- a kikutort anyagot, a levágott növényzetet el kell szállítani,
- a medret, a partokat esztétikusan kell kialakítani.

3.2. Csapadékvíz elvezetés általános elvek:

A csapadékvíz elvezetés tipikusan belterületi vízrendezési probléma és lényegében teljes egészében önkormányzati hatáskörben van. Meghatározott elvek alapján kialakított nyílt árkokra vagy zárt elvezető hálózatra van szükség.

A csapadékvíz elvezető hálózatoknál fontos elvek:

- valamennyi közterület hatékony bekapcsolása,
- a funkcióhoz, a közterülethez legjobban alkalmazkodó vízelvezető elemek (árok méret, burkolás, zárt csatorna) kiválasztása,
- a hidraulikai hatékonyság, azaz a jó tervezés, ami együtt jár
- a fő vízelvezetési útvonalak kiválasztásával;
- a megfelelő magassági vonalvezetés megtalálásával (különösen síkvidéki területeken);
- a hatékony energiacsökkentéssel (különösen hegy és dombvidéki területeken);
- a kapubejárók alatti átereszek (küszöb) szintjének és átmérőjének megfelelő megválasztásával;
- a rendszeres karbantartás, iszapkotrás (különösen a kapubejáróknál).

Hidraulikai és hidrológia számítás módszere elvei:

A mértékadó nagy vízhozamot okozó csapadék meghatározásánál a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium által az MI-10-455/1-1988 (Belterületi vízrendezés Általános követelmények), MI-10-455/2-1988 (Belterületi vízrendezés Csapadékvíz elvezető hálózat) Műszaki Irányelvek szerint, a csatornahálózat méretezésénél az MI-10-167/3-75 (Közcsatornák Hidraulikai méretezése) szerint kell eljárni. tervezéssel érintett belterület lejtéviszonyai 20 ‰ – 100 ‰ között változik.

A záporból keletkező „káros” víz elvezetéséhez szükséges csatornahálózat méretezésére mértékadó vízhozamot a belterületen kis vízgyűjtőn racionális vízhozam számítás módszere alapján kell számolni.

A záporcsapadék a felszínre hullva nedvesíti a felületet, és egy része a vízáteresztő felületen beszivárog a talajba. A lefolyás akkor indul meg, amikor a nedvesítés értéke a lefolyási küszöbértékeket eléri. Természetes, hogy a vízzáró felületre hullott záporcsapadék nem szivárog be a talajba, hanem csak a nedvesítés küszöbértékéig tározódik, aztán elindul a felszíni lefolyás.

A módszernél a vízgyűjtő terület vízzáró felületét a súlyozott lefolyási tényezővel kell figyelembe venni.

3.3.Csapadék vízhozam meghatározása:

A csapadékból származó elvezetendő vízhozamhoz a **mértékadó csapadékot** kell meghatározni. A számítás alapelve a hidrológiából ismert racionális árhullám számítás, amely kimondja, hogy mértékadó az a csapadék, amelynek időtartama (T_m , [min]) megegyezik az adott (a méretezendő csatornaszelvényhez tartozó) vízgyűjtő összegyülekezési idejével (τ , [min]).

A számítás előtt szükséges eldöntenünk a mértékadó csapadékgyakoriságot vagy visszatérési időt (p). A gyakorlatban $p = 0.5, 1, 2, 4, 10$ éves visszatérési időket szokás figyelembe venni. A p értéke egyúttal a vízelvezetés biztonságának a mértéke. Minél nagyobb érték, annál nagyobb a biztonság, de egyúttal a szükséges csatornaméret és a költség is annál nagyobb. A számíthatóság további előfeltétele a méretezési szelvényhez tartozó vízgyűjtő lehatárolása (A , [ha]), valamint a lefolyási tényező (α) meghatározása. Utóbbi a teljes terület homogén egységekre bontásával, súlyozott átlagként állítható elő.

Ha A_i , $i = 1..n$, a homogén részvízgyűjtő, ekkor az átlagos lefolyási tényező

$$\alpha_a = \frac{A_1 * \alpha_1 + A_n * \alpha_n}{\sum A}$$

A homogén területek α_i lefolyási tényezőit műszaki irányelv tartalmazza (pl. tetőfelületnél 0.9, parknál 0.15-0.25, stb.)

A csapadék (átlagos) intenzitása a csapadék időtartamának függvénye:

$$ip = a * T \text{ [l/s,ha]}$$

A csapadékból származó lefolyás a csapadékintenzitás és a vízgyűjtő területének szorzataként számítható:

$$Q_{cs} = \alpha_a * ip * A, \text{ [l/s]}$$

A $T = \tau$ előírás feltételezi, hogy utóbbi ismert. Tekintettel azonban arra, hogy ez függ a csatornabeli áramlási sebességtől, amit a meghatározandó csatorna átmérőjének ismeretében állapíthatunk meg, ez a feltétel a számítás kezdetén nem teljesülhet. Figyelembe véve, hogy $\tau = t_1 + t_2$, ahol t_1 - a felszíni lefolyás, míg t_2 - a csatornabeli lefolyás időtartama.

3.4. Vízyűjtőterület

A vízfolyás területének megismerése, és az adatszolgáltatásként átadott geodéziai felmérés kiértékelése után került sor a tervezésre.

A tervezést a vízyűjtőterület meghatározásával kezdtük. A vízyűjtőterület területi mérete mellett meghatároztuk a vízyűjtő formáját (átlagos hosszát, szélességét), a művelési ágakat (szántó, erdő, legelő, belterület, stb.), a lejtésviszonyokat, a talaj jellegét (vályog, agyag, homok, lösz, stb.), a terület legmagasabb és legalacsonyabb pontját és a vízyűjtő egyedi jellemzőit.

A vízyűjtőterület ismerete alapján számítjuk a területről lefolyó vízhozamokat.

A vízrendezési munka (kiviteli tervezés és építés) során a terület használatától függően, meghatározott biztonságot adó vízmennyiség elvezetésére célszerű kiépíteni a medret.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni azt a tényt, hogy vízrendezés vonatkozásában abszolút biztonság megteremtésére gyakorlati lehetőség nincs.

A vízyűjtő területek lefolyási tényezőinek meghatározását jelen esetben $[\psi] = 0,8$ -ra véve ugyanis kizárólag az aszfaltburkolatról szükséges elvezetni a csapadékvizet.

Az épületek az utcára történő csapadékvíz elvezetését nem szükséges figyelembe venni, mivel elenyésző az ilyen lehetőséggel rendelkező épületek száma, így ezt a számításoknál nem szükséges figyelembe venni.

A fajlagos levezetendő csapadéértékek meghatározása későbbiekben.

Földmedrű vízfolyás fenékszélessége legalább 0,8 m legyen, rézsúhajlását a talajminőségtől függően kell megválasztani, de 1:1,5-nél meredekebb nem lehet.

A csapadékvíz-elvezető árok legkisebb fenékszélessége 0,4 m.

A medret legalább gyepesítéssel vagy gyepburkolattal kell védeni.

Jelen tervezésnél a földmedrű árok kialakítása a terület kiosztásából adódóan nincs lehetőség, ugyanis nem lehetséges 0,8 m fenékszélességet biztosítani megfelelő rézsúhajlással, továbbá a helyszínen a 20-30 cm humuszréteg után homok található, mely önmagában nem állékony, valamint az utcában lévő lejtésviszonyok miatt az útpálya alépítményének kimosásának lehetősége is fennállhat.

A mederlapos burkolat kialakítása 40x40x5 cm beton anyagú lapokból is kivitelezhető lenne, azonban a hozzá kapcsolódó kétoldali fejgerenda kialakítása, valamint az ehhez szükséges alépítmény építése valamint a kapubejáróknál építendő átereszek miatt gazdaságossági szempontokból, valamint építési hely szűke miatt nem volt célszerű ezt a csapadékvíz elvezetési módot választani.

Amennyiben ez a csapadékvíz elvezetési árok került volna kiválasztásra, úgy a kivitelezéshez szükséges fajlagos földmunkák mennyisége jóval több lett volna.

A fentiek figyelembe vételével nyíltszelvényű vasbeton mederburkoló elemekre esett a választásom a csapadékvíz elvezetés tervezésénél.

A módszer kiválasztásánál figyelembe lett véve a terület adottságai, mint a például a rendelkezésre álló keresztmetszet kihasználása, gazdaságossági szempontok, egyszerű kivitelezést könnyítő megoldások. A keresztmetszetből elfoglalt terület jóval csekélyebb, mintha nyílt árkos földmedres, vagy nyílt árkos, mederlapos csapadékvíz elvezetést alkalmaztam volna. Az így megmaradó területeket gépjárműforgalomnak lehet átadni, szélesebb útpadka képezhető ki, ezzel is megkönnyítve a közlekedést az ottlakóknak. A kivitelezést könnyítő megoldásokat a gyártó, (jelen esetben Csomiép Beton és Meliorációs Termékgyártó Kft. kínálja. Több gyártó is kínál betonelemes csapadékvíz elvezetési rendszereket például Frühwald Beton és Építőanyag gyártó Kft. „ároktégla” termékcsalád stb.. A kivitelezést gyorsító és könnyítő, hogy kínálnak termékeikre fedlappal ellátott elemeket, melyek beszerzésével kulturáltan és egyszerűen kivitelezhető a kapubehajtók készítése, így nem szükséges áteresz csöveket elhelyezni mely a kivitelezési időt lassítaná. Továbbá áteresz beépítésénél amennyiben nagyobb az esőzés, mint amire a rendszer méretezésre került, abban az esetben a kapubehajtók alatti átereszek visszaduzzaszthatnak.

Mértékadó kiépítettségű vízhozam árok mederre vonatkozóan

Külterületen: $p = 10$ év

Műtárgyakra vonatkozóan: $p = 100$ év

A csapadékvíz elvezető csatorna és árokhálózat hidraulikai kialakítását

$P = 2$ év gyakoriságúra kell méretezni.

Földmedrű csatornák külterületen: $p = 10$ év

Egyszerű átereszek, tiltók, hidak és földutak keresztezései $p = 10$ év

Egyszerű átereszek, tiltók, de burkolt útnál és mobil szivattyúállomásnál $p = 25$ év

Torkolati zsilipek, stabil átemelő műtárgyak $p = 50$ év

Vasúti és főútvonali átvezetések esetén: $p = 100$ év

Belvízhozam $p = 20$ év

Belvízi műtárgyak $p = 5$ év

Földművek $p = 20$ év

Sűrűn lakott területen a főgyűjtők $p = 10$ év – 25 év

Mértékadó lefolyást adó összegyülekezési időtartam

Hegy és dombvidék kis vízgyűjtői 10 -15 min időtartamú csapadékból

Alföld és sík vidéki kis vízgyűjtők 1-3 (180 min) óra keletkező árhullám

Hosszabb csatornák, főgyűjtők 0,5-1 nap (3-24 óra)

Közepes csatornák esetében átl 6 órás

*Tervezésemnél a csapadékvíz elvezető hálózat hidraulikai méretezésénél **10 perces** időtartamú összegyülekezési idő került figyelembe vételre.*

*Árok mederre **p=2 éves csapadékgyakorisággal** kell figyelembe venni és a hidraulikai méretezést elvégezni.*

A hidraulikai méretezésnél a méretezési táblázatokban a főgyűjtő árkok **50 éves gyakoriságú**, míg a csatlakozó mellékvízgyűjtők **2 éves gyakoriságú** mértékadó csapadékvíz mennyiséget kell, tartalmazzanak.

Jelen esetben tervezési területen mellékvízgyűjtő árkok tervezésére van szükség.

A számított mértékadó csapadékvíz mennyiségek a nagyobb lejtések, és ezáltal a nagyobb lefolyási sebességek miatt jellemzően kis mennyiségű vizek. A szabályozott levezetésükre kiépítendő vízelvezető rendszer keresztmetszeti szükséglete is kicsi.

Ezért a tervezett vízelvezetési rendszerre a kis szelvényű burkolt árkok, melyeknek a helyigénye is kicsi-, valamint a folyóka és vízvezető szegélykövek alkalmazása jellemző.

Az előre gyártott beton-vasbetonelemek előnyei általánosan:

A TB jelű árok- és meder burkoló vasbeton meder elemek sík fenék lemezből és bordákkal merevített oldalfalakkból állnak. A fenéklemez vastagsága 8-18 cm közötti, az oldallemez vastagsága pedig 6-10 cm között változik az egyes elemek nagyságának megfelelően. Az egyes elemek hossza általában 2,00 méter, kivéve a legnagyobbat, mely 1,50 m hosszú. Az oldalfalakat vasbeton bordák merevítik. A borda szélessége 6-8 cm közötti, a nagyobb elemeknél lefelé szélesedik. A merevítő bordák osztás távolsága 62 cm, ill. 90 cm. Egy elem két vég- és egy, vagy két közbenső bordával rendelkezik. A TB elemek TB-20-tól TB-60-ig fedlapozhatók különböző tengelyterhelésekre: 5t, 10t, közúti „A” terhelésre. TB-60/100/80 fölöttielemek igény esetén igénybevételhez igazodó egyedi statikai tervek alapján fedlapozhatók függetlenül az elemtől.

3.5. Mederburkoló elemről

A TB jelű előre gyártott árok- és mederburkoló vasbeton elemek alkalmazhatók kül - és bel területi utak vízelvezetésénél, talpárkok, övárkok, továbbá öntözőcsatornák, belvízcsatornák és csapadékcatornák burkolásánál.

TB elemek alkalmazásának előnyei:

- A parabola alakot megközelítő szelvény kis vízmélységeknél is nagy vízsebességet biztosít, és ezáltal csökkenti a leülepedés veszélyét.
- A kivitelezés könnyű, jól gépesíthető
- Belterületen az út és a járda közé kerülő árok hely igénye jóval kisebb, mint egy rézsűs föld medernél.
- Az elem a szegélybordákban lévő vasalásnak köszönhetően az árok melletti földterhen kívül 24kN/m² hasznos terhet is elbír, ami a közúti "A" jelű terhelésnek felel meg.
- A TB elemek anyaga időálló, fagyálló, kopásálló.
- A mederérdességi tényező csökkenésével már kis lejtéseknél is nagyobb a vízsebesség, kisebb a lerakódás veszély, jobb a vízzárló képesség és így kisebb árok keresztmetszet is kielégítő.
- Dombvidéki településeknél, nagy lejtésű árkoknál megszünteti a kimosódási, az eróziós veszélyt.
- Fenntartása egyszerű, mert az árkokban a növényzet nem telepszik meg, a lerakódott hordalék pedig az árok fenékről könnyen kilapátolható.
- Kocsi behajtóknál a TB elemmel burkolt árok lefedhető, a megrendeléstől függően az MSZ EN 124 szerinti C250 illetve B125 osztályú, vagy 5,0 illetve 10,0 tonna tengelyterhelésű vasbeton fedlapokkal. Így az átereszeknél nincs szelvény változás, ezért nincs kiülepedés sem, mivel folyamatos vízsebesség tud kialakulni.
- A TB elemmel burkolt árok esztétikus képet mutat.

Beépíthetőségi követelmények TB elemekkel kapcsolatban.

- Általános az acél sablonban gyártott termék felületei épek, repedésmentesek, egyenletes anyagúak.

A megengedett felületi hibák:

- A teljes felület 3%-át meg nem haladó mennyiségű egyenként legfeljebb 3 cm² területű és 5 mm-nél nem mélyebb fészkesedés
- Az élek mentén az 1 cm-nél nem mélyebb csorbulások, összhozsza az élek hosszára vonatkoztatva legfeljebb 5%.
- 0,2 mm tágasságú, az acél betétet el nem érő felületi repedés.
- A csorbulások mélysége legfeljebb 10 mm
- A megengedettnél nagyobb méretű, az elem teherhordó képességét és tartósságát nem befolyásoló külső megjelenési hibák szakszerű javítása engedélyezett.

Építési technológia TB elemekre vonatkozóan:

- A TB elemek összeépítésének főbb munkafázisai a következők:
- Munkaárok kiemelése a szükséges víztelenítési, esetleg part biztosítási feltételek mellett.
- Ágyazat kialakítása: Jó teherbíró szemcsés talajoknál az elemek közvetlenül a talajra helyezhetők, kevésbé teherbíró, vagy fagyveszélyes talajoknál a talajviszonyoktól is függően 5 - 20 cm homokos-kavics ágyazat készítenőd, a minimális tömörség $Tr_g=90-92\%$ legyen.
- Az árok, és meder burkoló elemek beemelése a vízfolyás irányában lentől felfelé haladva történik a tervezett lejtésben, fogasságmentesen.
- Az elemek elhelyezése előtt az illeszkedő felületek lekenése a tervezett fugázó anyaggal.
- Az emelőkampók levágása és a fugázás el végzése.
- A kapcsolódó egyéb szerkezetek megépítése, majd a csatorna üzembehelyezése.

3.6. Csapadékcatorna árok méretezése racionális módszerrel:

A tervezendő területen a csapadékcatorna méretezésének a számításához szükségünk van csapadékgyakoriság meghatározására.

Minél hosszabb időtartamot veszünk,

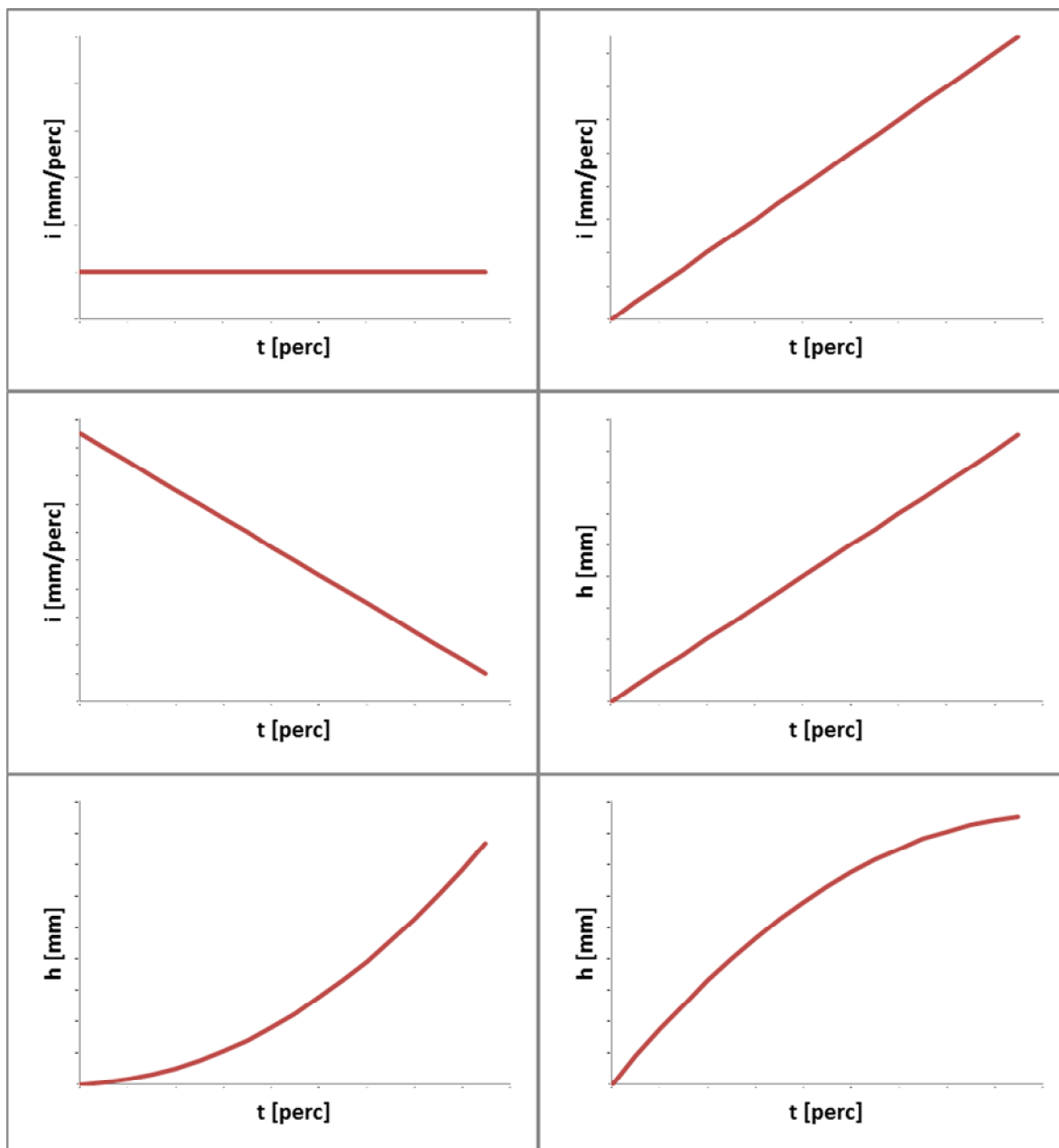
- az intenzitás annál **kisebb**;
- a csapadékösszeg annál nagyobb

Gyakoriság: az az időtartam, amelynél egy adott mennyiségű csapadék átlagosan előfordul

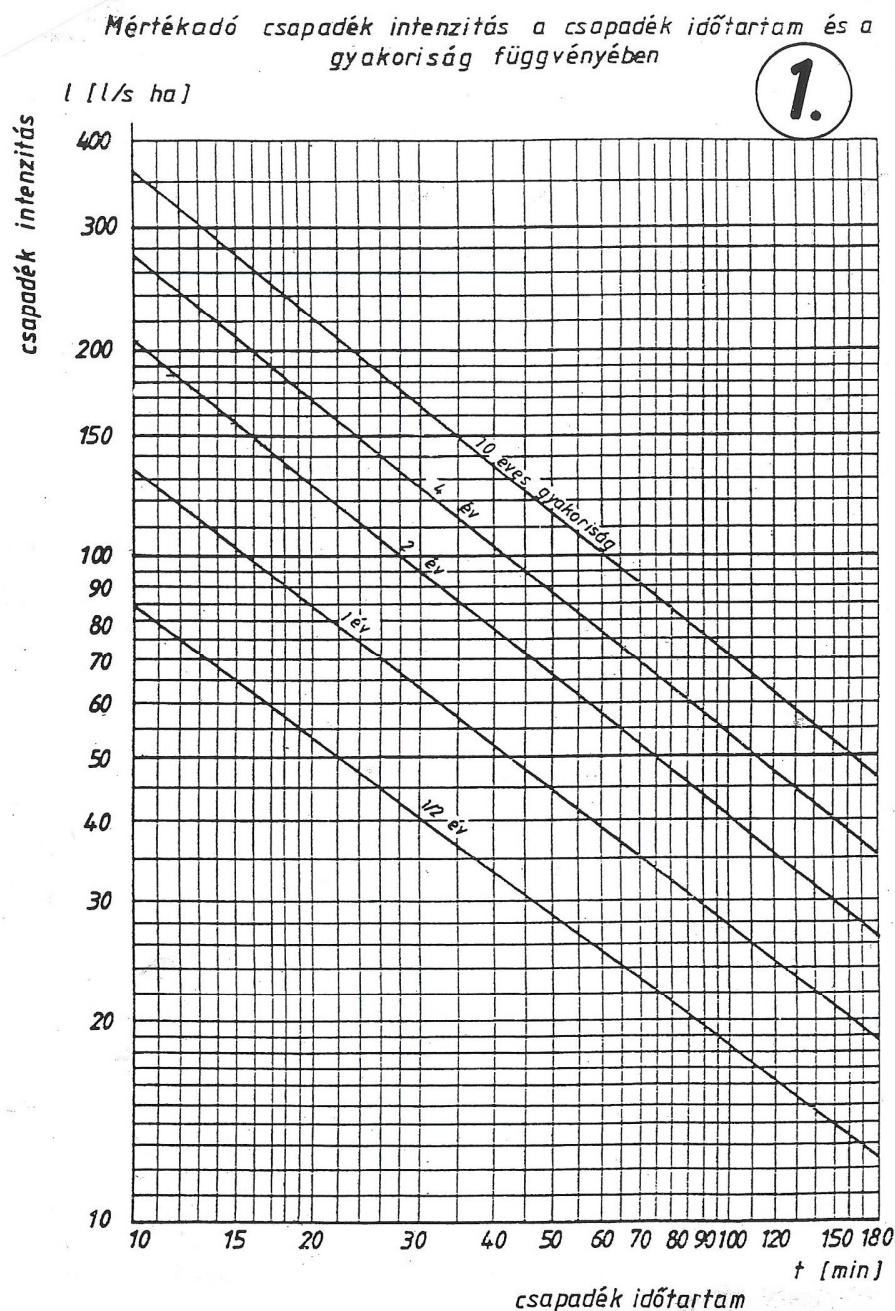
Pl: az 5 éves gyakoriságú csapadékmennyiség átlagosan 5 évente egyszer fordul elő

45 év alatt ez a mennyiség $45/5=9$ -szer fordul elő

33 év alatt viszont $33/5=6,6$ -szor



9. ábra: a leesett csapadék (h) időbeli alakulását kifejező vonal, azaz csapadék-összegző vonal



10. ábra Mértékadó csapadék intenzitás a csapadék időtartam és gyakoriság függvényében

A fentiekben részletezett csapadékösszegző vonal $\frac{1}{2}$, 1, 2, 4, 10 éves összegző vonaláról idő függvényében leolvasható a keletkező csapék intenzitása [l/s ha] mértékegységben.

A fenti táblázat használatával valamint a lefolyási tényező és a csapadékgyakoriság megválasztásával meghatározható a vízhozam az alábbiak szerint:

Panoráma utca nyílt árok:

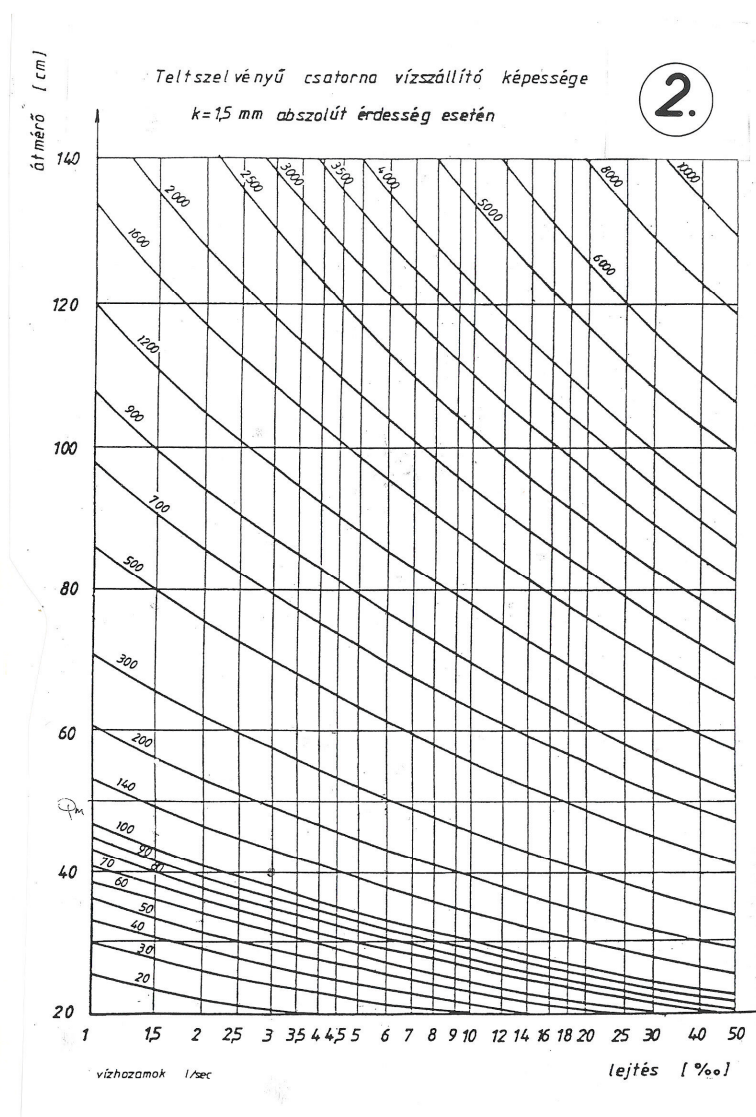
Lefolyási tényező $[\psi] = 0,8$ lefolyási tényező a vízgyűjtő területre

Lefolyási idő $[t_1] = 10$ perc

$$t_2 = \frac{t_1}{\psi} = \frac{10}{0,8} = 12,5 \text{ perc} = 750 \text{ s}$$

$$t_I = t_1 + t_2 = 10 + 12,5 = 22,5 \text{ min} \rightarrow i_I = 149 \text{ l/s*ha}$$

$Q = \psi * i_I * A_I = 0,8 * 149 * 0,1522 = 18,15 \text{ l/s}$ az aszfaltról érkező mértékadó vízhozam, amit szükséges a burkolat keresztmetszetű ároknak elvezetni



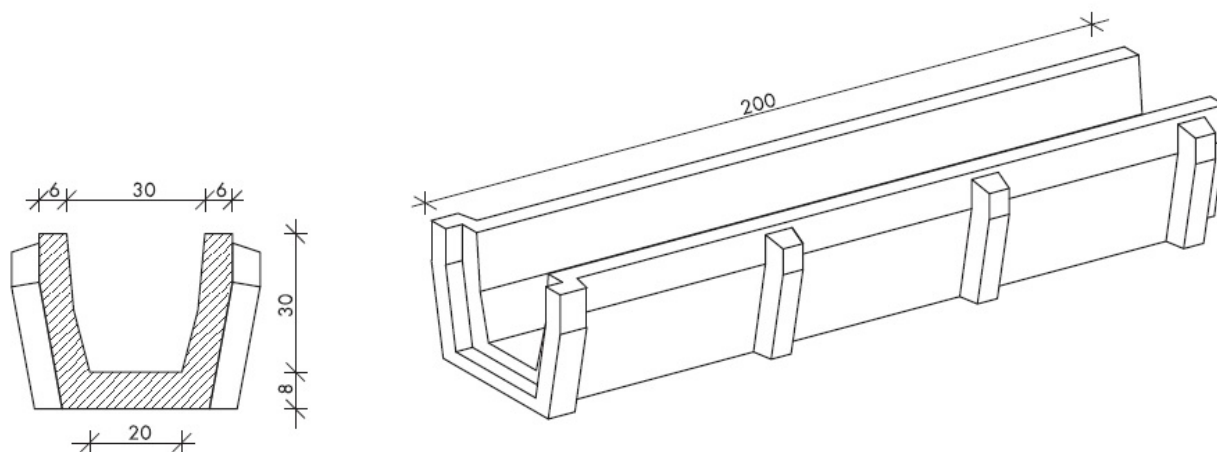
11. ábra. Átmérő meghatározáshoz szükséges táblázat – lejtés és mértékadó vízhozam arányában

Fenti táblázat alkalmazása cső átereszek, csatornák méretezéséhez használatos.

Alkalmazandó betonelem:

CSOMIÉP TB 20/30/30 mederburkoló elem.

TB 20/30/30 MEDERBURKOLÓ ELEM 5 VAGY 10 TONNA TENGEYTERHELÉSRE



12. ábra: normál mederburkoló elem rajza katalógusból

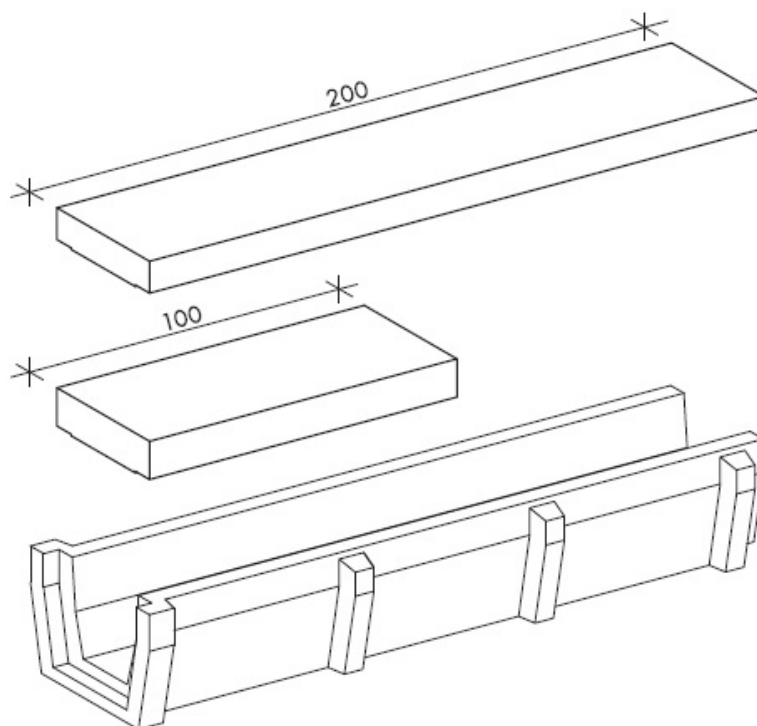
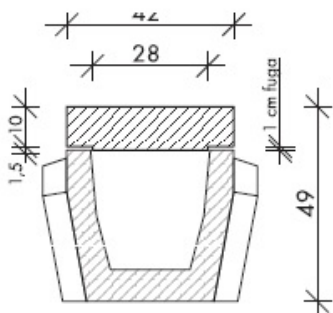
TBF 20 FEDLAP 5 VAGY 10 TONNA TENGEYTERHELÉSRE

5 tonna

Fedlap hossz (cm)	Tömeg (kg/db)
100	114
200	228

10 tonna

Fedlap hossz (cm)	Tömeg (kg/db)
100	114
200	228



13. ábra: Kapubeajtóknál alkalmazandó fedlapos mederburkoló elem

Kiválasztott betonelem jellemzői:

Fenék szél. (cm)	Felső szél. (cm)	Szelvény mag. (cm)	Elem hossz (cm)	Elem tömeg (kg)	Beton szilárdság	Beton kitéti osztályok	Vízszállító keresztmetszet A_w (m ²)	Nedvesített terület P_w (m)	Hidraulikai sugár R (m)	Kiszorított térfogat (m ³ /m)
20	30	30	200	335 (10t)	C30/37	XC4, XF1, XA1	0,078	0,81	0,096	0,205
Burkolat esése ‰		01,2	01,5	1,0	12,0	5,0	10,0	20,0	50,0	100,0
Vízszállító képesség (l/s)		16	25	43	49	78	110	155	246	348

4.táblázat: választott beton mederburkoló elem jellemzői

A tervezett műszaki megoldásnak jól kellett illeszkedni az adott terepviszonyokhoz (hegy és dombvidéki vízrendezés), és a lehető leggazdaságosabban lehessen azt megvalósítani.

- A területéről lefolyó vizeket felszín közelben kívánjuk elvezetni, ügyelve az eróziós hatások kiküszöbölésére.
- A szintvonalakkal párhuzamosan (közel párhuzamosan) kialakult és későbbiek során kialakítandó utcák a viszonylag kisebb lejtésű medrek alkalmazása a gyors lefolyás csökkentésére.
- A számított vízmennyiségek és közterület műszaki állapota (burkolata, kiépítettsége) ismeretében a vízfolyás mederszelvényének az optimális meghatározása
 - nyílt árok
 - nyílt burkolt árok
 - mederelemes burkolt esetleg fedett árok
 - zártrendszerű csatornaszakaszok
 - folyókák
 - víznyelő műtárgyak
 - vízvezető szegélyek (a szilárd útburkolat építésével egy időben)

Trapéz szelvényű vízvezető árok alkalmazandó burkolattípusa a levezetésre kerülő víz sebességének függvényében:

1,2 m/s vízsebességig földmeder

1,2 – 1,5 m/s vízsebességig földmeder terméskő terítéssel

1,5 – 2,8 m/s vízsebességig mederlap burkolat homokos-kavics ágyazaton

2,5 – 3,8 m/s vízsebességig mederelemes burkolat beton ágyazaton

3,8 m/s felett mederlap burkolat energiatörő fogakkal, fenéklépcsőkkel.

Vízvezető rendszer paramétere:

Az érintett vízgyűjtő területe: $A = (406\text{ m} \times 5,5\text{ m} + 91\text{ m} \times 5,5\text{ m}) = 2233\text{ m}^2 + 500,5\text{ m}^2 = 2733,5\text{ m}^2 = 0,273\text{ ha}$ (az újonnan épülő aszfaltburkolatok felülete szegélyekkel, padkaszélességgel). (1 ha = 10.000 m²)

A területre jellemző lefolyási tényezője $\Psi = 0,8$

A Trapéz szelvényű előregyártott beton árokelemek folyamatos fenékeséssel 20 cm fenékszélességgel (Lásd: 12. ábra)

Árokelemek: 497 m

Szegélyek: $2 \times 91\text{ m} + 2 \times 406\text{ m} = 994\text{ m}$

A tervezési területen, az üres telkeken az elkövetkezendő években várhatóan tovább be fognak épülni, és ezáltal a lefolyó vizek mennyisége nőni fog. A hidrológiai számításoknál, a folyási tényező meghatározásánál, a területet beépítettnek kell tekinteni. A tervezésnél alapvető szempont, a vizek lefolyásának késleltetése, annak érdekében, hogy az árokrendszer a már kiépített (burkolt, vagy zártszelvényben lévő) szakaszain a lehető legkevesebb átépítésre, illetve ne legyen rá szükség.

Szurdok utca csapadékvíz elvezetése:

Az általam kiválasztott nyíltárkos csapadékvíz elvezetés elsődleges szempontja a gazdaságosság figyelembevétele volt.

A Szurdok utca jelenlegi lakosságához mérten nem lenne gazdaságos zárt rendszerű csapadékcsatorna kiépítésére.

A Szurdok utcában a csapadékvíz elvezetéshez használt előre gyártott betonelemeket a „domb” felőli oldalba került beépítésre, mivel egy esetleges nagy esőzés alkalmával a fentebb lévő utcákból érkező vizek elvezetése is irányítottan menjen. A fentebb lévő utcáknak a vízgyűjtő területét figyelmen kívül lehet hagyni, mivel azok törtkő zúzalékos makadám burkolattal vannak ellátva, így a csapadékvíz a talajba elszikkad, nem jut el az újonnan kiépülő aszfaltburkolatra.

Amennyiben a nyílt csatornát a lejtésiránynak megfelelően a szelvényezés szerinti baloldalra helyeznénk, akkor egy nagy zápornál a magasabbról érkező csapadékvizek és a Szurdok utcában érkező csapadékvizek egyszerre érkeznének meg az árokban, ami nem bírná a terhelést, és kiöntene.

A tereplejtésnek ellentétesen épített útpálya szerkezet és csapadékvíz elvezetés egyik előnye, hogy irányítottan az árokba vezetjük a csapadékvizet, és nem tud kiönteni a túlsó oldalra.

Szurdok utca csapadékvíz hozam meghatározása:

Szurdok utca csapadék vízhozam számításánál az alábbi racionális számítási módot alkalmaztam:

2 éves csapadékgyakoriság

Lefolyási tényező $[\psi] = 0,8$

Lefolyási idő $[t_1] = 10$ perc

Szurdok utca nyílt árok:

$t_2 = \frac{L_1}{v} = 91/1 = 91 \text{ s} = 1,516 \text{ min}$ ahol, az L_1 az utca hossza [m] v pillanatnyi sebesség [1 m/s]

$t = t_1 + t_2 = 10 + 1,516 = 11,516 \text{ min} \rightarrow i_1 = 190 \text{ l/s*ha}$

Mértékadó vízhozam: $Q_m = \psi * i_1 * A_1 = 0,8 * 190 * 0,0204 \text{ ha} = 3,1 \text{ l/s}$ az aszfaltról érkező vízhozam amit szükséges elvezetni.

Így a keletkező csapadékvíz elvezetésére szintén megfelelő a Panoráma utcába kiválasztott típusú

A Panoráma utca – Szurdok utca csomópontjában vízelvezetés kialakítására van szükség, mivel mindkét utcából ebbe a csomópontba vezetjük mederburkoló elemekkel az összegyűlemlt csapadékvizet. A legcélszerűbb megoldás a csapadékvíz továbbvezetésére az, ha a Szurdok utca felől érkező mederburkoló elemet megszakítás nélkül átvezetjük a csomóponton. A csomópontban így nincs szükség átereszcső elhelyezésére a csomópontban. A Panoráma utca felől érkező mederelemet merőlegesen csatlakoztatjuk a Szurdok utca felső része felől érkező mederelemhez. A továbbmenő mederelemnek két érkező csapadékvíz mennyiségét szükséges továbbszállítania mely a következőképp alakul: $Q = 3,1 + 18,15 = 21,25 \text{ l/s}$ a továbbmenő vízhozam.

Az utcákban alkalmazott Csomópont típusú TBF elem továbbra is alkalmazható a csapadékvíz elvezetésre a TB 20/30/30-s átmérőben. Azonban mivel kereszteződésen keresztül megy, így TBF 20/30/30 „A” terhelési osztályú mederburkoló elemet szükséges beépítenünk. Különbség a normálemhez képest, hogy falvastagsága, súlya, gyártásnál felhasznált vasmennyisége nagyobb. Ebből következik, hogy az ára is magasabb, azonban a csomópontba elengedhetetlen.

A továbbmenő csapadékvizet a tervezési területen kívülre vezetjük, ahol még az egykori a már megépített Szurdok utca – (Panoráma utca – Boncsoki utca) közötti szakaszának útépítésnél készített árok lesz a befogadója. Ez az árokszakasz nem burkolt, növényzettel van védve a víz által okozott

kimosódásoktól, erózióktól. A Szurdok utca irányából érkező, csapadékvíz átlagosan 10%-os eséssel érkezik meg a csomópontban, ezáltal a víz sebessége, és eróziós tulajdonsága megnőnek.

A csomópontban a lejtés ugyan mérséklődik, de a víz sebessége intenzív csapadék esetén gyors lesz, így a burkolt szelvényből való távozás után talajkimosó hatása lenne az árokra.

Erre a problémára a következő megoldást nyújtja a Csomiép Kft. Mederburkoló elem energiatörő fogakkal. Ennek a célja, hogy a lezúduló víz sebességét megtöri, lassítja, így a kimosó hatása csökken az érkező vízmennyiségnek. Az energiatörő fogak egyik hátránya, ami függ az elhelyezés gyakoriságától, hogy a fogaknál feliszapolódás jelentkezhet.

3.7. Árokrendszer üzemeltetés

Az árokrendszert **havi** rendszerességgel, de nagy, mértékadónak mondható csapadék után mindig ellenőrizni, és szükség szerint tisztítani kell. Amennyiben az árokrendszerben hordalék, falevél, iszap elkezd lerakódni, abban az esetben a rendszer kitakarításáról gondoskodni kell. A hordalék, illetve feliszapolódás miatt kialakult nem megfelelő hidraulikai jellemzők miatt a csapadékvíz tartózkodási ideje megnő, a csapadékvíz elvezetési kapacitás csökken. Téli csúszásmentesítésnél illetve őszi lombhullatásnál gyakrabban kell felülvizsgálni a tisztítóaknákat, ugyanis a tisztítóakna kis tároló kapacitással bír. A karbantartás elengedhetetlen része a hosszú élettartamú üzemeltetésnek.

Karbantartási feladatok részletezése:

ÖSSZEGZŐ TÁBLÁZAT A TEENDŐKRŐL, MONITORING KIÉRTÉKELÉS, CSELEKVÉS

A MEGFIGYELÉS IRÁNYA, PROBLÉMA AZONOSÍTÁSA, GYAKORISÁGA	A vízelvezetés megfelelőségének ellenőrzése	A szegélyek épségének ellenőrzése	A mederlelem fedlapjainak ellenőrzése	Az árokrendszer működőképességének ellenőrzése	Útpálya balesetmentességének ellenőrzése	Útfelületi tulajdonságok komplex ellenőrzése	Teljes forgalombiztonsági ellenőrzés
Naponta							
Hetente							
Havonta	X						
Negyedévente			X	X	X		
Évente		X				X	X

5.táblázat: Összegző táblázat a teendőkről, monitoring kiértékelés, cselekvés

4. Forgalomtechnika

4.1 Építés alatti és utáni forgalmi rend

Tájékoztatás

A munkálatok megkezdése előtt, feltétlenül értesíteni kell a közműhatóságokat, valamint a lakosság kiértékeléséről is gondoskodni kell.

A lakosság értesítését több fórumon kell meghirdetni pl.: (helyi újságok), szórólapok melyeket az építkezéssel érintett, valamint a környező utcákban kell szétosztani.

A szórólapoknak tartalmaznia kell a kivitelezés megkezdésének időpontját, annak időtartamát, valamint a kivitelező elérhetőségét.

A kiértékeléseket az kivitelezés megkezdése előtt minimum 15 munkanappal hamarabb meg kell kezdeni, építkezés megrendelőjének vagy kivitelezőjének.

Építés alatti forgalomterelés

A földmunka, bontás, alépítmény építési munkálatok tartama alatt a munkavégzéssel érintett szakaszon teljes lezárás szükséges, gyalogosforgalom valamint az ingatlanok szabad bejárásának biztosítása mellett.

Az építési területet lehatárolása, jelzőszalaggal, bak-deszka alkalmazásával kell történnie.

Az ingatlanokba való bejutást terhelésnek megfelelő provizóriummal kell ellátni.

Az építkezésre való figyelmet fel kell hívni a gépjárművekkel közlekedőknek, balesetek elkerülés végett. Az építés ugyan útlezárással készül, de bizonyos munkanemek, mint például építőanyagok deponálása, kikerülő bontási anyagok elszállítása tehergépjármű forgalommal jár, és emiatt a megnövekedett építési forgalom miatt nagyobb odafigyelést kell fordítani biztonságos körülmények között közlekedésre. Az építés során használatos sávózott terelőtáblák elhelyezésekor figyeljük, hogy a terelőtábla alsó éle legalább 0,20 méter, de legfeljebb 0,30 méter magasan lehet.

4.2. Végleges forgalomtechnika:

A Panoráma utca zsákutca. Ennek megfelelően a forgalomtechnika kihelyezésénél az utca sarkára elhelyezni szükséges egy zsákutca táblát. Továbbá a tervezési sebességet is sebességkorlátozó táblával jelölni szükséges, jelen esetben ez 40 KM/H sebességkorlátozási maximumot jelent. Gondoskodni kell arról, hogy a kihelyezett közúti jelzőtáblák épek, tiszták, állandóan jól láthatóak és

előírt fényvisszavető képességűek legyenek, azokat semmi el ne takarja. A jelzőtáblákat az útburkolat, illetőleg a talaj szintje felett úgy kell elhelyezni, hogy olyan helyen, ahol gyalogosközlekedés nincs, a legalsó tábla alsó éle legalább 1,50 méterre van a talajszinttől. A legfelső tábla felső éle legfeljebb 4,10 métere lehet a talajszinttől.

Azokon a helyeken, ahol gyalogos- és/vagy kerékpáros közlekedés van a legalsó tábla) alsó éle legalább 2,25 méter, a legfelső tábla felső éle legfeljebb 4,10 méter. Ugyan el tudnánk úgy a területen helyezni a forgalomtechnikai táblát, hogy elég legyen 1,50 méter magasságba elhelyezni az alsó tábla élét, viszont mivel lakóövezet, így fennáll az esélye, hogy kerékpározó, játszózó gyermekek nekiütközhetnek, így nekünk 2,25 méter magasságban kell elhelyeztünk a táblánk alsó síkját.

A Panoráma utca és Szurdok utca szintbeli egyenrangú útkereszteződéssel rendelkezik. Az ilyen típusú útkereszteződésben jelzőtáblát lehet elhelyezni, háromszögben egy X, azonban ennek kihelyezése nem kötelező jellegű. Lehetséges még, hidegplasztik, vagy melegplasztik (oldószeres) típusú festékekkel útburkolat jelként felfesteni az X-et egy háromszögben, a csomópont előtt a menetirány szerinti jobb oldalon lévő sávokba. Itt külön megjegyezendő, hogy a hidegplasztik előnye a melegplasztik (oldószeres) burkolat felfestéssel szemben, hogy élettartama, láthatósága többszörösen felülmúlja az oldószeres felfestést. Hátránya a hidegplasztiknak a bekerülési költsége magasabb. Tervezésemnél javaslom, hogy esetleges kivitelezésnél fentiekben leírtak alapján kivitelező hidegplasztik burkolati jelet használjon, egyenrangú útkereszteződést jelző táblával együtt, melynek helye zöldterületben legyen helyszíni betontuskóval elkészítve. (lásd P-1)

5.Növényzet

A kivitelezési munkálatok során a növényzetet, nagyobb részt a gyepnyesés munkanem, valamint a humuszleszedés teszi ki. Abban az esetben, ha bokrok, fák kerülnek kivágásra, az alábbiak alapján kell eljárni. A finom földmunkát kézzel és földgallyal (gréderrel) terveztük kialakítani. A vízelvezető árkot a földmű építésével párhuzamosan kell elkészíteni.

A kivitelezés érint több kisebb-nagyobb törzsmérőjű fát, bozótos területet, sövényt, mely kivágásáról, pótlásáról gondoskodni kell.

Tükrővágás után a tükrővíztelenítő a medernek a helyét azonnal ki kell alakítani. A pályaszerkezet építésével párhuzamosan ezeket szemcsés anyaggal kell feltölteni, majd a padka anyagával lezárni, kialakítva így a padkaszivárgókat. A talaj fejtési osztálya I-IV.-ig.

Az alépítmény építése közben az eltakart munkák megvalósulását a műszaki ellenőrnek meg kell vizsgálni. A teljesítést az építési naplóban igazolni kell, a munkákat csak ezen igazolás alapján lehet folytatni

A fás szárú növények védelméről szóló 346/2008. (XII.30.) Korm. rendelet 7.§ (1) bekezdés b) pontja alapján, ha a pótlás környezeti feltételei adottak, a jegyző a tulajdonost a pótlásra kötelezi.

A rendelet 9. § (1) bekezdése alapján, a közterületen lévő fa kivágása esetén a kivágott fa pótlásáról lehetőleg a kivágott fa helyszínén kell gondoskodni. Amennyiben a helyben történő pótlásra nincs lehetőség, illetve nem jelölhető ki a pótlás helyszínéül más ingatlan, a pótlási kötelezettséget pénzben kell teljesíteni. A hatóság által a pótlásra előírt fa, darabonkénti költségének összegét a Szada Nagyközség Környezetvédelmi alapjába kell befizetni.

A talaj felső humuszos rétegét 20 cm vastagságban le kell fejteni. A lefejtett humuszt úgy kell elhelyezni, hogy annak egy részét később a rézsűk füvesítéséhez fel lehessen használni. A humusz depóniák ne akadályozzák a víz lefolyását a földműről és az út felületéről. A lefejtett humusz fel nem használt nagyobbik részét más célra, például a tervezett út megépülése után nem használt, a Szurdok utca továbbmenő utcáiban lemélyült kijárt nyomok rekultivációjára célszerű felhasználni.

A földmű építéséhez dózert vagy kotrót célszerű használni, mindkét esetben megfelelő tömörítő gépet is munkába állítva. A hossz-szállítást dömperral, vagy billenőplatós tehergépkocsival kell elvégezni.

A tuskókat a földmű építésével párhuzamosan toló lemezes földmunkagéppel, vagy kotróval lehet eltávolítani. A nagyobb átmérőjű tuskókat robbantással szét kell hasítani, mert e nélkül a gép nem tudja kifordítani azokat.

6.Munka és egészségvédelem:

A baleset és munkavézési kérdéseknél irányadó az 1993. évi XCIII. Törvény a munkavédelemről.

A törvény mellett érvényesek az egyes munkameneteket szabályzó vállalati előírások. A konkrét kivitelezési munkához a terv dokumentáció munkavédelmi fejezetében kell, előírni a munkavédelmi feltételeket, valamint a kivitelezőnek biztosítani kell azt.

Külön kiemelő:

A munkálatok során az érintett építményekhez vezető utakat szabadon és olyan állapotban kell tartani, amely alkalmas a tűzoltógépjárművek nem rendszeres közlekedésére és működtetésére,

valamint a közterületi tűzcsapokat állandóan hozzáférhetően kell tartani, azokat eltorlaszolni még ideiglenes jelleggel sem szabad.

A burkolatbontások megkezdése előtt a közműszolgáltatók által jóváhagyott közmű-genplán alapján kézi kutatóárokkaival, szakfelügyelet mellett a közművek pontos nyomvonalát a közműpecsételés során előírtak figyelembe vételével be kell mérni és a tervekkel össze kell hasonlítani, ezzel megelőzve az esetleges balesetek, és anyagi károk kialakulásának lehetőségét.

Megfelelő eszközökkel (tájékoztatással, elkerítéssel stb.) meg kell előzni, hogy az építkezés területére került illetéktelen személy az építkezés következtében veszélyes helyzetbe kerüljön, vagy balesetet szenvedjen.

A terv készítésénél figyelembe vettem és betartottam a tárgyra vonatkozó és az alábbiakban felsorolt, a kivitelezés és szerelés biztonságát szabályozó előírásokat, melyek alkalmazására ezúton hívom fel a kivitelező felelős műszaki vezetőjének figyelmét:

- Építőipari munkák általános biztonságtechnikai követelményei
MSZ-04.900
- Építőipari földmunkák, dúcolások és alapozások biztonságtechnikai követelményei
MSZ-04.901
- Beton és vasbeton munkák biztonságtechnikai követelményei
MSz-04-904
- Építőipari bontási munkák biztonságtechnikai követelményei
MSZ-04.905
- Építőipari gépek biztonságtechnikai követelményei
MSz-04-963
- Építőipari gépek telepítési követelményei
MSz-04-965

A figyelembe veendő szabványok teljes skálája nem korlátozódik a fentiekre, valamennyi érvényes és vonatkozó szabványt és előírást be kell tartani. A nem szabályozott kérdésekre a vonatkozó érvényes szabványok az irányadók.

Néhány lényegi kérdés az elemek beépítésénél, amelyek kiemelése szükséges:

- Minden munkaárkot az előírt szabványos korláttal kell ellátni
- Az elemek beemelése ép emelő és szerelvényekkel, kötelekkel történhet. Az elemek beemelésénél kézzel segíteni tilos. Csak megfelelő biztonságos távolságból kötelekkel, vagy rudakkal lehet irányítani az elemeket.

- Az elemek összeillesztésénél ügyelni kell arra, hogy a dolgozók keze a két elem közé be ne szorulhasson.
- Az emelés körzetében csak kötöző vizsgával rendelkező személy tartózkodhat.
- A daruzási sávban áram alatti légvezeték nem lehet, a munka megkezdése előtt a vezetéket áramtalanítani kell.
- A kivitelezés idejére vonatkozó részletes munkavédelmi, biztonságtechnikai, egészség- és környezetvédelmi előírásokat az időjárási és helyi körülmények, valamint a kivitelezési felszereltség alapján a tervdokumentációban részletezett tervezői előírásokon és a vonatkozó állami előírásokon túlmenően esetenként mindig a felelős műszaki vezetőnek kell meghatározni és betartásukról gondoskodni.
- Balesetvédelmi szempontból kiemelten kell kezelni a munkaterület elkorlátozását, éjszakai jelzőfénnel való ellátását, és a gyalogos közlekedés biztonságos fenntartását a gyalogos provizóriumnak szakszerű megépítését.
- A munkába vett területen lévő közművek üzemeltetőitől szakfelügyeletet kell kérni.

Az engedélyezési tervek a munkavédelmi és balesetelhárítási intézkedéseknek megfelelően készültek. A tervezőnek a létesítmény üzemeltetésével járó munkaártalmakkal, baleseti veszélyforrásokkal a tervek kidolgozása során számolni nem kellett.

7.Tűzvédelem és környezetvédelem

Az építkezés befejezése után építési törmelék, bontott anyag az építés területén nem maradhat. Az újrahasznosítható anyagot a Megbízó által kijelölt, engedéllyel rendelkező lerakóhelyen kell elhelyezni. Az építés során, szabadtéren alapanyagok illetve késztermékek csak diffúz légszennyezést nem okozó, és csak a talajt, illetve a talajvizet nem szennyező módon tárolhatók. A dolgozók részére hordozható illemhelyet kell telepíteni.

Tűz- és robbanásveszélyes anyagok (üzemanyag stb.) csak a tűzrendészeti szabályok 35/1996. (XII.29.) BM rendelet betartásával tárolhatók. A tervezési területen be kell tartani a 12/1983. (V.12.) MT. rendelet, valamint a 4/1984. (VIII.8.) EüM. rendelet zaj- és rezgésvédelmi határértékeit. Az ide vonatkozó rendeleteket maradéktalanul be kell tartani.

A tervezett útfelújítása a környezet állapotában nem okoz számottevő változást. Az építkezés ideje alatt helyi szinten zajterhelés növekedéssel, illetve többlet szennyezőanyag (por) kibocsátással kell számolni.

Az építés, bontás során keletkező hulladékokkal kapcsolatban a 45/2004. (VII. 26.) BM-KvVM együttes rendeletben (az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól) foglaltaknak megfelelően kell eljárni.

A keletkezett építési és bontási hulladékokról kivitelezőnek hulladék-nyilvántartó lapot kell vezetni.

A munkavégzés során fokozott figyelemmel kell lenni a meglévő növényzet védelmére.

A terv a 35/1996 (XII.29.) BM rendelet figyelembevételével készült.

A létesítmény tűzveszélyességi osztályba sorolása: „E” nem tűzveszélyes.

8. Ütügyi műszaki szabványok szerinti előírások

A tervezésnél az alábbi Ütügyi műszaki előírásokat vettem figyelembe:

- e-ÚT 03.01.10 Utak tervezése
- e-ÚT 03.01.11 Közutak tervezése (KTSZ)
- e-ÚT 03.01.12 Vonalvezetés tervezése, a vízszintes és magassági vonalvezetés összehangolása
- e-ÚT 03.02. Belterületi utak tervezése
- e-ÚT 03.02.20 Útcsatlakozások tervezése
- e-ÚT 03.02.40 Közterületek tervezése
- e-ÚT 03.03.20 Szintbeni csomópontok tervezése
- e-ÚT 03.07.12 Közutak víztelenítésének tervezése
- e-ÚT 04.02.10 Közúti jelzőtáblák megtervezése
- e-ÚT 04.03.10 Burkolat jelek tervezése
- e-ÚT 05.02.10 Aszfaltkeverékek 1.
- e-ÚT 06.03.10 Pályaszerkezetek méretezése
- e-ÚT 06.03.12 Kisforgalmú utak pályaszerkezetének méretezése
- e-ÚT 06.03.50 Kötőanyag nélküli alaprétegek
- e-ÚT 06.03.51 Útpályaszerkezetek kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú alaprétegei
- e-ÚT 09.02.11 Földművek vizsgálatai – Radiometriás tömörségmérés, földművek, kötőanyag nélküli alaprétegek hidraulikus kötőanyagú útalapok térfogatsűrűségének és víztartalmának meghatározása

11. Felhasznált irodalom

- Dr. Öllős Géza – Dr. Borsos József: Vízellátás és csatornázás. Tankönyvkiadó, Budapest, 1973.
- Dima András: Hidrológia és áramlástan
- <http://www.csomiep.eu/index2.htm> - Kiválasztásra került mederburkoló elemre vonatkozóan
- http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0400045.BM - Hulladékok kezelésére vonatkozóan
- http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_Kozlekedesi_halozatok/ch10s02.html
-

10. Olvasmányjegyzék

- Szablya Ferenc: Vízellátás-csatornázás II. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1982.
- Fővárosi Csatornázási Művek – Vörös Ferenc – Párnay Zoltán: Budapest Csatornázása 1847 – 1986 Pauker Nyomda, Budapest, 1986
- Fővárosi Csatornázási Művek – Vörös Ferenc – Dr. Párnay Zoltán: Budapest Csatornázása 1972 – 1986 Pauker Nyomda, Budapest 1989
- Fővárosi Csatornázási Művek – Dr. Párnay Zoltán: Budapest Csatornázása *Pest város 1847. évi csatornázási szabályrendeletének 125 éves évfordulójára*, Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat 1972



Szent István Egyetem
YBL Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet

Tárgy: Szada, belterületi lakóutcák felújítása
engedélyezési terve

Rajz száma: **Á-0**

Projekt:

Dátum:
2016.01.05.

Terv:

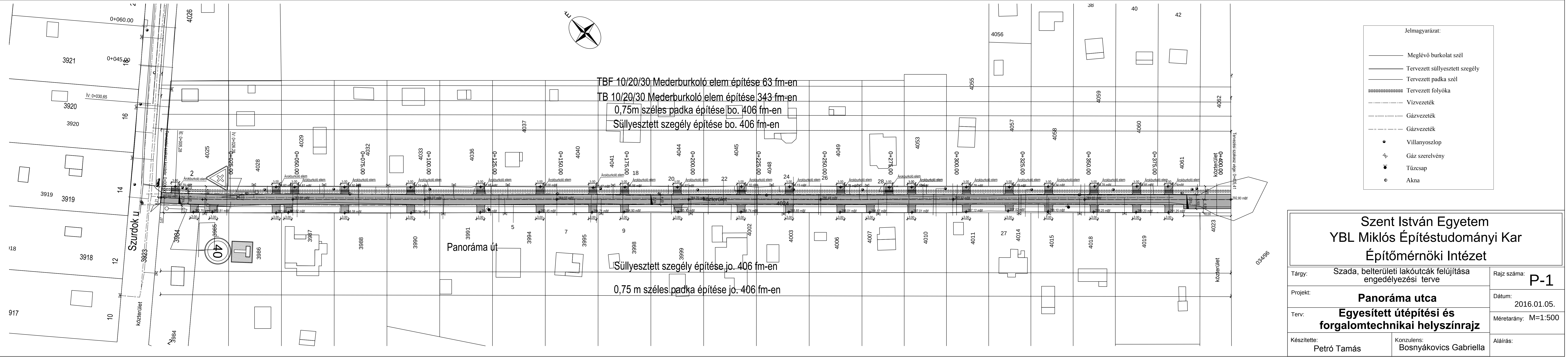
Átnézeti helyszínrajz

Méretarány: M=1:5000

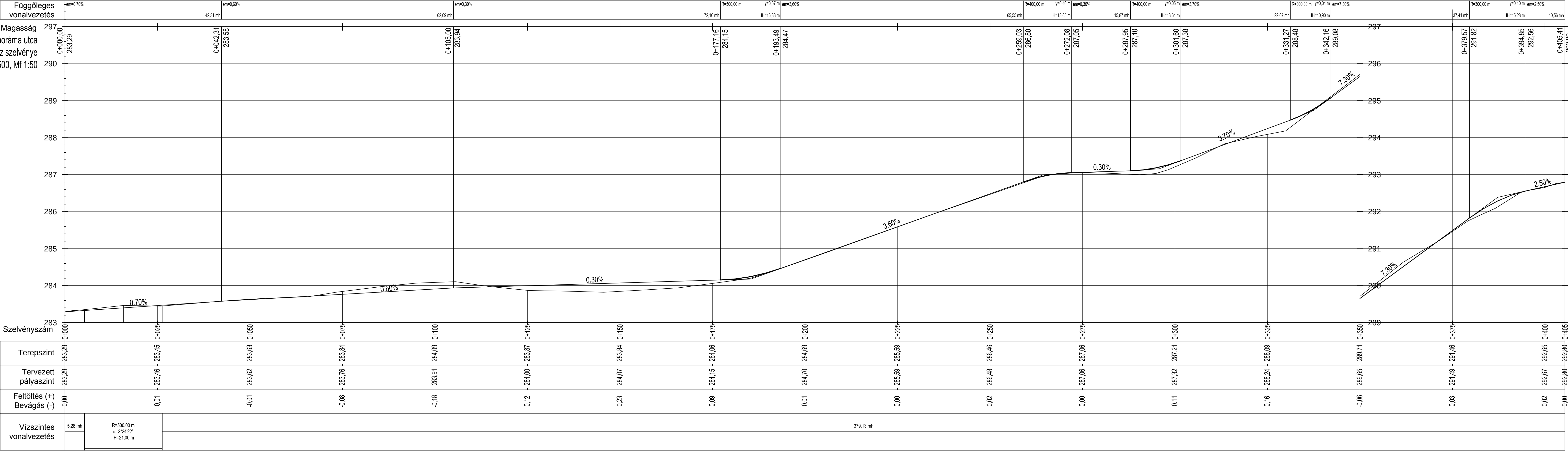
Készítette:
Petró Tamás

Konzulens:
Bosnyákovics Gabriella

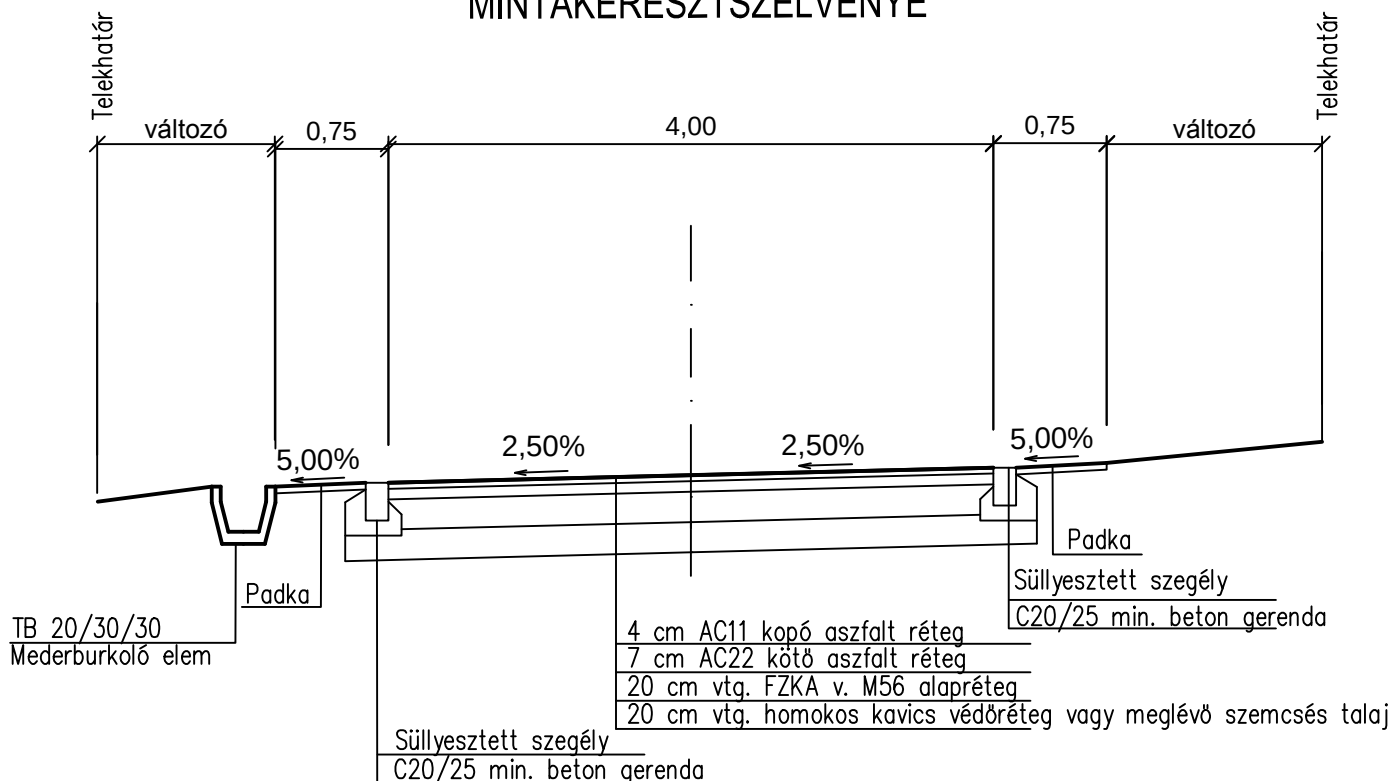
Aláírás:



Szent István Egyetem YBL Miklós Építéstudományi Kar Építőmérnöki Intézet		
Tárgy:	Szada, belterületi lakóutcák felújítása engedélyezési terve	Rajz száma: P-1
Projekt:	Panoráma utca	Dátum: 2016.01.05.
Terv:	Egyesített útépítési és forgalomtechnikai helyszínrajz	Méretarány: M=1:500
Készítette: Petró Tamás	Konzulens: Bosnyákovics Gabriella	Aláírás:



PANORÁMA UTCA MINTAKERESZTSZELVÉNYE



Szent István Egyetem YBL Miklós Építéstudományi Kar Építőmérnöki Intézet

Tárgy: Szada, belterületi lakóutcák felújítása engedélyezési terve

Rajz száma: **P-3**

Projekt: **Panoráma utca**

Dátum: 2016.01.05.

Terv: **Általános mintakeresztaszelvény**

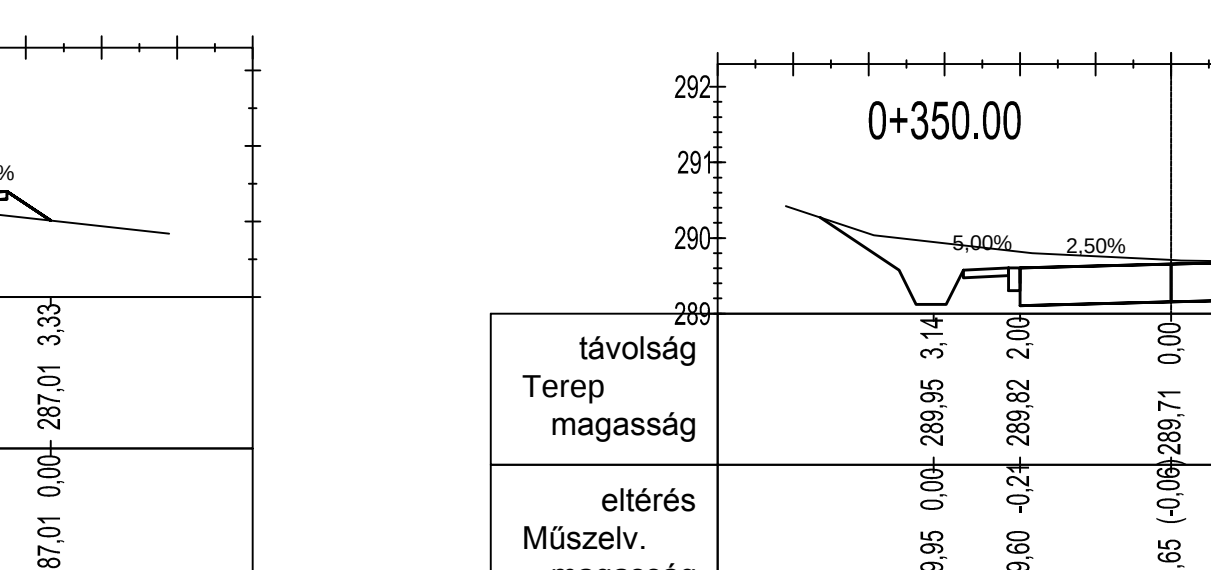
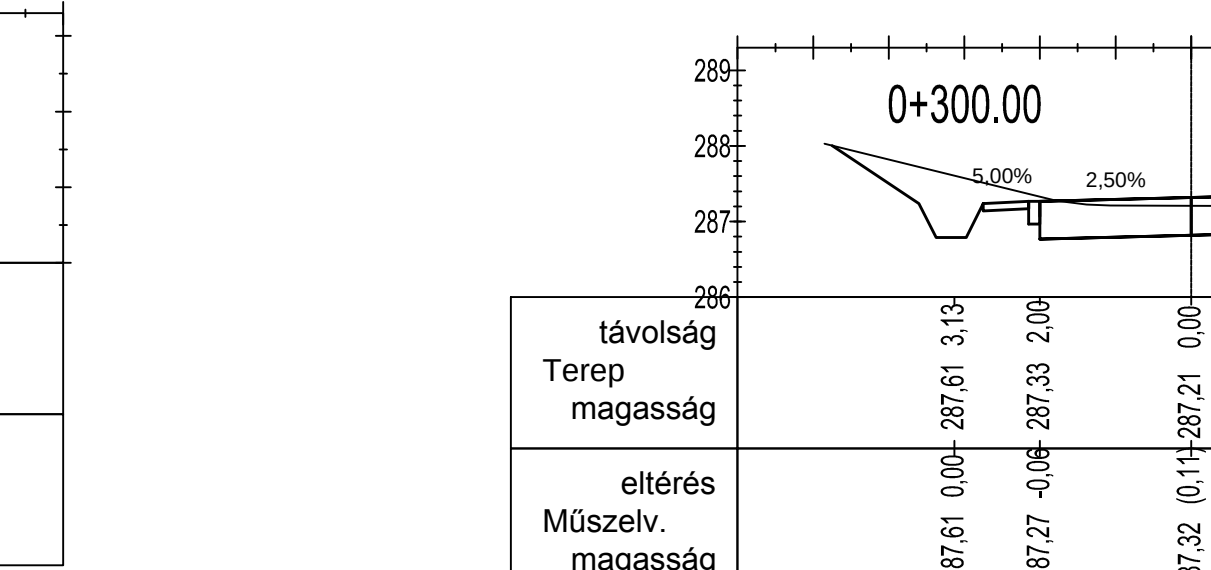
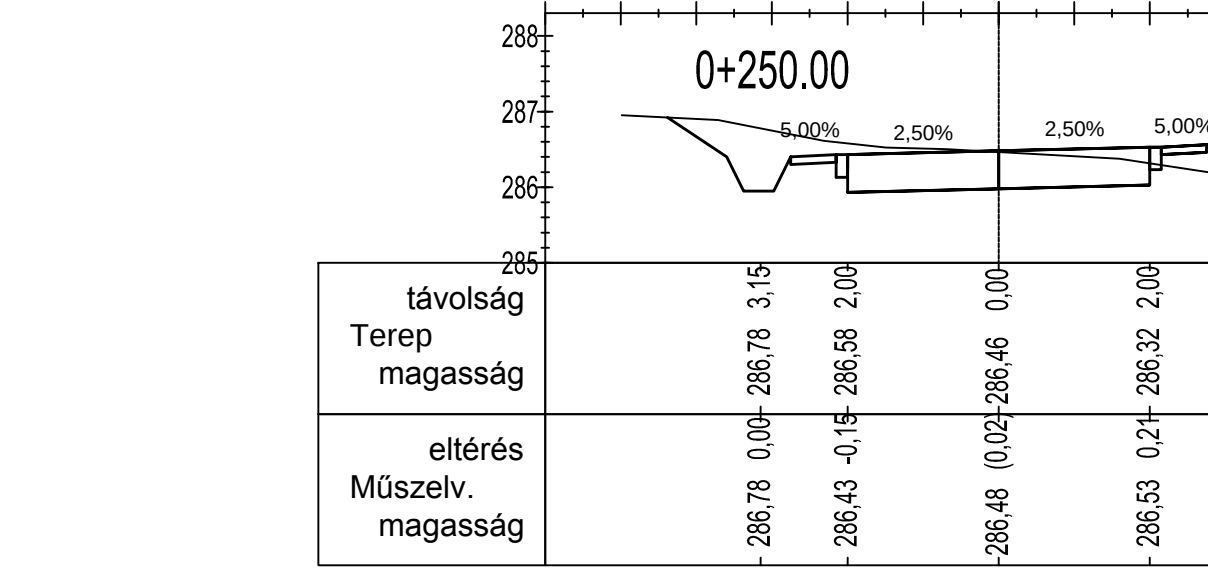
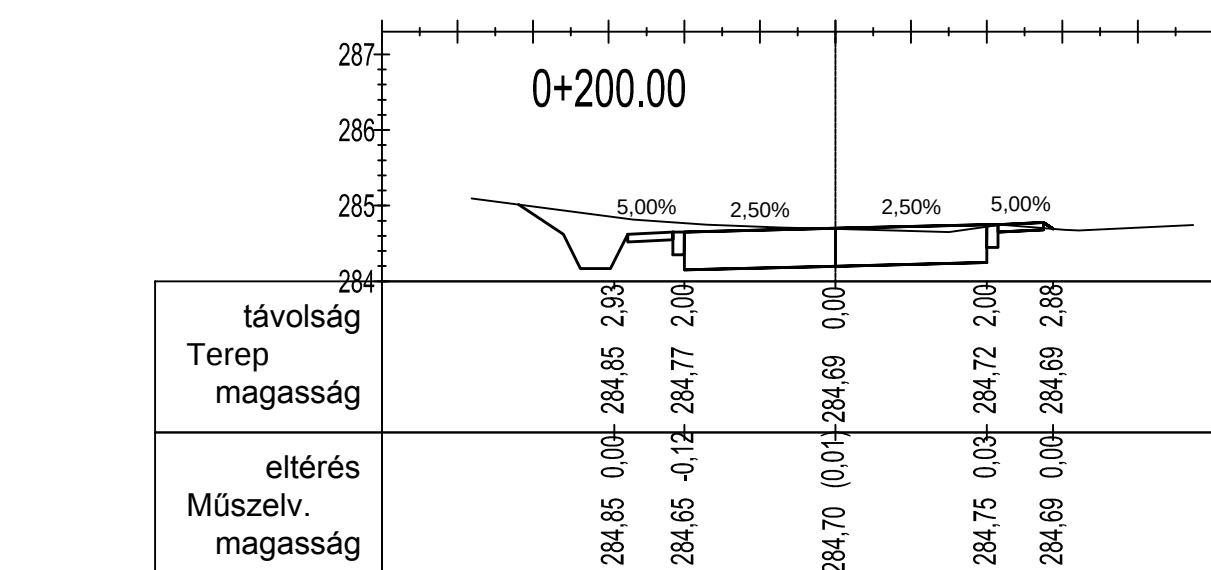
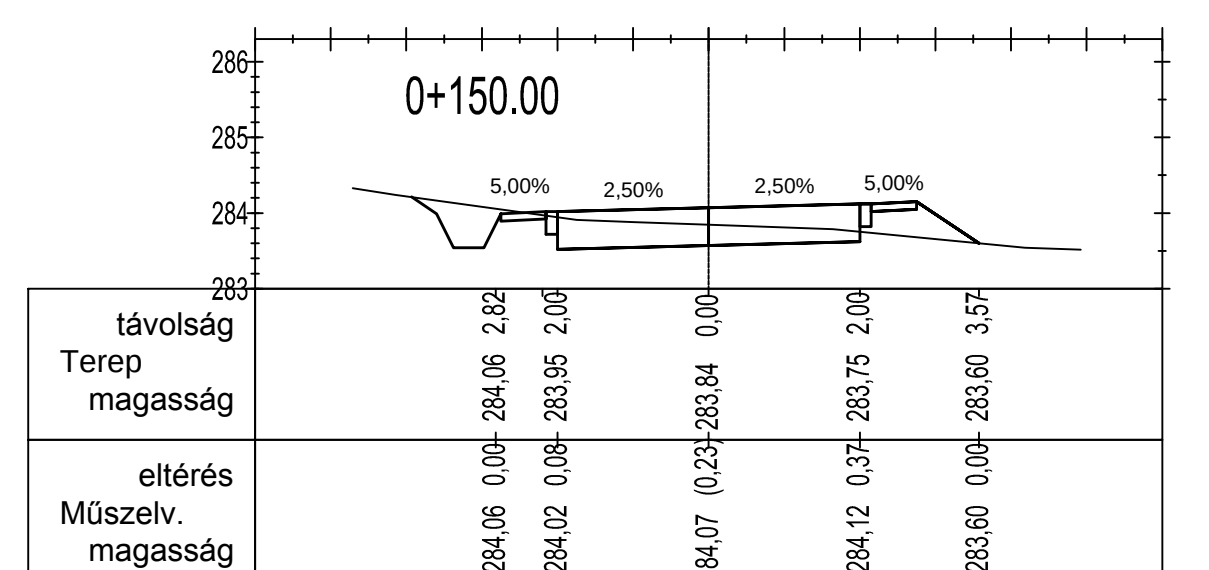
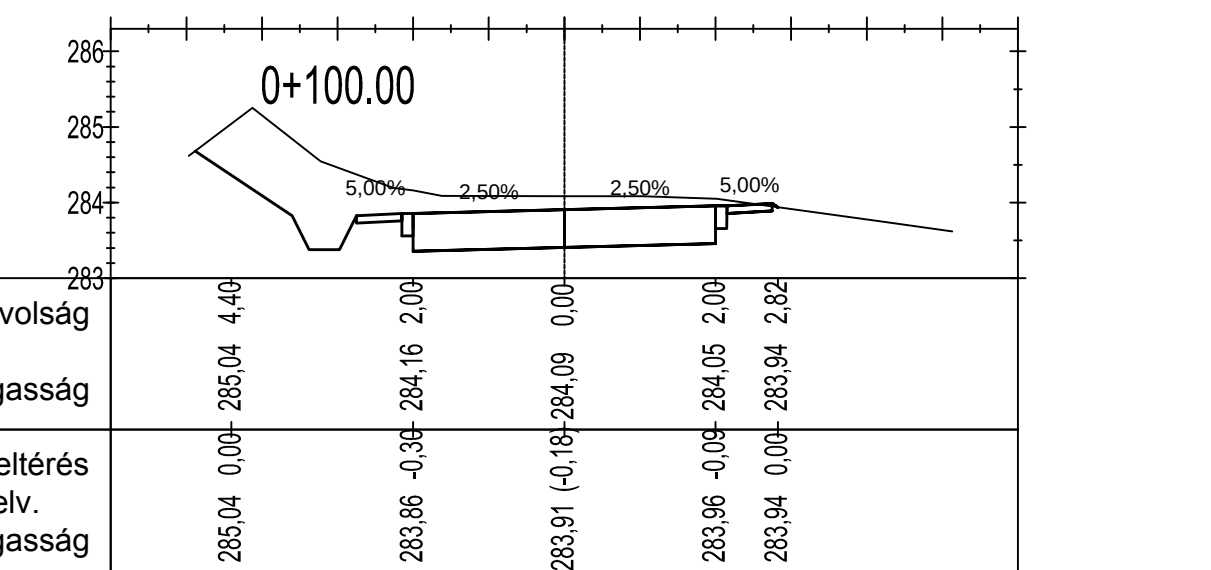
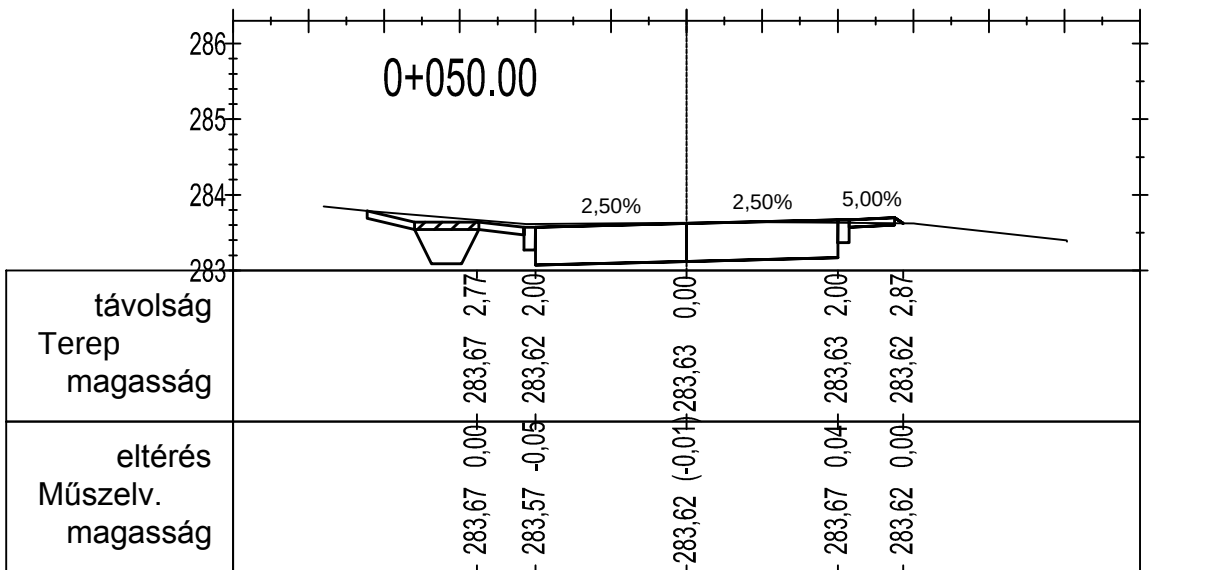
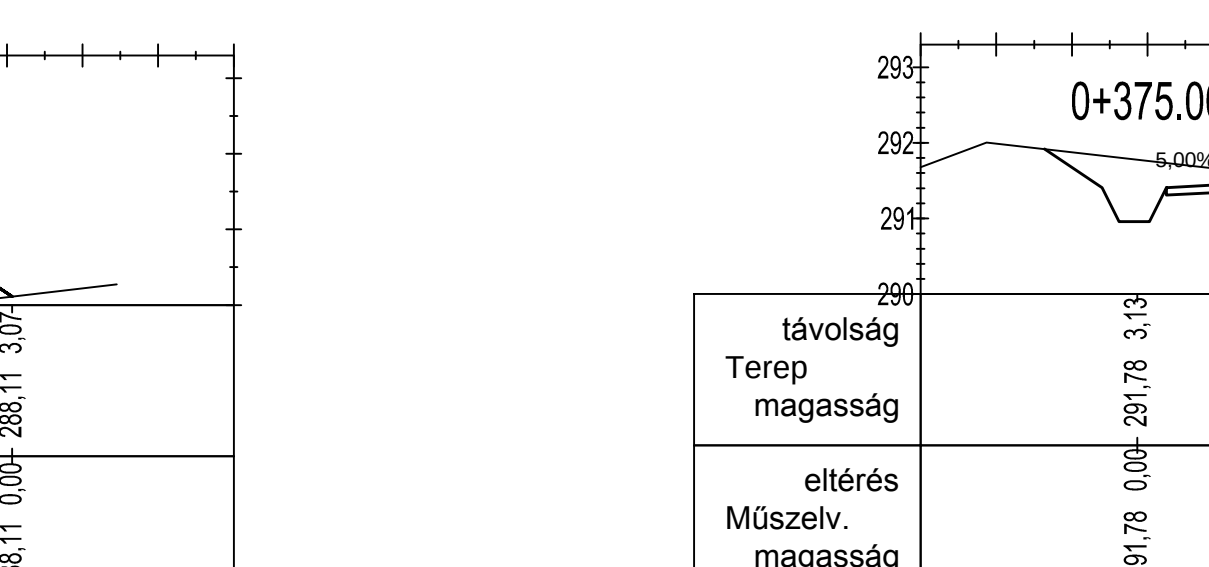
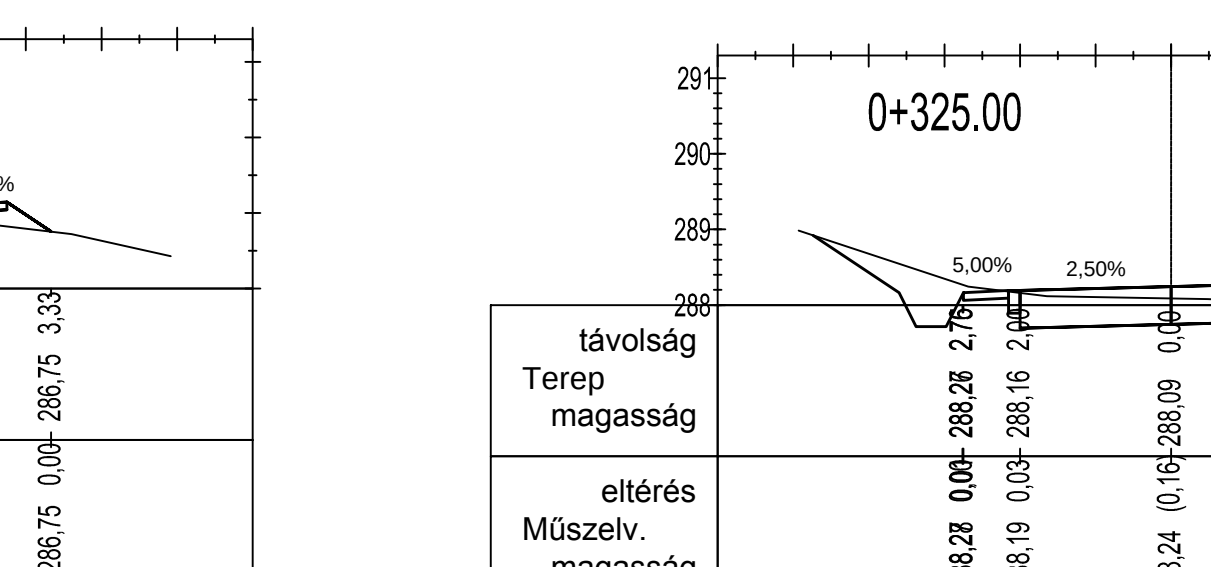
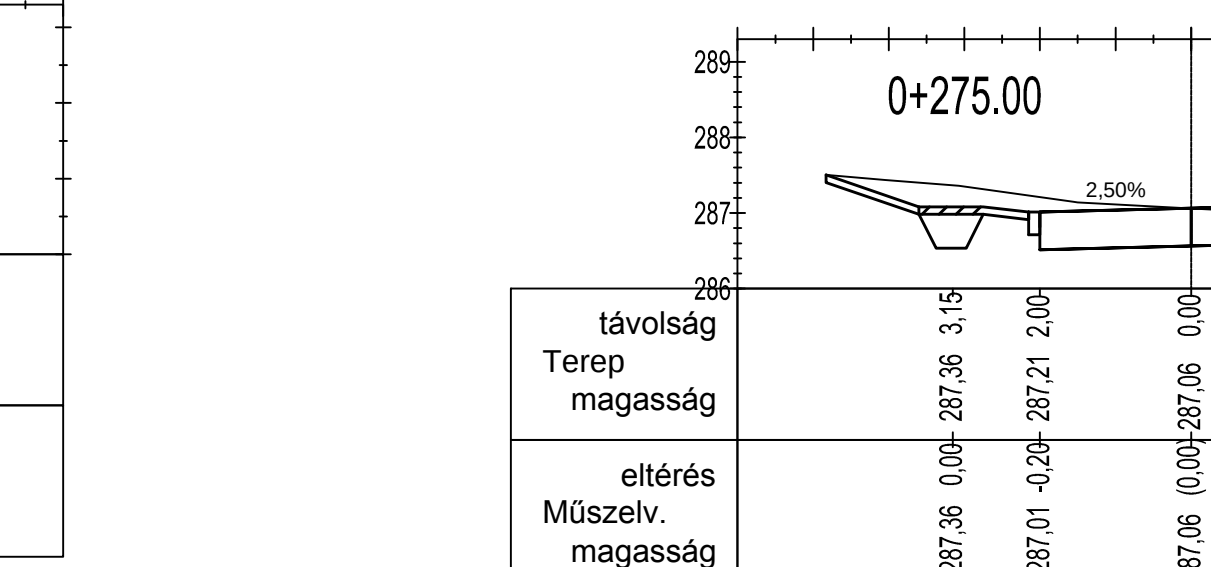
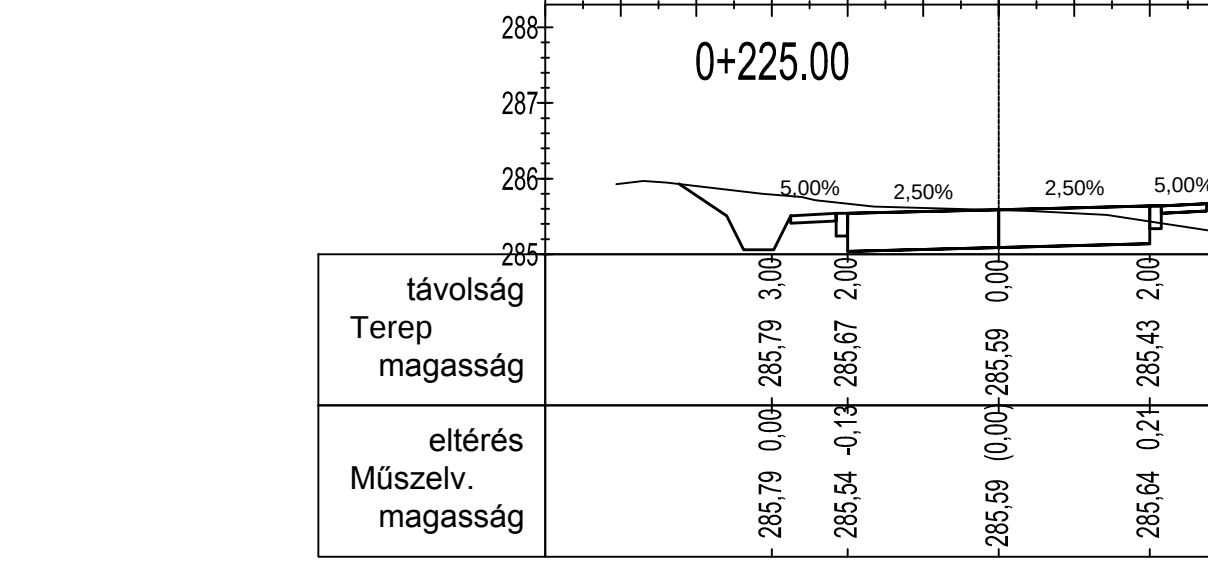
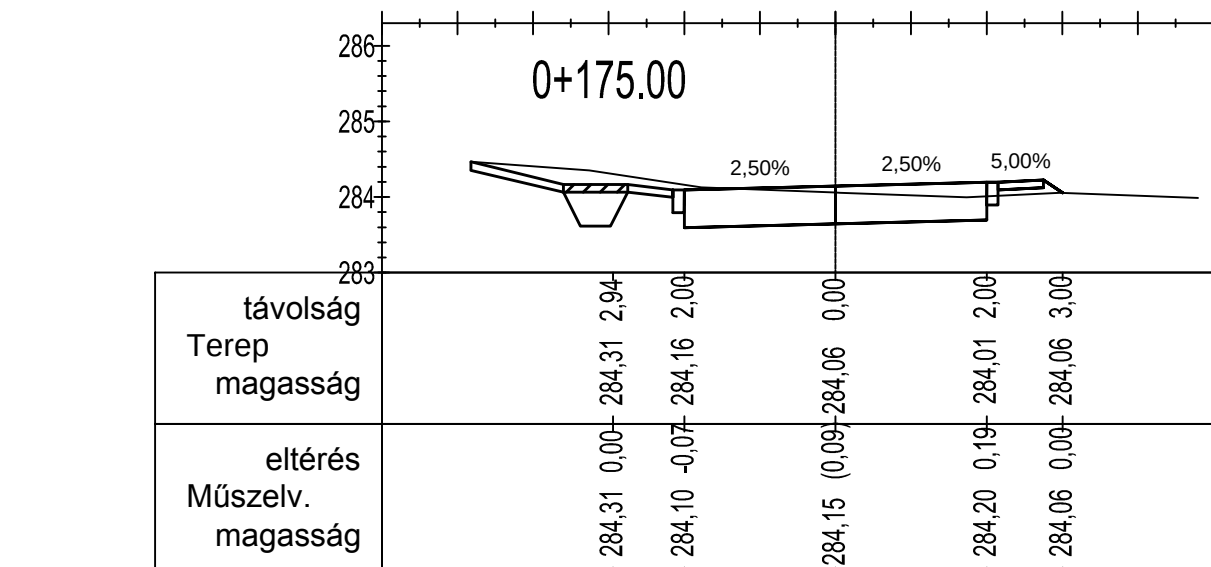
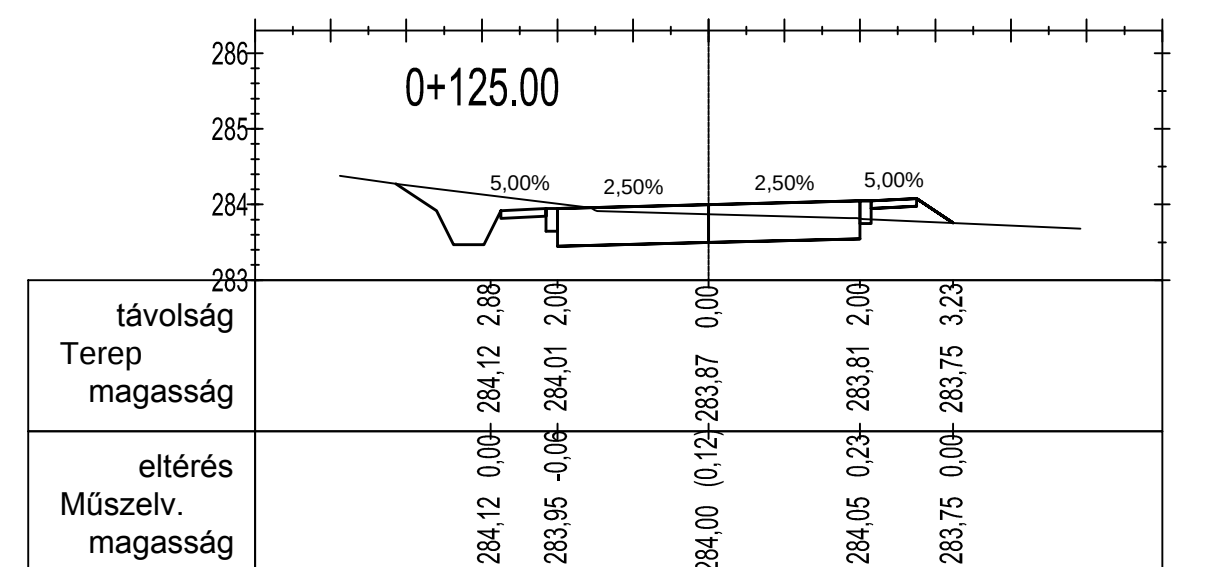
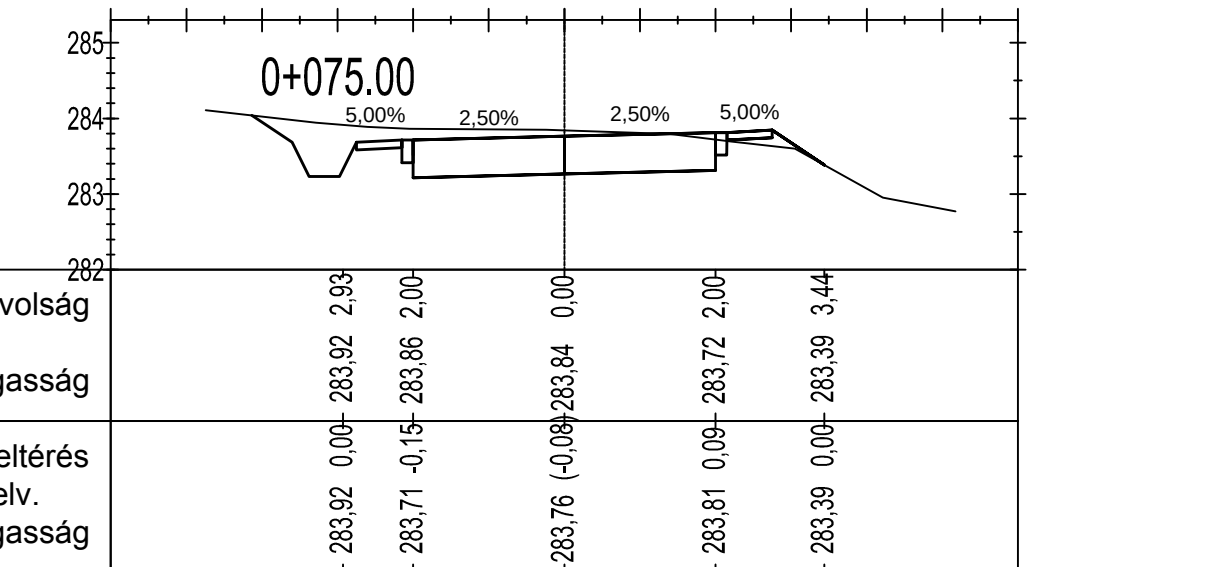
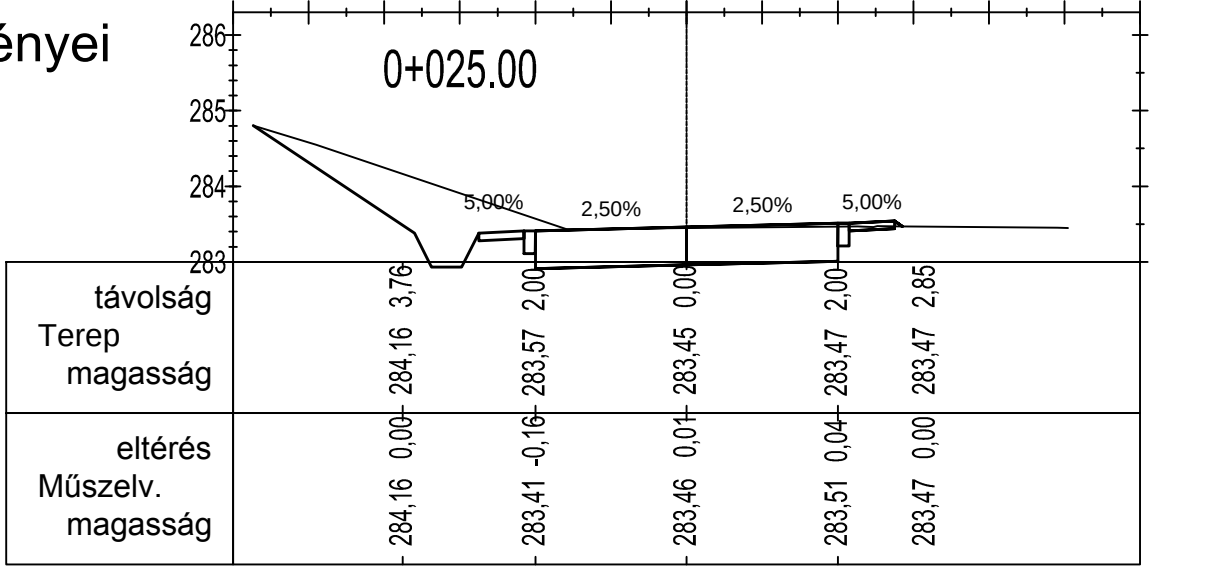
Méretarány: M=1:50

Készítette: **Petró Tamás**

Konzulens: **Bosnyákovics Gabriella**

Aláírás:

Panoráma utca
keresztiszelvényei



Szent István Egyetem
YBL Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet

Tárgy:
Szada, belterületi lakóutcák felújítása engedélyezési terve

Projekt:
Panoráma utca

Terv:
Általános keresztiszelvények

Készítette:
Petró Tamás

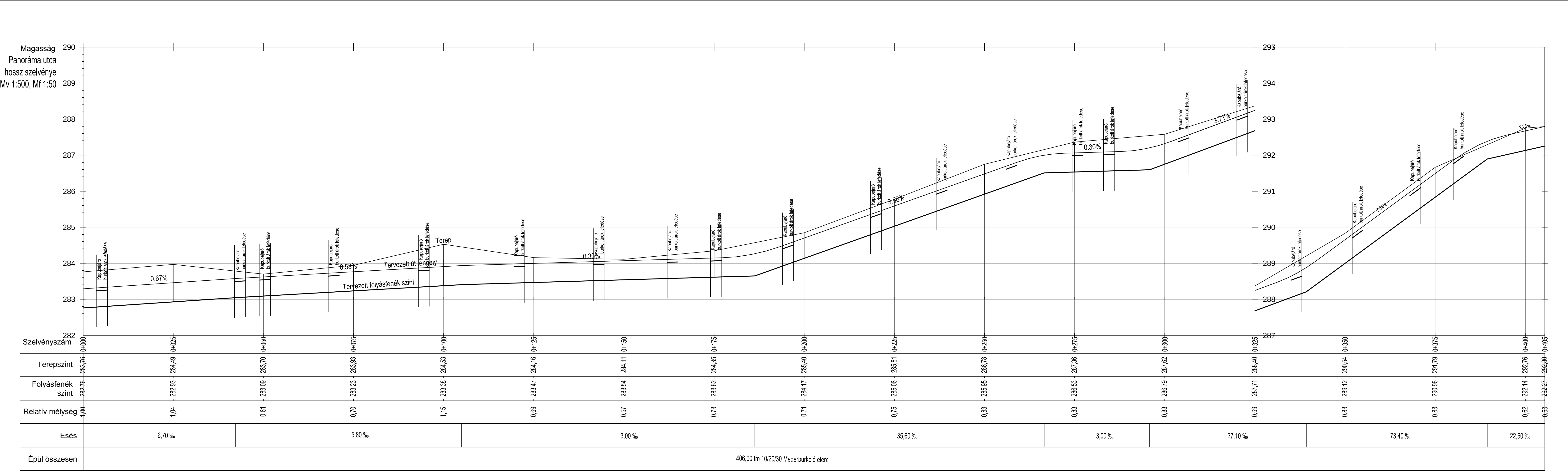
Konzulens:
Bosnyákovics Gabriella

Rajz száma:
P-4

Dátum:
2016.01.05.

Méretarány:
M=1:100

Aláírás:



Szent István Egyetem
YBL Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet

Tárgy:
Szada, belterületi lakóutcák felújítása engedélyezési terve

Projekt:
Panoráma utca

Terv:
Csapadékcatorna hossz-szelvény

Készítette:
Petró Tamás

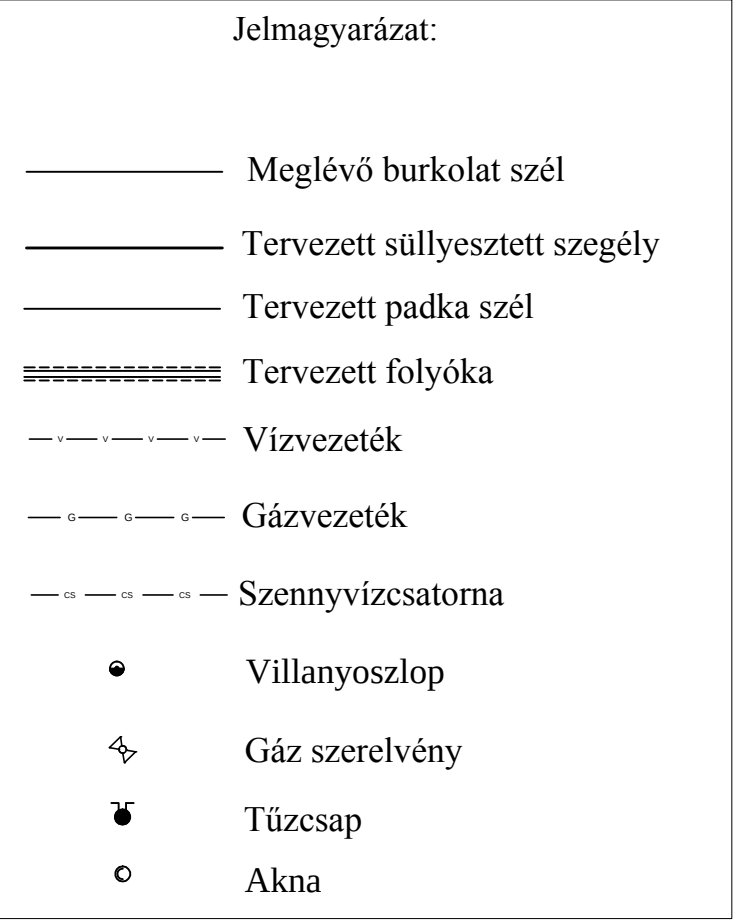
Konzulens:
Bosnyákovics Gabriella

Rajz száma:
P-5

Dátum:
2016.01.05.

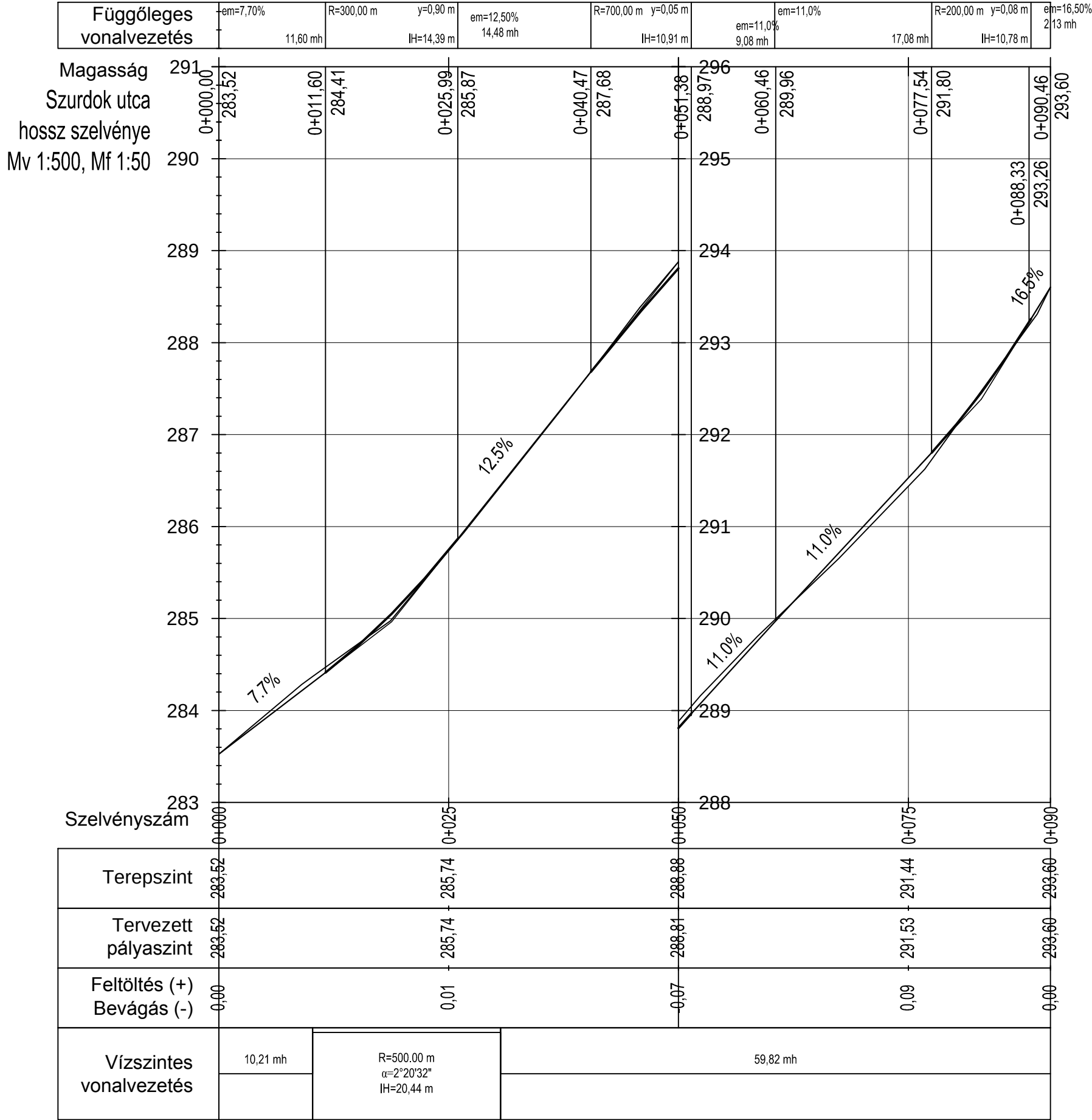
Méretarány: Mh=1:500
Mv=1:50

Aláírás:



Szent István Egyetem
YBL Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet

Tárgy:	Szada, belterületi lakóutcák felújítása engedélyezési terve	Rajz száma:	SZ-1
Projekt:	Szurdok utca	Dátum:	2016.01.05.
Terv:	Egyesített útépítési és forgalomtechnikai helyszínrajz	Méretarány:	M=1:500
Készítette:	Petró Tamás	Konzulens:	Bosnyákovics Gabriella
		Aláírás:	



Szent István Egyetem
YBL Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet

Tárgy: Szada, belterületi lakóutcák felújítása engedélyezési terve

Rajz száma: SZ-2

Projekt: Szurdok utca

Dátum: 2016.01.05.

Terv: Általános hossz-szelvény

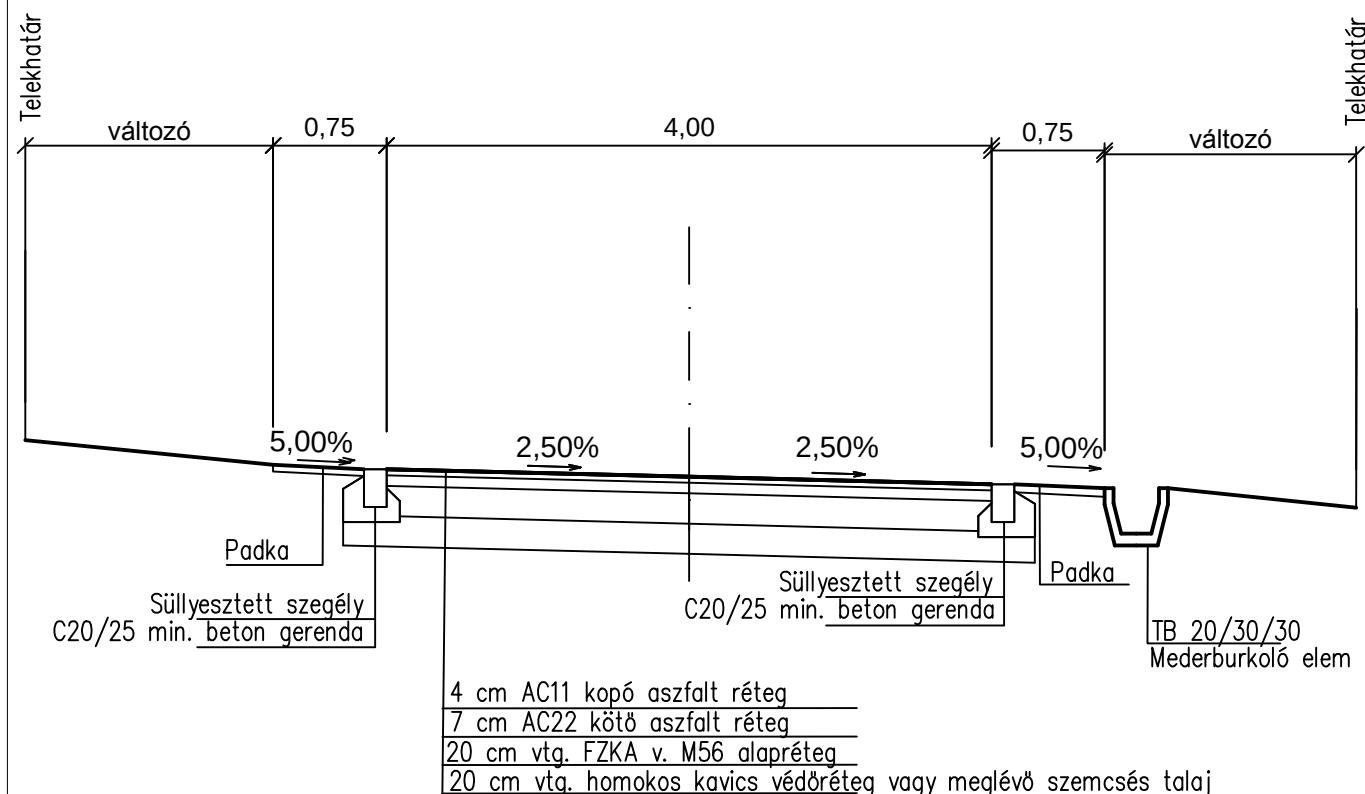
Méretarány: Mh=1:500
Mv=1:50

Készítette: Petró Tamás

Konzulens: Bosnyákovics Gabriella

Aláírás:

SZURDOK UTCA MINTAKERESZTSZELVÉNYE



Szent István Egyetem YBL Miklós Építéstudományi Kar Építőmérnöki Intézet

Tárgy: **Szada, belterületi lakóutcák felújítása engedélyezési terve**

Rajz száma: **SZ-3**

Projekt: **Szurdok utca**

Dátum: **2016.01.05.**

Terv: **Általános mintakeresztaszelvény**

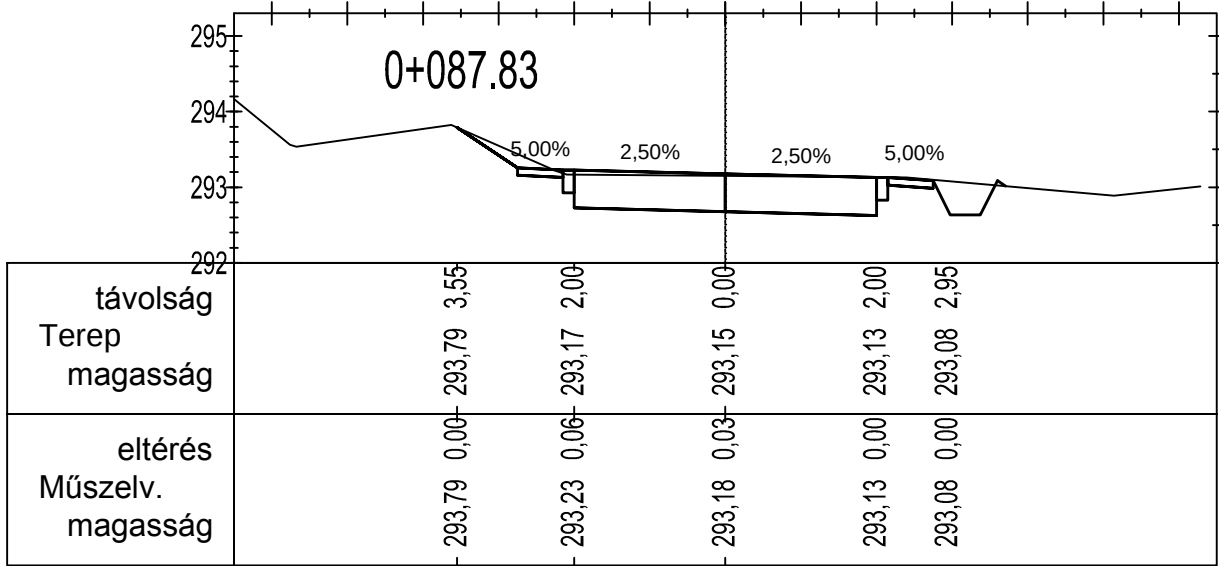
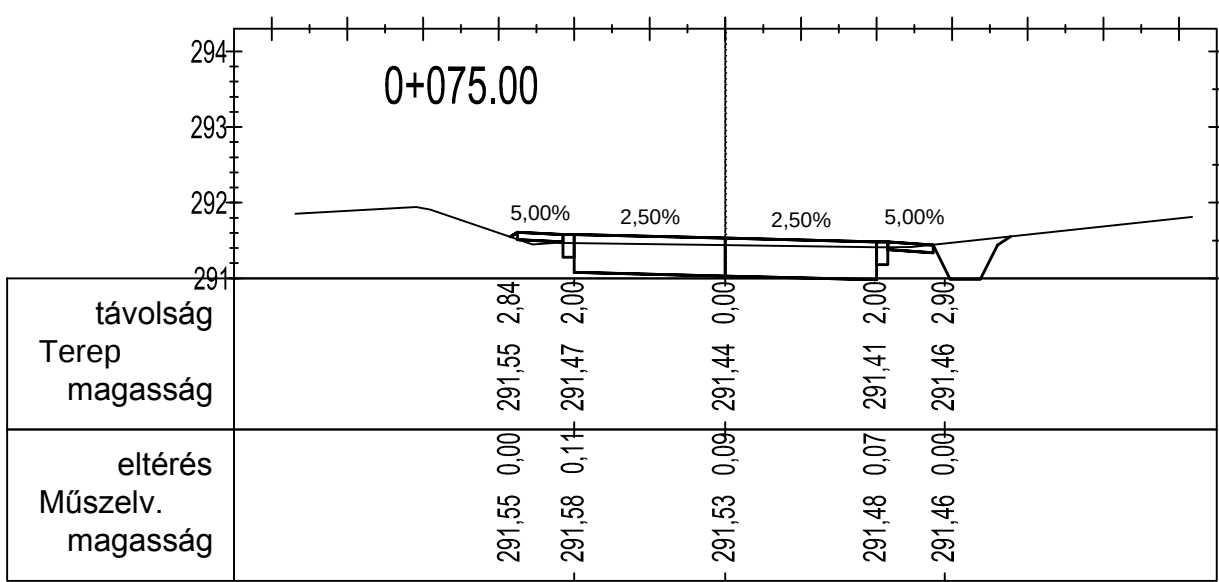
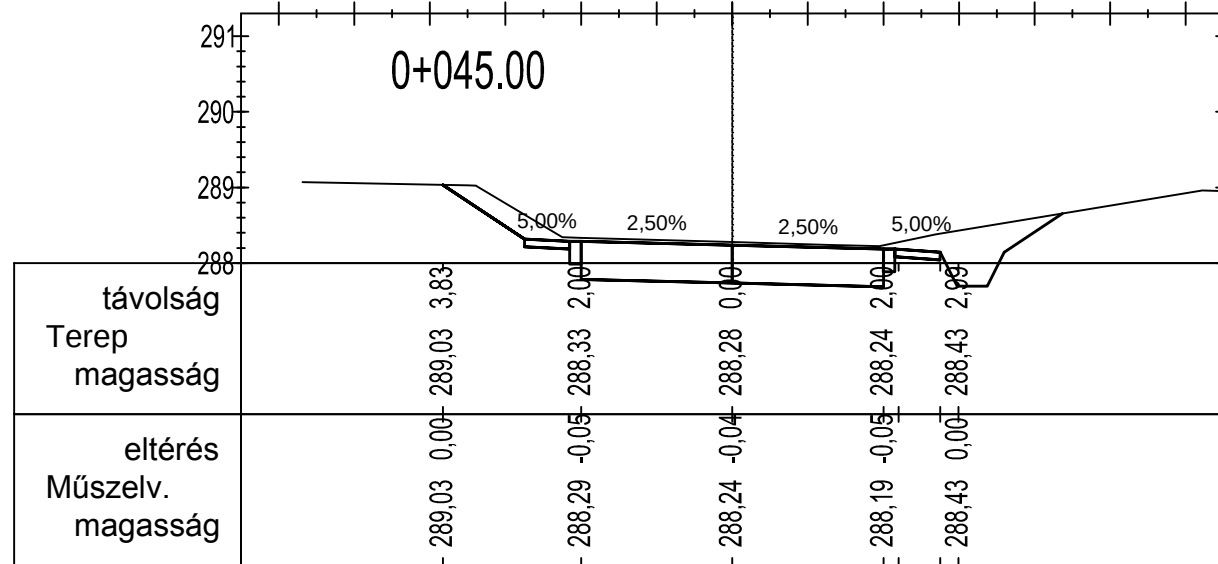
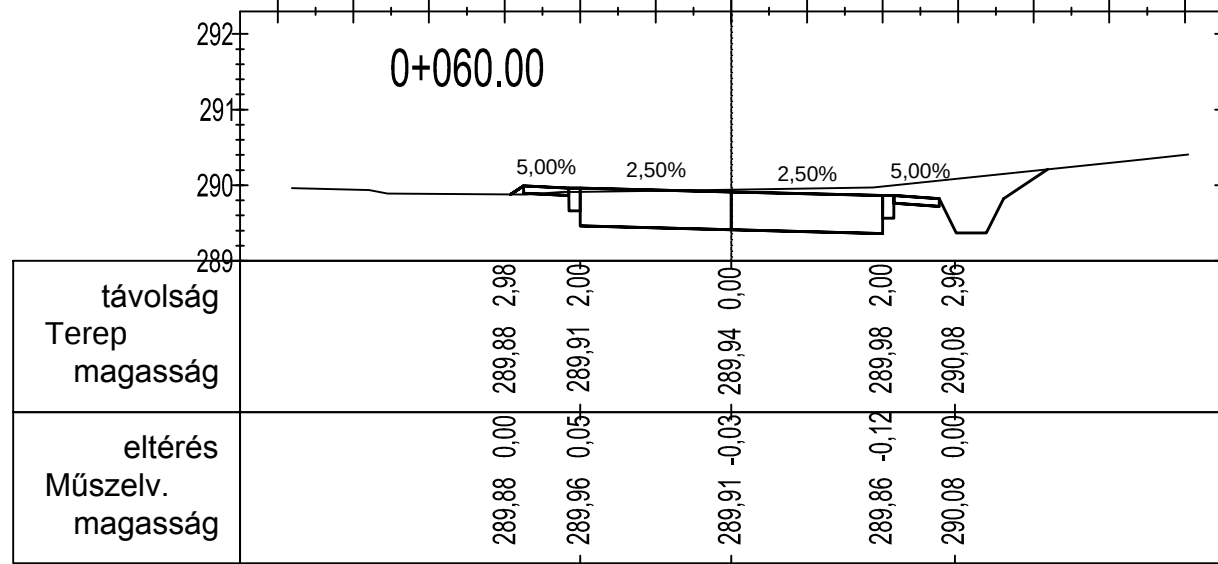
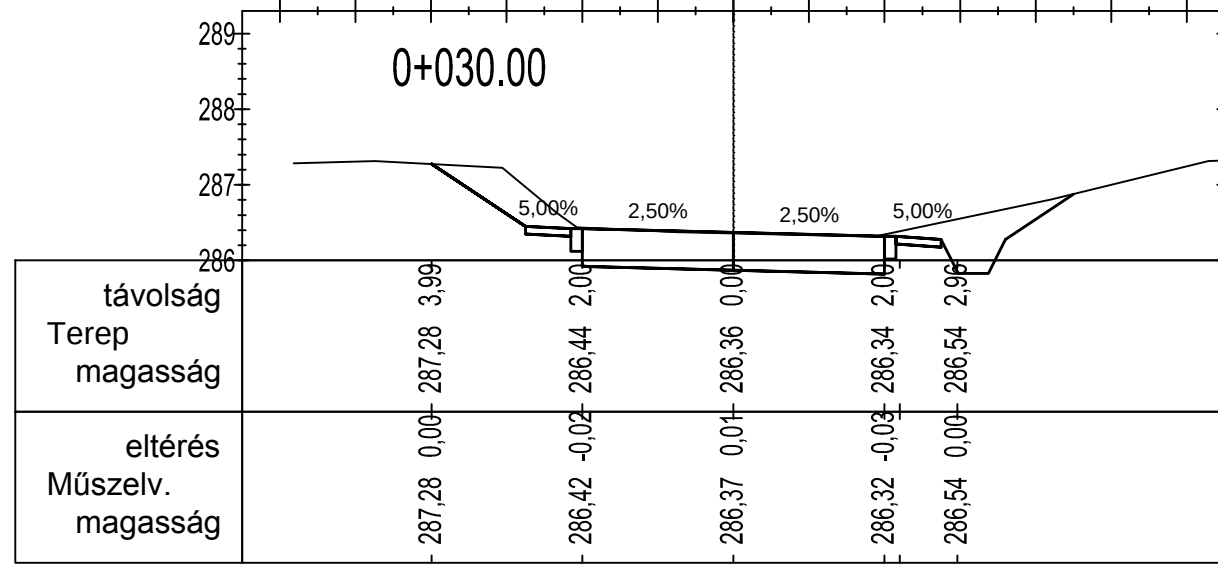
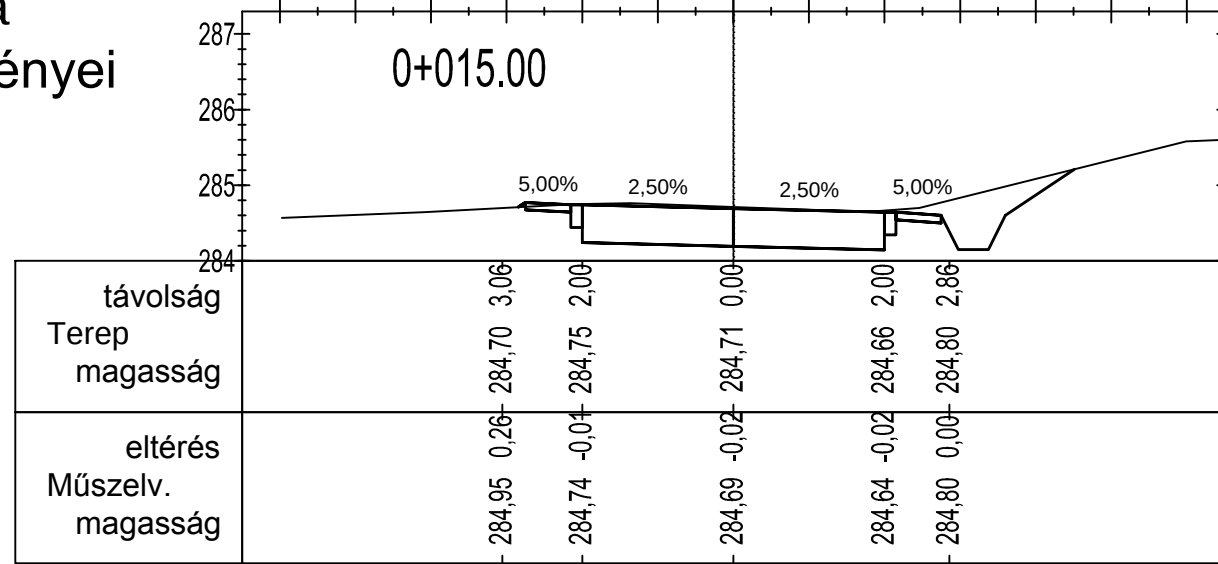
Méretarány: **M=1:50**

Készítette: **Petró Tamás**

Konzulens: **Bosnyákovics Gabriella**

Aláírás:

Szurdok utca
keresztmetszénei



Szent István Egyetem
YBL Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet

Tárgy: Szada, belterületi lakóutcák felújítása
engedélyezési terve

Rajz száma: SZ-4

Projekt: Szurdok utca

Dátum: 2016.01.05.

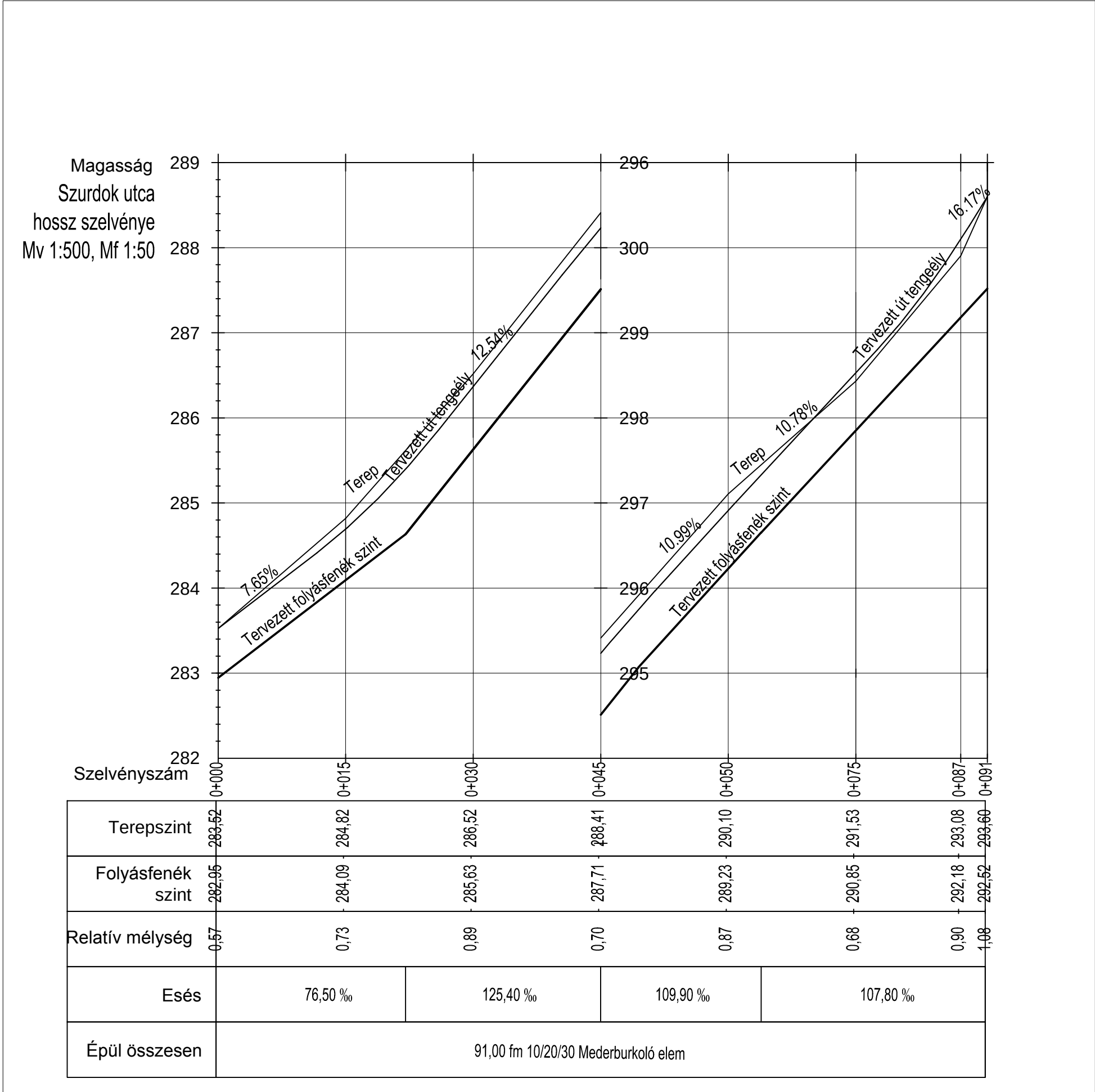
Terv: Általános keresztmetszelvények

Méretarány: M=1:100

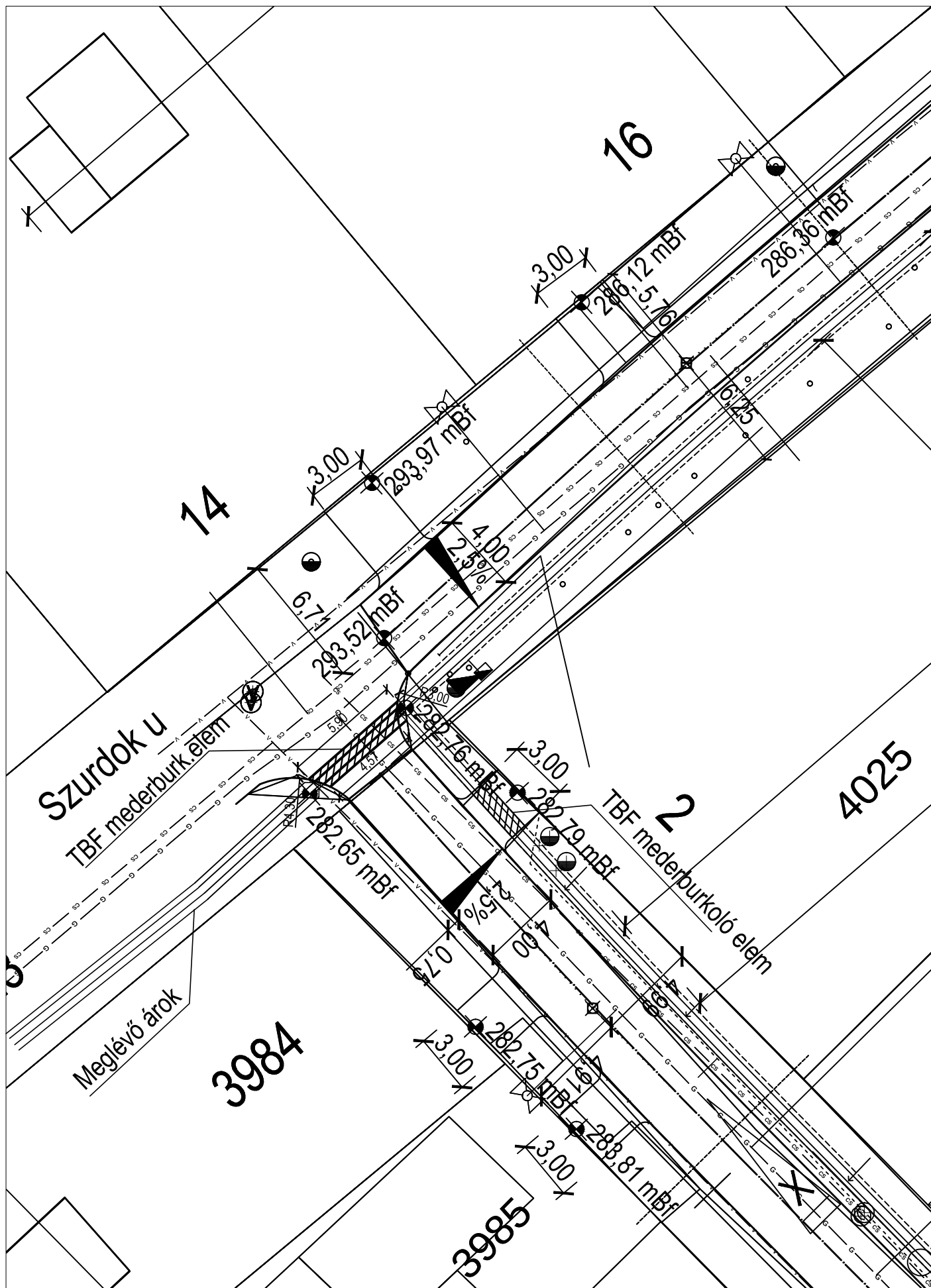
Készítette: Petró Tamás

Konzulens: Bosnyákovics Gabriella

Aláírás:



Szent István Egyetem YBL Miklós Építéstudományi Kar Építőmérnöki Intézet		
Tárgy:	Szada, belterületi lakóutcák felújítása engedélyezési terve	Rajz száma: SZ-5
Projekt:	Szurdok utca	Dátum: 2016.01.05.
Terv:	Csapadékcsatorna hossz-szelvény	Méretarány: Mh=1:500 Mv=1:50
Készítette:	Petró Tamás	Konzulens: Bosnyákovics Gabriella
		Aláírás:



Szent István Egyetem
YBL Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet

Tárgy:	Szada, belterületi lakóutcák felújítása engedélyezési terve	Rajz száma:	SZ-6
Projekt:	Szurdok utca	Dátum:	2016.01.05.
Terv:	Részletrajz	Méretarány:	M=1:250
Készítette:	Petró Tamás	Konzulens:	Bosnyákovics Gabriella
		Aláírás:	

Tervjegyzék:

Panoráma utca

1.	Átnézeti helyszínrajz	M=1:5000	Á-0
2.	Általános helyszínrajz	M=1:500	P-1
3.	Általános hossz-szelvény	Mh=1:500 Mv= 1:50	P-2
4.	Általános Mintakereszt-szelvény	M=1:50	P-3
5.	Általános Kereszt-szelvények	M=1:100	P-4
6.	Csapadékcatorna hossz-szelvény	Mh=1:500 Mv= 1:50	P-5

Szurdok utca

1.	Általános helyszínrajz	M=1:500	SZ-1
2.	Általános hossz-szelvény	Mh=1:500 Mv= 1:50	SZ-2
3.	Általános Mintakereszt-szelvény	M=1:50	SZ-3
4.	Általános Kereszt-szelvények	M=1:100	SZ-4
5.	Csapadékcatorna hossz-szelvény	Mh=1:500 Mv= 1:50	SZ-5
6.	Részletrajz	M=1:250	SZ-6