



MÉRNÖKI SZOLGÁLTATÓ
ÉS KERESKEDELMI KFT.

1123 BUDAPEST, KÉKGOLYÓ UTCA 2A. V. 4.

TEL: 355-1463; FAX: 225-1292

E-MAIL: COMPLANEX@CHELLO.HU; CPE@COMPLANEX.HU

Tárgy: Gödöllő, Lumniczer u. – Petőfi tér vízelvezetése
Kiviteli terv

Munkaszám: **13-14**

Íratszám: **2-02**

Fel. tervező: Boross László

MŰSZAKI LEÍRÁS

Budapest, 2016. július hó

TARTALOMJEGYZÉK

1.	MEGBÍZÁS, ELŐZMÉNYEK, A TERV TARTALMA	3
1.1	A TERV TARTALMA.....	3
1.2	A TERVEZETT LÉTESÍTMÉNYEK ADATAI.....	4
1.2.1	Csapadékvíz elvezetés.....	4
2.	MEGLÉVŐ ÁLLAPOT ISMERTETÉSE.....	5
2.1	A KÖZMŰVEK JELENLEGI HELYZETE	6
3.	ALAPADATOK	7
3.1	A TERVEZÉSHEZ KAPCSOLÓDÓ ILLETVE FELHASZNÁLT DOKUMENTÁCIÓK	7
3.2	EGYEZTETÉSEK.....	7
3.3	ALTALAJ ÉS TALAJVÍZ VISZONYOK.....	7
3.3.1	Talajfeltárás, rétegződési viszonyok.....	7
3.3.2	Talajvízviszonyok.....	8
3.3.3	Összefoglalás, javaslatok	9
4.	TERVEZÉSI IRÁNYELVEK.....	10
4.1	TERVEZÉSI SZEMPONTOK MÉRETEZÉSI IRÁNYELVEK	10
4.1.1	Vízvezetés.....	10
4.2	TERVEZÉSI ALAPADATOK.....	11
4.2.1	Vízvezetés, hidraulikai méretezés	11
5.	A TERV ISMERTETÉSE	13
5.1	VÍZELVEZETÉS.....	13
5.1.1	Lumniczer S. utca (I/a. ütem)	13
5.1.2	Petőfi S. tér (I/b. ütem)	14
5.2	ÚTÉPÍTÉSI MUNKÁK (II. ÜTEM)	15
5.2.1	Lumniczer S. utca és Petőfi tér.....	15
6.	TERVEZETT ÉPÍTÉSI ANYAGOK	15
6.1	GRAVITÁCIÓS MŰANYAG CSÖVEK.....	15
6.2	AKNÁK, MŰTÁRGYAK, BURKOLATOK	16
6.2.1	Szigetelések, vakolatok, burkolatok.....	17
6.3	VÉDŐBETON, VÉDŐCSŐ (KIVITELI TERVBE!).....	17
7.	KIVITELEZÉSI SZEMPONTOK.....	18
7.1	FÖLDMUNKA, DÚCOLÁS (MSZ 04-802/1 és 900/3)	19
7.2	ÁGYAZAT, VISSZATÖLTÉS, TÖMÖRÍTÉS	19
7.3	VÍZTELENÍTÉS.....	20
7.4	VÍZZÁRÓSÁGI- ÉS NYOMÁSPRÓBA, FERTŐTLENÍTÉS	20
7.5	BURKOLATBONTÁS, HELYREÁLLÍTÁS	21
7.6	KÖZMŰ-KERESZTEZÉSEK, KIVÁLTÁSOK, ÁTÉPÍTÉSEK	22
7.7	FORGALOMTECHNIKA (FORGALMI LÉTESÍTMÉNYEK)	23
7.8	ÁLLAPOTRÖGZÍTÉS.....	23
7.8	HÍDSZERKEZET MEGBONTÁSA	24
8.	KITŰZÉS.....	24
8.1	MAGASSÁGI ALAPPONTOK.....	24
9.	KORSZERŰSÉGI FELÜLVIZSGÁLAT.....	25
10.	KÖRNYEZETVÉDELMI FEJEZET	25
11.	TŰZVÉDELMI FEJEZET	25
12.	MUNKAVÉDELMI FEJEZET	26
13.	OLTALOM.....	27

1. MEGBÍZÁS, ELŐZMÉNYEK, A TERV TARTALMA

A tervet Gödöllő Város Önkormányzata megbízására, a 2013. december 19-én kelt Tervezési szerződés, és a 2014. október 22-én kelt szerződésmódosítás alapján készítettük el. A megbízás **Gödöllő, Petőfi S. tér – Lumniczer S. utca vízelvezetésének** engedélyezési és kiviteli tervének elkészítésére szolt.

A tervre a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság Hatósági Osztálya 2016. március 16-i keltezéssel **vízjogi létesítési engedélyt adott** (Hiv.sz.: FKI-KHO: 412-3/2016.)

A vízelvezetés gerince a **tervezett csapadékvíz csatorna**, a befogadótól (Rákospatak Szilháti mellékága) a Petőfi téren keresztül a Bajcsy-Zsilinszky E. utca elejéig (folytatási lehetőséggel). Erre csatlakozik a Petőfi tér vízelvezetése, a Kossuth L. és a Petőfi S. utca torkolatáig. Meg kellett oldani a Petőfi tér vízelvezetését a jelenlegi állapothoz illeszkedve. Az engedélyezési tervben előírányzott útépítéssel (körforgalom) a kiviteli tervben nem kell számolni.

A tervezési területek belvárosi beépítésűek. A terv szerint a vízelvezető rendszer kiépítése ütemezhető.

A tervezett útépítési és vízelvezetési létesítmények önkormányzati tulajdonban lévő közterületen épülnek:

1. Hrsz. 260 – Rákospatak
2. Hrsz. 259 – Lumniczer Sándor utca
3. Hrsz. 265/3 – Kampis Antal tér
4. Hrsz. 312 – Petőfi Sándor tér
5. Hrsz. 383 – Kossuth Lajos utca
6. Hrsz. 313 – Bajcsy-Zsilinszky Endre utca

1.1 A terv tartalma

A tervdokumentációt a korábban készített, a vízelvezetés vízjogi engedélyezésére készített terv alapján állítottuk össze. A tervben szereplő csatornázási munkák a meglévő útburkolatokhoz illeszkednek. A Petőfi téren tervezett körforgalmi útépítés csak távlatban valósulhat meg. Jelen tervezés **II. ütemében** a csatornázással érintett Lumniczer utca és a Petőfi tér kap aszfaltszönyegezést a munkaárok konszolidációja után, szegélyépítéssel, a szerelvények és fedlapok szintbehelyezésével.

A tervdokumentáció az alábbiakat tartalmazza:

- I/a. ütem: **Lumniczer utca és Petőfi tér vízvezetése**
 - L-1-0 csapadékvíz gyűjtőcsatorna, a befogadótól a 9 sz. aknáig;
 - ereszfolyó bekötések;
 - víznyelőaknák a meglévő burkolathoz;
 - kétoldali tervezett szivárgó csatorna.
- I/b. ütem: **Petőfi tér vízvezetése**
 - L-1-0 csapadékvíz gyűjtőcsatorna 9-12 sz. aknák között;
 - L-1-1, L-1-2 gerinccsatornák;
 - víznyelőaknák a meglévő burkolathoz.
- II. ütem: **Útépítési munkák a Lumniczer utcában és a Petőfi téren**
 - Süllyesztett és „K” szegély;
 - Víznyelőrácsok és közmű szerelvények szintbe emelése;
 - Ideiglenes burkolat visszabontása;
 - Sávós burkolatalap és teljes szélességű aszfaltszőnyegezés.

1.2 A tervezett létesítmények adatai

1.2.1 Csapadékvíz elvezetés

- **DN500 gyűjtőcsatorna és tisztítóakna**

Lumniczer utca (L-1-0)	9 db	228,1 m
Petőfi tér (L-1-0)	1 db	6,7 m
- **DN400 gerinccsatorna és tisztítóakna**

Petőfi tér (L-1-0)	2 db	29,5 m
--------------------	------	--------
- **DN300 gerinccsatorna és tisztítóakna**

Petőfi tér	7 db	104,9 m
Kampis A. tér	1 db	8,0 m
- **DN100 drain szikkasztó cső**

Lumniczer		188,0 m
-----------	--	---------
- **Bekötés a Rákospatak Szilvási mellékágába a hídszerkezetbe**

L-1-0 gyűjtőcsatorna DN500	1 db	
----------------------------	------	--

Vízjogi engedélyben nem szereplő bekötések:

- **DN200 víznyelő és T-idom bekötés**

Lumniczer utca		83,2 m
Petőfi tér		84,5 m
- **Víznyelőakna (480×480 mm ráccsal)**

Lumniczer utca	11 db	
Petőfi tér	12 db	
- **DN400 műanyag tisztítóidom bekötéseken**

Lumniczer utca	7 db	
Petőfi tér	5 db	

- **DN150 ereszfolyó/ejtőcső fogadóidom és bekötés**

Lumniczer utca	17 db	80,3 m
Petőfi tér	12 db	47,4 m
- **Süllyesztett, „K” és kiemelt szegély építés**

Lumniczer utca és Petőfi tér	690,0 m
------------------------------	---------
- **Aszfaltbeton szőnyegezés (átlag 5 cm) profil marással**

Lumniczer utca és Petőfi tér	2.580,0 m ²
------------------------------	------------------------

2. **MEGLÉVŐ ÁLLAPOT ISMERTETÉSE**

A tervezési terület Gödöllő belvárosában található. A Lumniczer és a Bajcsy-Zsilinszky utca családi házas beépítésű, a Petőfi téren és a Kossuth L. utcában üzletek, emeletes társas- és irodaházak is találhatóak. A belvárosi jellegnek megfelelően a területen több épület az utcafrontra épült. Ezekben az esetekben az ereszfolyók egy része közterületre vezet. A Petőfi térre 5 utca és egy garázslehajtó csatlakozik, ezek részben a helyi forgalom kiszolgálására, valamint emellett átmenő forgalomra is szolgálnak. A Kossuth L. utcából a Lumniczer és a Bajcsy-Zs. utca felé a Volánbusz által üzemeltetett helyi autóbusz közlekedés van (5, 5E, 4, 4A, 4E), ennek jelenlegi megállója a Kossuth L. u. torkolatában van, öböl nélkül.

A tervezett utcákban és a téren a felszíni vízelvezetés nem megoldott. A vízelvezető rendszer ütemezett kiépítése szükséges. Csapadékvíz csatorna (DN300) csak a Kossuth L. utcában van, és dél-nyugati irányba, a Dózsa Gy. út felé folyik. A korábbi terv szerint a Petőfi tér és a Bajcsy-Zs. utca vizét is ide kötötték. A csatorna induló mélysége megfelelne, de az Önkormányzat tájékoztatása szerint a csatorna kapacitása nem alkalmas a többletvizek fogadására, ezért kell a Lumniczer utca felé vezetni.

A **Lumniczer utca** tervezési szakasza a Rákospatak Szilváti mellékágától a Petőfi térig tart. A közterület szélessége 12,6–13,7 m. Az utcában változó (4,75–5,50 m) szélességű, szegély nélküli aszfaltbeton burkolat van, kétoldalt zöldsávval, fasorral és burkolt járdával. Az utca enyhén lejt a patak (ÉK) felé, a patak előtti szakaszon mindkét oldalon a vízelvezetést szolgáló árkok találhatóak. Az árkok víznyelőaknákon keresztül DN250 csatornával vezetik a vizet a híd vasbeton szerkezetében a patakba.

A háromszög alakú **Petőfi tér** közepén egy csepp alakú kiemelt szegéllyel határolt zöldterület van, ezt változó szélességű aszfaltbeton útburkolat veszi körül. A forgalmi rend nem körforgalom. A tér déli részén kiemelt szegéllyel határolt aszfalt járda van, a másik két oldalon a szegély nélküli aszfalt burkolat zúzottkő padkához, rendezetlen parkolóhoz csatlakozik. Burkolt járda az épületek, kerítések mellett mindenhol van, vízelvezetés nincs. A tér Petőfi S. utca felőli részén egy földalatti garázs kb. 4,0 m széles lehajtója van be- és kihajtó forgalommal.

2.1 *A közművek jelenlegi helyzete*

A tervezési területen mindenhol — a csapadékvíz kivételével — az összes közmű megtalálható. A kapott és beszerzett adatokat a helyszínrajzokon, keresztshelvényeken feltüntettük.

A **Lumniczer utcában** az észak-nyugati oldalon elektromos légvezeték közvilágítással, Magyar Telekom és Invitel táv/hírközlési kábel, a dél-keleti oldalon Magyar Telekom és Invitel táv/hírközlési kábel, valamint optikai kábel található. A vízvezeték (DN75) és a gravitációs szennyvízcsatorna (DN200) a burkolat alatt, a gázvezeték (D160) a délnyugati padkában halad. Az ingatlanok közműbekötésekkel ellátottak. Az utca patak felőli részén és a Kampis A. utcában nyomás alatti szennyvízelvezetés van. Az utca kb. 65 m-es szakaszán az ingatlanok ellátására van egy külön párhuzamos gázvezeték. Véleményünk szerint előbb–utóbb szükség lesz a vízvezeték átépítésére a tűzivíz ellátáshoz szükséges minimális DN100 méretre.

A **Petőfi téren** a közvilágítás és az ingatlanok ellátása a már kiépült földkábelekről történik, de a téren — az útépités hiányában — nem történt meg a közvilágítás korszerűsítése a Kossuth L. utca folytatásaként. A tér ÉNY-i és ÉK-i oldalán egy 20 kV-os kábel fut, a Kossuth L. utcát és a Petőfi S. utcát összekötve. A téren Magyar Telekom és Invitel táv/hírközlési kábelek, valamint optikai kábel is található. A kábelek az ingatlan határ mellett és a járdában haladnak.

A tér burkolata alatt halad egy DN300 szennyvízcsatorna a Bajcsy-Zs. utca felől a Gábor Á. utca felé É–D irányban, erre csatlakozik a Kossuth utca felől a padkában haladó és a Lumniczer utca felől a DN200-as csatorna. A téren több víz- és gázvezeték halad keresztül, ezek egy része megszűnt, vagy átépült, így egyes szakaszok helyzete bizonytalan, további egyeztetése, a kivitelezéskor szakfelügyelet szükséges. Az ingatlanok közműbekötésekkel ellátottak.

A Petőfi tér közepén a füves járdaszigetben egy rácsos oszlop található, amiről két irányban van még légvezeték. Szintén a zöld szigetben van két fedlap, amelyek egy víz szerelvényakna lejárói.

A **Bajcsy-Zsilinký utcában** a keleti oldalon elektromos légvezeték közvilágítással, Magyar Telekom és Invitel táv/hírközlési kábel, a nyugati oldalon Invitel táv/hírközlési kábel található a járda alatt. A vízvezeték (DN250) és a gázvezeték (D63) a nyugati oldali padkában halad, a gravitációs szennyvízcsatorna (DN300) a keleti padkában. Jelenleg az útburkolat alatt csak keresztező közművek vannak. Az ingatlanok közműbekötésekkel ellátottak. Felhívjuk a figyelmet, hogy a helyszínelésünk során megállapítottuk, hogy egyes ingatlanok elektromos bekötése már nem légvezetékekkel történik, a csatorna kivitelezésekor a bekötő vezetékekre figyelemmel kell lenni.

3. ALAPADATOK

3.1 A tervezéshez kapcsolódó illetve felhasznált dokumentációk

- A terület — közműveket is tartalmazó — alaptérképét szerződésünk alapján az Önkormányzat szolgáltatta részünkre;
- A vízjogi engedélyezés során a tervet a **közmű üzemeltetőkkel egyeztettük, beszereztük a közműnyilatkozatokat**. Ezek azóta lejártak, az Önkormányzat megbízása alapján a kivitelezés kezdetére az egyeztetéseket újból lefolytatjuk és a frissített nyilatkozatokat beszerezzük.
- Az alaptérképet saját **geodéziai felméréssel** egészítettük ki (A-Ponton Kft., 2014). 2015-ben a megváltott tervezési feladat miatt **kiegészítő geodéziai felmérést kellett készítenünk**.
- A ProUrbe Kft. által 2006-ban készített egyesített út- és közműépítési tervet, valamint annak 2008-ban készített fedvénytervét papíralapon az Önkormányzat tájékoztatásul, szükség szerinti felhasználásra átadta részünkre. A tervezett létesítmények azóta részben megvalósultak. A többi létesítmény esetében változott az elgondolás, és a tervezett formában nem kerülnek megépítésre.
- A korábbi közmű- és útépítési tervekhez készített **Talajmechanikai adatokat** az Önkormányzat felhasználásra átadta részünkre. (Kollár Zoltán, 2006.)

3.2 Egyeztetések

- A tervezett kialakítást munkaközi szinten több ízben egyeztettük az Önkormányzat illetékeseivel;
- A közműegyeztetéseket és a közműnyilatkozatok beszerzését az engedélyezés során elvégeztük, ezek megújítása a kivitelezés idejére megtörténik.
- 2015. július 22-én egyeztettünk a Lumniczer utca híd tervezőjével, Kerényi Dénessel (QualiPLAN Mérnökiroda Kft.) a csapadékvíz csatorna bekötés lehetséges módját. A pontos feltételeket a kiviteli tervben rögzítjük.

3.3 Altalaj és talajvíz viszonyok

3.3.1 Talajfeltárás, rétegződési viszonyok

A tervezésünkhöz felhasznált — Kollár Zoltán által 2006-ban készített talajmechanikai szakvéleményt — a Megrendelő bocsátotta rendelkezésünkre.

A fúrások közötti jelentős távolságokra való tekintettel, rétegszelvényt nem szerkesztettek. **A helyszínrajzon jelölt feltárási pontokon kapott fúrásszelvényeket ábrázoljuk a hossz-szelvényen.** A fúrások tanúsága szerint a tervezési területen meglehetősen egyenletes rétegződési viszonyok alakultak ki.

A felszíni humuszos takaróréteg vastagsága általában 0,6–1,0 m közötti, anyaga homoklisztes homok, viszonylag alacsony iszaptartalommal. A humuszos fedőréteg gyakran feltöltéses jellegű, laza, ill. közepesen tömör szerkezetű.

A Lumniczer S. utca alulsó, Rákos-patak menti zónájában erősen szerves rétegsort tártak fel, benne 1,7–3,4 m relatív mélységek között igen laza, kompresszibilis barna tőzegréteget is. A humuszos, feltöltéses eredetű és szerves rétegek alatt (egy kivételével) valamennyi fúrásban finomszemcsés rétegeket találtak. Az egészen a fúrástalppontokig települt finom homokrétegek általában homoklisztes töltésűek, iszaptartalmuk alacsony (<12%) helyenként folyósodásra hajlamos szemszerkezetűek.

A Rákos-patak mentén lemélyített GL 1. sz. fúrásban a nagyvastagságú szerves fedőréteg alatt homokos, iszapos homoklisztes öntéstalajt tártak fel, amely tömör szerkezetű.

3.3.2 Talajvízviszonyok

A tervezési terület tágabb térségének hidrogeológiai adottságai mellett **a felszín alatti víz összefüggő talajvíztükröt alkot.** A talajvíz a finomszemcsés összletben tározódik és döntően csapadékvízből szerzi utánpótlását.

A Rákos-patak mentén a talajvíz kommunikál a vízfolyás mindenkori szintjével. Ebben a zónában a patak árvízszintje a mértékadó a talajvízszint maximumának meghatározásánál.

A fúrásokkal valamennyi ponton elérték a talajvízszintet. Az aktuális vízszint értékeket a fúrás-szelvényen jelenítettük meg. A 2006. április 8-án és 13-án lemélyített fúrásokban, 207,60–209,00 m Bf.-i terepszintek mellett, általában 2,20–3,00 m-relatív mélységek között 204,90–206,40 m Bf.-i magasságban találták a nyugalmi vízszintet.

A Rákos-patakhoz közeli 2 fúrásban 0,5–1,2 m-es mélységben (204,30–205,00 m Bf.) felszínközeli helyzetű volt a talajvíz. A patak helyszíni szemle idején kisvízi állású volt, a mederben mindössze 0,3–0,4 m-nyi víz volt. A vízfolyás felszínét a Lumniczer S. utca keresztezésénél 203,50 m Bf.-i magasságban mérték. (2006.04.08.)

A talajvíz a terepviszonyoknak megfelelően ÉK-K-i irányban áramlik a befogadó vízfolyás, a Rákos-patak felé.

A Lumniczer S. utca 8. sz. épületben magas patakvízállású, ill. csapadékos időszakban rendszeresen pincevíz jelenik meg. Az itteni kútban a max. vízszint a terepszint alatt 1,00–1,50 m-es relatív mélységben jelentkezett (~204,50 m Bf.). Az épületen tipikus 45°-os nyírási repedések láthatók, amely feltételezhetően a szerves öntéstalajra történt alapozás folyamánya.

Az itt lakók elmondása szerint a patak árvízi időszakban ki is lép a medréből és a víz meghaladja a keresztező útburkolatszintjét is. A becsült maximális vízszintet itt 206,00 m Bf.-i magasságban lehet megadni. **A becsült maximális vízszintet a tervezési**

területen általánosságban a vizsgálatkori értékek felett 1,00 m-rel magasabban adják meg.

A térségben korábban végzett vegyvizsgálati eredmények alapján a tervezési terület döntő hányadán **a talajvíz nem agresszív** kémiai összetételű. A **Rákos-patak menti szűk** (hosszávetőleg 30–40 m-es) **sávban**, az igen magas szerves anyag tartalmú, tözeges előfordulások által fedett sávban **azonban agresszív felszín alatti vízzel kell számolni.**

3.3.3 Összefoglalás, javaslatok

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy az érintett út mentén általánosságban kedvező geotechnikai adottságokkal lehet számolni. A továbbtervezés és a kivitelezés során az alábbi szempontok figyelembe vételét javasoljuk:

- a) Talajvíz megjelenésével az útépités vonatkozásában a terület döntő hányadán nem kell számolni. A Lumniczer S. utca Rákos-patak menti szűk zónájában azonban a figyelembe veendő max. talajvízszint meghaladja a jelenlegi burkolatszintet. (206,00 m Bf.)
- b) Csapadékvíz csatornák tervezése során azonban mindenütt számítani kell talajvízre. A magasabb térszintű területeken (Kossuth L. u. – Bajcsy Zs. u.) is - 1,0 – 2,0 m közötti max. talajvízszint értékeket kell figyelembe venni.
- c) A felszíni humuszos rétegnek csupán a legfelső 0,30–0,40 m-es zónája rendelkezik magasabb szervesanyag tartalommal. A helyenként salakos töltésű fedőréteg a forgalom alatt közepes tömörségűre „dolgozódott” be.
- d) A természetes fekvésű, humuszmentes finom homokrétegek tömör szerkezetűek, jó teherbíró képességűek.
- e) A homoklisztes homokrétegekre $E_2 = 40 \text{ MN/m}^2$ tervezési teherbírási modulus érték vehető fel. Az építéskor elérendő teherbírás **$E_2 = 50 \text{ MPa}$** .
- f) A földmű teherbírása szükség esetén talajstabilizációval javítható. A homoklisztes homokot elsősorban 4–6%-os bitumen adagolásával célszerű stabilizálni.
- g) A Lumniczer S. utca Rákos-patak menti, kb. 30 m-es alsó szakaszán igen rossz állapotú, gyenge teherbírási szerves talajra kell számítani. Itteni új burkolat esetén **geotextília beépítése**, ill. egyéb teherelosztó ill. teherbírásjavító megoldások alkalmazandók.
- h) A helyszínen feltárt felszínközeli talajrétegek nem fagyveszélyesek. Az érvényben lévő „Útügyi Műszaki Leírás” (ÚT 2-1.222) kiadványa által megadott együttes iszap+agyag frakció határértékei alapján homoklisztes és folyós homokrétegeink kedvező szemeloszlásúaknak minősülnek.
- i) A felszínközeli helyi homoklisztes, ill. folyós homokrétegek a II. kézi fejtési osztályba, ill. az „N”- nehezen tömöríthető kategóriába sorolhatók.

- j) Esetlegesen szükségessé váló **víztelenítési munkák** a folyósodásra is hajlamos szemszerkezetű finom homokrétegekben **nyíltvíztartással nem végezhető el, helyette vákuumkutas eljárás alkalmazandó.**
- k) Munkagödrök függőleges fallal csak dúcolásos megtámasztás védelme mellett emelhetők ki a kohéziómentes altalajban.
- l) A Rákos-patak menti kb. 50 m-es területsávban a talajvíz mértékadó szulfáttartalma: $\text{SO}_4 = 2000 \text{ mg/l}$.

4. TERVEZÉSI IRÁNYELVEK

4.1 Tervezési szempontok méretezési irányelvek

4.1.1 Vízelvezetés

A tervezési terület **befogadója a Rákos-patak Szilhádi mellékága**, ami egy vasbeton híddal keresztezi a Lumniczer utcát. A tervezett **L-1-0 gyűjtőcsatorna** bekötése a híd alatt, a híd szerkezetében történik, a Rákos-pataki bekötéstől 76,5 m-re.

Tervezési feladatunk szerint a Lumniczer utcában tervezett csapadékvíz csatornát úgy kell méretezni, hogy az a Petőfi tér vízelvezetését és a Bajcsy-Zsilinszky utca ebbe az irányba lejtő szakaszának vízelvezetését is megoldja. (Megjegyezzük, hogy a 2006-ban készített terv a Petőfi tér és a Bajcsy-Zs. utca felszíni vizeit a Kossuth L. utca felé vezette. Ez nem valósult meg, és a hidraulikai számítás szerint szükséges DN400 csatorna helyett DN300 csatorna épült meg a Kossuth L. utcában.)

Gödöllő Város Helyi Építési szabályzata (GÉSZ) szerint:

- A felszíni vizek elvezetését árokkal vagy csatornával kell megoldani.
- A nyílt árok mindkét oldalán 1-1 m sávot szabadon kell hagyni.
- Közterületre, közterületi csapadékvíz-elvezető rendszerbe csapadékvíz az üzemeltető előzetes engedélye nélkül nem vezethető be.
- A burkolatokról és az épületek tetőfelületeiről lefolyó csapadékvizeket, közterületek kivételével — a környezeti adottságok figyelembevételével — telken belül, az előírásoknak megfelelően kell elszikkasztani, kezelni, elhelyezni és felhasználni. A burkolt gépjárműparkoló felületekről összegyűjtött szennyezett csapadékvíz csak megfelelő tisztítás után (olajfogó műtárgy) szikkasztható.
- Közüzeti csapadékvíz-elvezető rendszerbe csapadékvíz csak külön megállapodás alapján, nagyvárosias lakó-, központi vegyes, gazdasági illetve különleges terület besorolású telkekről vezethető be, abban az esetben, ha a tárolást, szikkasztást a telek beépítettsége, természeti adottságai nem, vagy csak aránytalanul nagy ráfordítással teszik lehetővé és a városi csapadékvíz-elvezető rendszer a többlet-mennyiség befogadására alkalmas.

A méretezésénél felhasznált irodalom:

- MI-10-451 – Síkvidéki vízgyűjtők mértékadó fajlagos vízhozamának meghatározása;
- MI-10-455/2 – Belterületi vízrendezés, Csapadékvíz elvezető hálózat hidraulikai méretezése;
- MI-10-167/3 – Közcsatornák - Hidraulikai méretezés.

Megbízásunk szerint $p=2$ és $p=4$ év *visszatérési idő*vel is kiszámoltuk a mértékadó vízmennyiséget, az ehhez tartozó mértékadó csapadék intenzitások az adott szakaszhoz tartozó összegyülekezési időből adódnak.

4.2 Tervezési alapadatok

4.2.1 Vízelvezetés, hidraulikai méretezés

Az utcánkénti vízgyűjtő terület lehatárolásánál — biztonság kedvéért — figyelembe vettük a magánterületről összegyűlő csapadékvizeket is. Ezek, és a talajmechanikai adatok (áteresztő, szemcsés altalaj) alapján az átlagos (magánterület – közterület) lefolyási tényezőt $\alpha = 0,42$ értékben vettük fel. Megbízásunk szerint a Lumniczer utcában és a Petőfi téren a közterületre vezetett ereszfolyók csatornabekötését is megterveztük.

A tervezett csatorna kiépítési ütemezésével összhangban három méretezési pontot vettünk fel az L-1-0 gyűjtőcsatornán (lásd mellékelt ábra): 1 sz., 9 sz., 12 sz. akna).

Vízgyűjtő területek:

- Lumniczer utca: $A_L = 0,82$ ha;
- Petőfi tér: $A_P = 0,55$ ha;
- Bajcsy-Zs. utca: $A_B = 1,91$ ha;

$$A_{\Sigma} = A_L + A_P + A_B = 3,28 \text{ ha}$$

Összegyülekezési idő (terepen + csatornában):

- Lumniczer utca: $t_1 = 8 \text{ min} + 5,0 \text{ min (476 m)} = 13,0 \text{ min};$
- Petőfi tér: $t_9 = 8 \text{ min} + 3,5 \text{ min (247 m)} = 11,5 \text{ min};$
- Bajcsy-Zs. utca: $t_{12} = 8 \text{ min} + 3,0 \text{ min (211 m)} = 11,0 \text{ min}.$

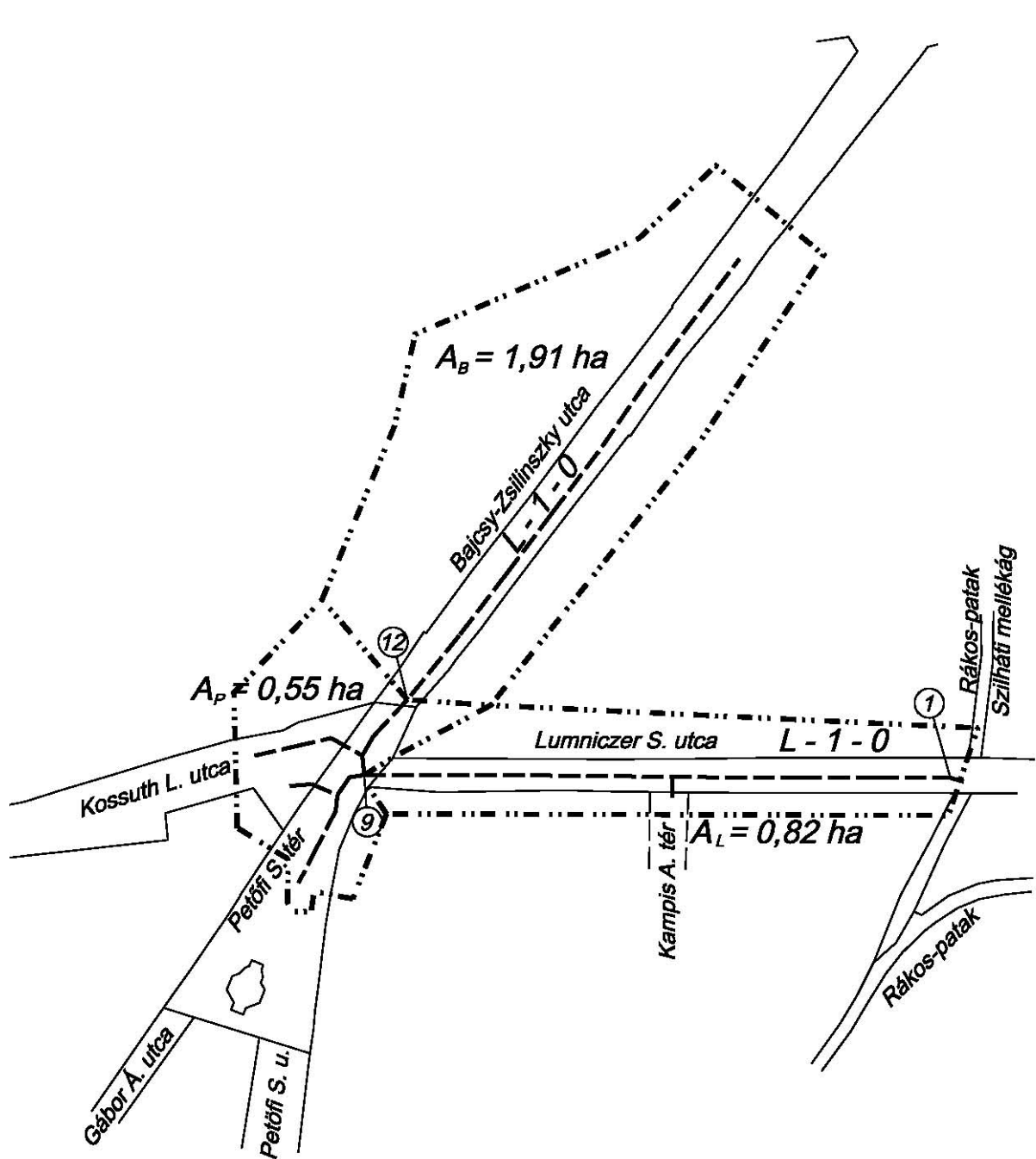
Mértékadó csapadék intenzitás ($p=2, p=4$ év):

- Lumniczer utca (1): $i_2 = 168,5 \text{ l/s} \times \text{ha}; i_4 = 223,5 \text{ l/s} \times \text{ha};$
- Petőfi tér (9): $i_2 = 183,8 \text{ l/s} \times \text{ha}; i_4 = 244,2 \text{ l/s} \times \text{ha};$
- Bajcsy-Zs. utca (12): $i_2 = 189,7 \text{ l/s} \times \text{ha}; i_4 = 252,1 \text{ l/s} \times \text{ha};$

Mértékadó csapadék vízhozam ($p=2, p=4$ év):

$$Q = A \times \alpha \times i_p$$

- Lumniczer utca (1): $Q_{50\%} = 232 \text{ l/s}$; $Q_{25\%} = 308 \text{ l/s}$;
- Petőfi tér (9): $Q_{50\%} = 190 \text{ l/s}$; $Q_{25\%} = 252 \text{ l/s}$;
- Bajcsy-Zs. utca (12): $Q_{50\%} = 152 \text{ l/s}$; $Q_{25\%} = 202 \text{ l/s}$;



A Lumniczer utcában és a Petőfi téren a tervezett csatorna kapacitása megfelel a 4 éves visszatérési idejű csapadéknak, míg a Bajcsy-Zsilinszky utcában a 2 éves csapadéknak felel meg. Megjegyezzük, hogy a Bajcsy-Zs. utcai szakaszon túlterhelés esetén 1 m-es túlnyomás alakulhat ki, így növelve a csatorna vízszállítását, amit az

alsóbb szakaszok tartalék kapacitása képes elvezetni. A Bajcsy-Zs. utcában a tervezett csatorna mértékadó terhelését csökkenti a tervezett szivárgó.

5. *A TERV ISMERTETÉSE*

5.1 *Vízvezetés*

5.1.1 *Lumniczer S. utca (I/a. ütem)*

A tervezett csapadékvíz elvezető rendszer befogadója a Rákos-patak Szilháti mellékága. A csatlakozási hely a Lumniczer S. utcai híd alatt van, a Rákos pataktól 46,5 m-re. A híd alatt a Rákos-patak mellékág átvezetése betonlappal burkolt rézsűs mederben történik. A vasbeton szerkezetű, 3,38 m nyílású kerethíd oldalfalába négy helyen utcai víznyelők kötnek DN250 műanyag csővel.

A tervezett DN500 csatornacső új bekötését egyeztettük a hídszerkezet tervezőjével. A bekötés helye nem érinti a szerkezet a talpgerenda és a függőleges főtartók vasszerelését, itt a 300 mm vastag betonszerkezetet át lehet fúrni, a vasakat el lehet vágni. A csatlakozás helyén műanyag KG-FP bekötő idomot kell beépíteni, és a az 1 sz. aknából a csatornacsövet ebbe csatlakoztatni.

Az 1 sz. aknából a két meglévő víznyelőakna felé is terveztünk egy-egy túlfolyó csatornát, a befogadóba történő egyenletes, biztonságos bevezetés érdekében.

A tervezett ***L-1-0 gyűjtőcsatorna*** nyomvonala a meglévő burkolat DK-i oldalán, a gázvezetékől megfelelő védőtávolságra halad a telekhatártól kb. 5,45-6,15 m-re. Az aknatávolságok 25–35 m közöttiek. Az ütem határa a 9 sz. aknánál, a Petőfi tér torkolatában van. Az 5 sz. aknából terveztünk egy DN300 kiállást a Kampis A. tér felé.

A csatornát — a terep lejtését követve — a 3 sz. aknáig $I=5,5\%$, ez után $I=7,5\%$ egyenletes lejtéssel terveztük, bukások nélkül. A csatorna folyási fenék mélysége 1,64–2,64 m között változik.

Víznyelő bekötések

A Lumniczer utca felső szakaszán nincs vízvezető árok, így az Önkormányzat kérésére a 6 sz. és a 8 sz. tisztítóaknáknál 2–2 db és a 9 sz. aknánál 1 db víznyelőt terveztünk. Miután az utca burkolata nem kiemelt szegélyes, így a víznyelőket a burkolaton kívül kell elhelyezni, a részletterv szerint „K” szegéllyel körülvéve. A víznyelő körüli burkolat kialakítás a szőnyegezéssel együtt történhet, de így is várható hordalék bemosódás az útpadkáról.

A Kampis A. tér torkolatában is terveztünk egy víznyelőaknát.

Csapadékvíz, ejtőcső bekötések

Megbízásunk szerint, — a terület magas talajvízállására tekintettel — az ingatlanokhoz csapadékvíz bekötést is terveztünk és a közterületre vezető ejtőcsöveket is bekötöttük (17 db).

A 254 hrsz. Önkormányzati ingatlanon lévő épület időközben lebontásra került, amennyiben lesznek kiviteli tervek az új épületre, úgy egyeztetés alapján a tervezett 3 db csapadékvíz bekötés helyét módosítani lehet a kivitelezés során.

Szikkasztó, szivárgó csatorna

Miután az utcában nem épül új kiemelt szegélyes útburkolat, ezért az úton kívüli járda és padka vízelvezetésének megoldására a Lumniczer utcában **szikkasztó csatorna** kiépítését terveztük. Az kétoldali padkában a víznyelő aknába kötve DN100 drain csövet terveztünk — a helyszínrajzon jelölt helyeken — szivárgó kavicssal kitöltött árokban. A drain cső fektetési mélysége 0,55–0,60 m, a tereppel párhuzamosan fektetve (**2-21V sz.** rajz).

5.1.2 Petőfi S. tér (I/b. ütem)

A tervezett **L-1-0 gyűjtőcsatorna** folytatása a tér K-i oldalán a meglévő burkolatban vezet a Bajcsy-Zs. utca torkolatáig, a 9–12 sz. aknák között. A csatorna mérete az első 6,7 m-es aknaközből DN500, majd a további 29,5 m-es szakaszon DN400. A 12 sz. végaknában egy DN400 lezárt csőcsonkot kell elhelyezni a távlati csatorna folytathatósága érdekében. A V12a sz. víznyelő aknába kell bekötni a meglévő szivárgó csatorna drain csövét.

A gyűjtőcsatornára a tér felől két gerinccsatorna csatlakozik: a 9 sz. aknába DK felől az **L-1-1**, és DNY felől a 10 sz. aknába az **L-1-2**. Megbízásunk szerint a tér vízelvezetését úgy terveztük, hogy a meglévő burkolat vízelvezetését szolgálja. A gerinccsatornák nyomvonala a meglévő burkolatban vezet a közművek figyelembe vételével, a bekötések és az iránytörések miatt viszonylag rövid aknatávolságok adódnak (5,7–15,7 m). Az **L-1-0** gyűjtőcsatorna lejtése 7,5‰ a 10 sz. aknáig, majd innen 4,0‰ a 12 sz. aknáig, a fektetési mélység 2,01–2,17 m.

Az **L-1-1** tervezési határát a Petőfi utca felé magassági vonalvezetésből adódó legkisebb fektetési mélység határozta meg. A Petőfi tér DK-i oldalán egy mélygarázs lehajtója van, nagyobb zápor esetén előfordul, hogy a garázsba befolyik a víz, ennek ideiglenes megoldására a szennyvízcsatornára rácsos fedlapot tettek. A vízelvezetés megoldására egy víznyelőaknát helyeztünk el a lehajtó előtt, ezzel egyidőben a szennyvíz aknán a fedlapot ki kell cserélni. Ezen kívül a jelenlegi süllyesztett szegély átépítését terveztük „K” szegélyre. A mélygarázs folyókája beköthető lesz a csapadékvíz csatornába.

A Petőfi téri közkút vízelvezetésére kb. 3,0 m hosszan beton folyókát kell építeni a **V22a** víznyelő aknáig.

Az **L-1-2** tervezési határát a Kossuth L. utca kiépült vízelvezetése és a tervezett burkolatépítés határozta meg.

A téren tervezett gerinccsatornák mérete DN300, lejtésük 5,0‰, összes hosszuk 104,85 m, fektetési mélységük 1,5–2,19 m között változik.

Víznyelő bekötések

A víznyelő aknák elhelyezési a téren, a meglévő burkolatban kialakult mélypontoknak megfelelően történt. (Megjegyezzük, hogy a tér két oldalán nincs se süllyesztett, se kiemelt szegély, így a víznyelőkbe hordalék bemosódás várható a szegélyek megépítéséig.) A téren összesen 13 db víznyelő bekötést tervezünk akna építésével.

Csapadékvíz, ejtőcső bekötések

Megbízásunk szerint, — a terület belvárosi jellegére tekintettel — az ingatlanokhoz csapadékvíz bekötést is terveztünk és a közterületre vezető ejtőcsöveket is bekötöttük (12 db).

5.2 Útépitési munkák (II. ütem)

5.2.1 Lumniczer S. utca és Petőfi tér

Az I. ütemben épülő csapadékvíz csatornához később készül az utca teljes szélességű 50 mm vastag szőnyegezése aszfaltbeton kopóréteggel.

A szőnyegezés előtt a burkolat két oldalán süllyesztett, vagy „K” útszegély építését terveztük. Ezután el kell bontani a munkaárok szélességében készített ideiglenes burkolatot és alapot. A meglévő burkolatot is el kell bontani a munkaároknál 200–200 mm-rel szélesebb sávban, és ebben a szélességben kell elkészíteni az új burkolat alapot és az aszfalt kötőréteget. Ezután készülhet a szőnyegezés a szükséges profil marással.

A Lumniczer utca útburkolatának dél-keleti oldalán a munkaárok és a burkolat széle között is előirányoztuk a teljes vastagságú új burkolatot készítését a keresztasztervényeken ábrázoltak szerint. Erre azért van szükség, mert ez a keskeny sáv a kivitelezés során feltehetően tönkremegy.

Az útépités előtt a víznyelőrácsokat és a közműszerelvényeket szintbe kell emelni

6. TERVEZETT ÉPÍTÉSI ANYAGOK

6.1 Gravitációs műanyag csövek

A csatornák **DN500-DN400-DN300-DN200-DN150** MSZ EN 1401-1 sz. szerint gyártott **PVC-U** anyagú **homogén falszerkezetű** tokos, gumigyűrűs illesztésű

csövekből és idomokból kell, hogy épüljenek, az 1,5 m-nél kisebb csőtakarás esetén **SN8** gyűrűmerevségű csöveket kell beépíteni. Ez vonatkozik az L-1-0 csatorna 5 sz. aknájáig tartó 111,6 m-re és az L-1-1 csatorna 22–24 sz. 31,2 m hosszú két aknaközre. A többi szakaszon megfelelnek a normál **SN4** gyűrűmerevségű csövek.

Ezek maradék nélkül kielégítik a csapadécsatornákkal szemben támasztott vízzárósági követelményt, ennek érdekében, és gazdasági okokból is minél hosszabb, (5,0 m-es) szálhosszúságú csövekből kell építeni a tervezett szakaszt.

A műanyag csöveket a Pannonpipe Alkalmazástechnikai kézikönyve, valamint az ÉTKMF kiadvány V.3. pontja alapján ellenőriztük a függőleges irányú alakváltozásra a mértékadó közúti terhelésre. 1,5–6,0 m közötti földtakarással, és az előírt biztonsági tényezővel számolva, az **2-21V** sz. *Munkaárok mintakeresztszelvényen* közölt 120°-os beágyazás és tömörítési értékek szigorú betartása mellett a tervezett csatornán létrejövő alakváltozás a megengedett értéken belül marad. Az ágyazat és a csőzóna készíthető apró (max. 12 mm) folyamatos szemeloszlású zúzalékból (murvából) is.

A víznyelők és ejtőcső bekötések gerinccsatornára történő közvetlen csatlakoztatása csak merőlegesen történhet. A DN500/200-150 KG PVC csatlakozást **„T” bekötő idommal** terveztük, de történhet ragasztott nyeregídommal is utólagos megfűréssel. A csatlakozást helyszínen készített betonnal kell rögzíteni.

6.2 Aknák, műtárgyak, burkolatok

A tisztítóaknák tervét az Országos Típusterv alapján készítettük. Az aknakamra belmérete D1,0 m, mélységük változó. Anyaguk C30/37 **előre gyártott** aknakamra, D1000/800-500 **alsó szűkítő**, D800 mm-es 500-750-1000 mm magas felmenőrésszel és D800/620-350-es **felső szűkítő**. Az aknák lefedésére **D625 mm-es, min. 130 mm magas öv. fedlapkeretbe** helyezett „D400” jelű járműterhelésre méretezett (MSZ EN 124) öntöttvas **fedlapokat** kell beépíteni. Az aknába való lejutást az MSZ 15670-89 szabvány szerinti műanyag bevonattal ellátott, csúszásgátló kivitelű rozsdamentes aknahágcsók biztosítják.

Az aknába a műanyag csövek vízzáró csatlakoztatásához KG-FP aknabekötő idomot kell beépíteni. Az aknabekötő idomhoz a csöveket gumigyűrűvel kell csatlakoztatni.

A betonelemek kötéséhez és a vízzáró vakolatokhoz H_{vz} 200 min. habarcsot kell használni (MSZ 1600/1:1986).

A Rákospatak befogadóhoz és a meglévő víznyelőaknákhöz történő csatlakozásnál a közúti híd vasbeton szerkezetét / az aknák beton szerkezetét meg kell fűzni és ebbe kell a **KG-FP befalazó idomot** elhelyezni. A bekötő csatornát ezen keresztül, gumigyűrű alkalmazásával kell vízzáróan átvezetni. A meglévő beton műtárgyhoz való csatlakozásnál a régi beton felületét portól, zsírtól, olajtól és más leválasztó anyagtól meg kell tisztítani és QUICK-MIX H4 jelű tapadóhíd bevonattal kell ellátni az együtdolgozás biztosítására.

A Ø450 mm-es, **tervezett víznyelőaknákat** előre-gyártott elemekből kell megépíteni, 480×480 mm-es öv. víznyelőráccsal ellátva, hordalékfogó fenékrész kialakítással (**2-27V sz. rajz**).

Az **ereszlefolyó ejtőcsövek bekötéséhez** a tisztíthatóság érdekében esővíz fogadó és tisztítóidom elhelyezése szükséges az épület homlokzatánál, lehetőség szerint szennyfogó kosárral. (pl. PURATOR)

Több ejtőcső összefogására és az ingatlanon belüli ellenőrző akna céljára DN400 műanyag tisztítóidom alkalmazását terveztük.

A műtárgyaknál alkalmazott anyagok:

- Előre-gyártott elemek betonminősége: C30/37-XA3 (XA2)
- Monolit beton, kopásálló künet: C30/37-CA2-16-F2 (XA2)
- Monolit szerelő, aljzatbeton: C12/15-XC2-16-F2 (XA2)

A Lumniczer utcai I. ütemben tervezett szakaszon **az aknáknál, műtárgyaknál a talajvíz agresszivitása miatt a monolitbeton környezeti osztálya min. XA2 legyen.**

6.2.1 Szigetelések, vakolatok, burkolatok

Normál, sima vakolat:

A betonelemek kötéséhez és a vízzáró vakolatokhoz H_{vz} 200 min. cementhabarcsot kell használni (MSZ 16000/1:1986).

A **tisztítóaknák** belső, függőleges monolitbeton felületén **5 mm** vastag, **egyrétegű** cementhabarcs (H_{vz} 150) **vakolatot** kell készíteni. A **vízzel érintkező** felületeken **20 mm** vastag, **háromrétegű vízzáró** cementhabarcs (H_{vz} 200) **vakolatot** kell készíteni.

6.3 Védőbeton, védőcső (kiviteli tervbe!)

Az ivóvíz szállító vezeték védősávjának méretezését a 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet 4. sz. Melléklete tartalmazza. Ezek szerint:

Földbe fektetett vízvezeték védősávjának határa a vezeték felett a föld felszínéig, alatta 1,0 m mélységig, kétoldalt 2,0–2,0 m távolságig terjed;

Szennyvízcsatorna/csapadékvíz csatorna és vízvezetékcső kereszteződése esetén

ha a szennyvízcsatorna mélyebben fekszik, mint a vízcső és a két vezeték közötti szintkülönbség 0,5 m-nél kisebb,
akkor a vízcső megépítése a kereszteződési ponttól mindkét irányban mért 2,0–2,0 m, összesen 4,0 m hosszúságon belül csőkötés nélkül, a szennyvízcsatorna építése a keresztezési ponttól mindkét irányban mért 1,0–1,0 m, összesen tehát 2,0 m hosszban min. 0,1 m vastag betonburkolattal történik;

ha a szennyvízcsatorna mélyebben fekszik, mint a vízcső és a két vezeték közötti szintkülönbség 0,5–1,0 m között van,
akkor a szennyvízcsatorna építése a keresztezési ponttól mindkét irányban mért 1,0–1,0 m, összesen tehát 2,0 m hosszban 0,1 m vastag betonburkolattal történik;

A védőbetont C16/20-32-F1 min. betonból kell készíteni, a védőbeton és a műanyagcső közé PVC fóliát kell helyezni.

A zöldterületbe kerülő öntöttvas aknafedlapok köré vasaltbetonból (C16/20-16/F1) betongallért kell készíteni elmozdulásuk ellen, azok megtámasztására D1,2 m átmérővel 0,15 m vastagsággal.

Azokon a helyeken, ahol a tervezett víznyelő akna bekötő csatornája ivóvíz-vezeték 1,0 m-es függőleges védőtávolságon belül keresztez, terv szerinti (C20/25 32-F1 min) beton megerősítéssel kell ellátni a csatornacsövet a keresztezéstől számítva 1,0–1,0 m hosszban.

A tervezett csatornát felülről keresztező vízvezetéseket, ha a köztük lévő távolság 0,5 m-nél kevesebb, akkor a vízvezeték ideiglenes és végleges védelmét, a vezeték átmérőjétől függően 3,0 m hosszú, Dk 200-280 mm-es, **KM-PVC védőcsőbe kell helyezni**. A felhelyezés előtt hosszában félbevágott, majd felhelyezés után bilinccsel rögzített védőcsövek beépítését a rajz szerint kell elhelyezni.

7. KIVITELEZÉSI SZEMPONTOK

A kivitelezés megkezdését a közművállalatoknak szakfelügyelet kérése céljából be kell jelenteni. A lakosságot mindig időben értesíteni kell a tervezett lezárásokról, hogy szükség esetén a gépkocsikkal kiállhassanak. Munkaidőn kívül munkagépet és építési anyagot csak úgy szabad tárolni, hogy az a mentők, tűzoltók, rendőrség és a szemétszállítók közlekedését ne akadályozza.

Közműegyeztetések érvényessége lejárt. Tervező eljár ezeknek a kiviteli tervhez szükséges megújításában. A munkaterület átadásakor ezeket a nyertes kivitelező megkapja. Tájékoztatóul a tenderfelhíváshoz csatoljuk a korábbi nyilatkozatokat.

A csatornák építését a befogadótól kezdődően alulról felfelé kell végezni. Igen fontos a munkaárok fenékszintjének pontos betartása, hogy **a csatorna végig egyenletes felfekvést nyerjen a tervezett esésnek megfelelően**, különösen a kislejtésű szakaszokon. A meglévő csatornaszakaszok elbontásánál, a munkaszünet idejére biztosítani kell az ideiglenes vízelvezetést, a munkaárok elöntésének elkerülése érdekében.

A nyitott munkaárkot korláttal kell körülzárni, és éjszakai megvilágításáról gondoskodni kell. A szükséges közműkiváltásokat, átépítéseket a vezetéképítés megkezdése előtt kell elkészíteni.

A kibontott anyagokat, és veszélyes hulladékokat szelektíven kell gyűjteni és elszállítani a megfelelő lerakóhelyre.

A Petőfi téren néhány meglévő fa található, ezek megmaradhatnak, de további **fatelepítés, zöldterület rendezés** nem szerepel a megbízásunkban költségkímélési okokból. Ilyen irányú tervezésre az útépités megvalósulása esetén szükség lehet.

7.1 **Földmunka, dúcolás (MSZ 04-802/1 és 900/3)**

A munkaárok mintakeresztszelvényeit az ágyazattal, a tömörítés fokával és a dúcolás módjával az **2-2IV** sz. rajzon tüntettük fel. Ezeket az előírt értékeket feltétlenül be kell tartani a csatorna állékonyága érdekében.

A vezeték nyomvonalán gyakorlatilag teljes egészében II.–III. osztályú, „**K**” közepesen tömöríthető talajra lehet számítani. Földvisszatöltésre a csőzónában csak I–II. o. talajféleségeket szabad felhasználni.

A talajmechanikai szakvélemény alapján **független zárt sorú** pallózású dúcolást terveztünk, a talajviszonyokhoz igazodóan.

Elektromos és távközlési kábelek, valamint gázvezeték 2,0 m-es környezetében csak kézi földmunka végezhető.

A **dúcolás**ának gondos, a földkiemeléssel egyidejűleg történő végzésére külön felhívjuk a figyelmet. Különös gonddal kell ügyelni a munkaárok szárazon tartására, mert a hirtelen lezúduló záporok a munkaárokból károkat, (a talaj felpuhulását és teherbírásának csökkenését), okozhatják, ezért a meredek utcákból lefolyó csapadékvizek távoltartásáról mindig gondoskodni kell. Az utolsó 0,2–0,3 m vastagságú réteget csak közvetlenül a csőfektetés előtt szabad kiemelni, hogy a termett talaj fellazulását elkerüljük.

A gépi földkiemelés a munkaárok tervezett fenékszintje felett 0,10 m mélységig végezhető. Az utolsó 0,10 m, a tükör csak kézi erővel, és közvetlenül a csőfektetés előtt termelhető ki. A munkaárok fenékszintjének hibás — mélyebb — kimunkálása esetén a rétegesen elteregtetett földet gépi tömörítéssel, Try 90%-ra kell tömöríteni.

A kitermelt, de visszatöltendő föld ideiglenesen tárolására az Önkormányzat térítésmentesen biztosít helyet a patak melletti 258 sz. ingatlanon. A kiszoruló földet végleges depóniába kell elszállítani, ennek költsége a kivitelezőt terheli. A munka befejezése után az esetlegesen eltömődött csapadékvíz elvezető árkokat, víznyelőket eredeti állapotukba helyre kell állítani, ki kell tisztítani. A munkaárok közvetlen szélén a föld tárolása tilos és baleset veszélyes.

7.2 **Ágyazat, visszatöltés, tömörítés**

A tervezett vezetékhez „A” jelű közúti terhelésre méretezve, min. 150–200 mm vtg. 90–120°-os beágyazású Try 85%-ra tömörített zúzottkő vagy durva homokágyazatot kell készíteni. **Az ágyazatot csak megfelelő teherbírású, száraz altalajra lehet készíteni. Ennek érdekében a szükséges vastagságban talajcserére lehet szükség.** Ennek szükségességét mintavétellel és vizsgálatokkal kell

megállapítani. Szükség lehet a talajmechanika által javasolt geotextília beépítésre az ágyazat köré. Az ágyazat teherbírása $E_2=50$ MPa kell legyen.

Az ágyazat és a csőzóna készülhet kavicsal kevert homokból vagy murvából is, de nem tartalmazhat 30 mm-nél, a műanyagcső homok csőzónába visszatöltésre kerülő anyag pedig 12 mm-nél nagyobb szemcseátmérőjű anyagot és 12%-nál több finomszemcsét. A két réteg jellemző határértékei: $\rho_h = 21$ kN/m³; ill. 22,5°-os belső súrlódási szögű ágyazati anyag. Ennél kedvezőtlenebb adottságú talaj nem tölthető vissza. Szerves talajt a munkaárokba visszatölteni nem szabad.

A **cső fölötti 300-500 mm-es** sávban csak **I-II. osztályú talaj** tölthető vissza, **kézzel**. A cső felett 500 mm vastagság **felett géppel** végezhető a tömörítés Try 85%-ra. A burkolat alá visszatöltésre kerülő felső 500 mm vastag talaj és ágyazati réteget Try 90%-ra kell tömöríteni.

A földkiemelésnél az agyagot és a szerves talajt külön kell deponálni, és azt végleges depóniába kell elszállítani, és a szemcsés talajokat kell visszatölteni.

A megépült csatornák munkaárába visszatöltött föld tömörségi vizsgálatát az előírásoknak megfelelően el kell végezteni, **amely vizsgálatot kizárólag akkreditált laborral rendelkező intézmény végezheti!**

7.3 Víztelenítés

A területen talajvízzel kell számolni. A talajmechanikai szakvélemény alapján a Lumniczer utcában nagy valószínűséggel vákuum kutas talajvízszint süllyesztésre lesz szükség a csatornaépítés során. A Petőfi téren várhatóan nyíltvíztartással megoldható a víztelenítés, amit **a munkaárok fenékszintjénél 0,5 m-rel magasabb talajvíz szintig lehet alkalmazni.**

A víztelenítés szükséges módja és hossza előre nehezen határozható meg, mert nagyban függ a kivitelezés idejétől, az időjárástól. Ezért az Önkormányzat döntése alapján a költségvetési kiírásban a teljes hosszra nyíltvíztartást szerepeltetünk. Ezen kívül egységárban kell opciós ajánlatot adni 10 m hosszra vonatkozó vákuumkutas víztelenítés többletköltségére. Ennek szükségessége esetén az elszámolás ez alapján történik majd.

A talajvíz a vegyvizsgálati eredmények alapján a patak közelében *agresszív*, az alkalmazott anyagok minőségét ennek megfelelően kell megválasztani! A kitermelt talajvíz befogadója lehet a meglévő / megépült csapadékvíz csatornahálózat, a VÜSZI-vel egyeztetve.

7.4 Vízzársági- és nyomáspróba, fertőtlenítés

Az elkészült *gravitációs vezetékek* vízzársági vizsgálatát az OVH-MI 167/2, illetve az MSZ 06-2654618 szerint szakaszosan is le lehet folytatni, 0,2 bar víznyomással. A csővezetékeket a csatlakozásoknál szabadon hagyva közepén le kell terhelni.

A munkaárkot csak a *gravitációs* vezeték sikeres vízzárósági vizsgálata után lehet visszatölteni. Erre a Megrendelő és az Üzemeltető képviselőjét meg kell hívni és az eredményt az építési naplóban rögzíteni kell. Az elkészült vezetékeket az átadás-átvétel során az MSZ 10-311/1986 ágazati szabvány 4.2.2 és 4.3.2 pontjai szerint minősíteni kell. A kivitelezett vezetékeknek **I.** minőségi **osztályúnak** és tökéletesen **vízzárónak** kell lenniük. Egy-egy csatornaszakasz üzembe helyezésének feltétele, hogy a befogadó is elkészüljön.

7.5 *Burkolatbontás, helyreállítás*

A tervezett csatornaépítés Gödöllő Város Önkormányzata által kezelt és önkormányzati tulajdonú utakon, közterületen történik.

A bontáskor a meglévő aszfaltburkolatot koronggal kell egyenes vonalban elvágni.

A Lumniczter S. utcában és a Petőfi téren a burkolat helyreállítást **két ütemben kell végezni**. A csatornaépítés után ideiglenes burkolat helyreállítás készül, és egy kb. fél éves konszolidáció után készülhet el a végleges burkolat helyreállítás.

I. ütem: 2016. őszén a csapadékvíz csatornaépítéssel egy időben ideiglenes sávós burkolat helyreállítás készül csak a munkaárok szélességében:

- 50 mm AC-11 aszfaltbeton kopóréteg;
- 200 mm Ckt telepen kevert hidraulikus kötőanyagú útalap
- 250 mm 0/50 FZK zúzottkő ágyazat

Az ideiglenes kopóréteget a jelenlegi pályaszintnek megfelelően kell helyreállítani.

II. ütem: 2017. tavasz: az ideiglenesen burkolat helyreállítás visszabontása a (Ckt is). Új „vállas” Ckt réteg + átlapolt kötőréteg + kopóréteg építés. A kopó 5 cm-el emelje e meglévő szintet (nincs meglévő pálya visszamarás csak a rajzon jelölt részek).

- Süllyesztett, és „K” szegélyek építése a jelenlegi burkolatszélhez;
- 50 mm AC-11 aszfaltbeton kopóréteg teljes szélességű szőnyegezés;
- 60 mm AC-22 aszfaltbeton kötőréteg, munkaároknál 2×0,2 m-rel szélesebb;
- 200 mm Ckt telepen kevert hidraulikus kötőanyagú útalap (B+2×0,2 m)

A kötőréteget a jelenlegi pályaszintnek megfelelően kell helyreállítani, és erre kerül az aszfaltbeton kopóréteg teljes pályaszélességű szőnyegezéssel, a szükséges profilmarással. A Ckt alapréteget és az aszfaltbeton kötőréteget a munkaároknál 0,2–0,2 m-rel nagyobb szélességgel kell helyreállítani, a két aszfaltréteg közé az átfedéseknél 0,5 m széles aszfaltrács csíkok beépítésével. Az új burkolat magassághoz szükséges a kétoldali szegélyépítés, majd a végén a padka rendezése 0,5 m szélességben hengerelt zúzával 100 mm vastagságban.

A szegélyépítés és az aszfalt szőnyegezés a Petőfi tér csatornázással nem érintett közlekedési ágán is tervezzük, a helyszínrajzon jelölt területen.

7.6 *Közmű-keresztezők, kiváltások, átépítések*

A meglévő közművezetékek helyzetét a közművállalatok nyilvántartásából szereztük be, amelyek — a tapasztalatok szerint — sokszor nem fedik a valóságot. Ezért sűrű közműves szakaszokon az első 1,0–1,2 m mély munkaárók kiemelését **kézi földmunkával irányoztuk elő**. Ezen kívül a kritikus helyeken kutatóárok készíttést is előirányoztuk. A párhuzamos földbe fektetett vezetékek és a csatorna csőszélek között betartandó védőtávolság 1,0 m.

Ahol valamiért ez nem tartható be, ott a közmű üzemeltetőtől kell szakfelügyeletet és felmentést kérni. Ezeken a helyeken földbetonnal kell visszatölteni a munkaárkot a homokréteg és a másik közmű csőtető szintje között, későbbi süllyedésekből eredő károsodások elkerülése miatt. Itt feltétlenül szükséges a zártosorú dúcolás alkalmazása.

Különösen felhívjuk a figyelmet a földalatti elektromos kábelekre, ennek megfelelően az MSZ 151 sorozat előírásait, valamint 11./1984. (VIII. 22.) Ip.M. sz. rendelet előírásait be kell tartani. Ismételten felhívjuk itt is a figyelmet, hogy az üzemeltetők szakfelügyeletét meg kell rendelni. Közműegyeztetés során nem sikerült mindenről adatot szerezni, ezeket a kivitelezőnek kell szemrevételezéssel megállapítania.

A keresztező közművek szakszerű felfüggesztésére különös gondot kell fordítani, szükség esetén szakfelügyeletet kell kérni.

Egyes közművezetékek ismeretlen, váratlan helyzete esetleg a gerinccsatornára is kihat, ezért és az előbbieken ismertetett bizonytalan helyzetű gerincvezetékek miatt fokozott tervezői művezetést tartunk szükségesnek.

Elektromos és postakábel, valamint gázvezeték 2,0 m-es környezetében csak kézi földmunka végezhető. Gépi földmunka csak ott végezhető, ahol vezetékrongálás veszélye nem áll fenn, és a hivatkozott elektromos vezetékek közelsége azt megengedi. Ezért a közműves területszakaszokon 1,5–2,0 m mélységig kézi földmunkát irányoztunk elő.

A Pro Urbe Kft. tervdokumentációjában a Petőfi téren több közműkiváltási terv szerepelt, amikből nem minden valósult meg (pl. vízvezeték, elektromos és távközlési kábelek). A Lumniczer utcában pl. a DN75 mm-es KM-PVC vízvezetékét célszerű lenne felbővíteni. A közmű-üzemeltetők nyilatkozata alapján a csatornaépítéshez nem írtak elő átépítéseket.

A Lumniczer utca alsó szakaszán **a tervezett csatorna magasságilag ütközhet a víz és gáz házi bekötő vezetékekkel**. Ezeket ki kell váltani az Üzemeltető szakfelügyelete mellett. A vízbekötésekre készítettünk egy mintatervet. A költségvetési kiírásban 5–5 db bekötés átépítését irányoztuk elő. Ezek cseréjéhez a Kivitelezőnek kell előkészítenie a munkaterületet az Üzemeltető részére a csőcseréhez.

A II. ütemben történő aszfaltszőnyegezéssel egy időben a víznyelő rácsokat és a közműszerelvényeket szintbe kell emelni.

7.7 *Forgalomtechnika (forgalmi létesítmények)*

Megbízásunk szerint nem volt feladatunk a kivitelezéshez szükséges ideiglenes forgalomkorlátozási terv készítése. Ennek elkészítése és engedélyeztetése a nyertes Kivitelező feladata.

A kivitelezést úgy kell szervezni, hogy a Petőfi téren a kétirányú forgalom fenntartható legyen. A Lumniczer utca teljesen lezárható lesz. A városi autóbusz terelését is meg kell oldani a Volánbusszal egyeztetve. A terelés költségét az Önkormányzat vállalja a szerződéses véghatáridőig.

A forgalomterelési terv készítéséhez az alábbi szempontokat javasoljuk figyelembe venni:

1. *Kossuth Lajos utca:*
 - Kétirányú forgalom fenntartható.
 - Dózsa Gy. u felől behajtás: "csak célforgalom" tábla elhelyezése javasolt.
 - Kossuth L. utca 8 sz. előtt a Petőfi tér irányába forgalomirányító jelző lámpát kell elhelyezni.
2. *Bajcsy-Zs. utca:*
 - Kétirányú forgalom fenntartható.
 - Szőlő u. felől behajtás: csak célforgalom tábla elhelyezése javasolt.
 - Bajcsy-Zs. utca 3 sz. előtt a Petőfi tér irányába forgalomirányító jelző lámpát kell elhelyezni.
3. *Petőfi utca:*
 - Kétirányú forgalom fenntartható.
 - Petőfi utca 14 sz. előtt a Petőfi tér irányába forgalomirányító jelző lámpát kell elhelyezni.
4. *Lumniczer utca*
 - Az utca lezárásra kerül, kizárólag célforgalom hajthat be. Az építés ütemével összhangban a Petőfi tér irányából, vagy a János utca irányából lehet a Kampis téri lakóparkot megközelíteni, ezen idő alatt az utcaszakasz kétirányú. A János utcai kereszteződésnél a forgalomváltozást jelezni kell.

7.8 *Állapotrögzítés*

A csatorna kivitelezésének megkezdése előtt, — de már a kivitelezés építéstechnológiájának ismeretében — a veszélyeztetett, meglévő ***épületek, kerítések állapotát*** képileg, technikailag és írásban ***rögzíteni kell***, ahol a tervezett vezeték jelentősen megközelíti az épületeket!

Vizsgálni kell továbbá azt is, hogy a talajvízszint süllyesztés milyen hatással lehet az épületekre és a szükséges építéstechnológiát, és a dűcolást ezek szerint kell megválasztani.

Az állapotfelvételnél ki kell terjednie az építmények fényképes, vagy videó-kamerás felvételére, és a helyszíni szemle alapján állapot-felvételi lapok készítésére, a tulajdonosokkal aláírva (lehetőség esetén az eredeti tervekbe való betekintésre).

Ezek alapján, az épületalapok állapota és mélysége ismeretében lehet eldönteni a munkák megkezdése előtt a szükséges védelem módját (alátámasztás, aláfalazás, bennmaradó dúcolás stb.)

7.8 *Hídszerkezet megbontása*

A csatorna bekötés lehetőségét egyeztettük a hídszerkezet tervezőjével

- *Az áttörést az alábbi feltételekkel lehetséges megvalósítani:*
 - *Szint:* a tervezett áttörés nem érintheti a cölöpösszefogó gerendát, fölötte kell az áttörést kialakítani;
 - *Vízszintes elhelyezés:* a meglévő csapadékvíz átvezetésektől 2,0 m távolság tartandó (mindkét oldal felől);
 - *Vasalás:* a felmenőfal 40 cm-enként felálló, Ø16 mm-es fővasalással van a cölöpösszefogó gerendába lekötve. ('4' poz.) Ebből csak egyet szabad elvágni! Azt javaslom, hogy a bontás megkezdését egy vízszintes feltárással kezdjék a tervezett helyen, csőtengelyben, és az előkerülő vas helyétől függően kell az áttörést pontos vízszintes helyzetbe pozicionálni. Terv szerint a felálló vasakat az úttengellyel párhuzamosan — tehát nem a felmenőfalra merőlegesen — kellett elhelyezni, de a vasalást nem láttam készen, ezért erről csak a műszaki ellenőr tudna érdemben nyilatkozni. (Ez azért lenne lényeges, hogy a hátsó síkhoz érve, ott is csak 1 szál vas essen az áttörés szélességébe.)

8. *KITŰZÉS*

A tervezett csatornák és burkolatok tengelyét a geodéziai felmérés szerinti meglévő lábazatos kerítésektől, épületektől tűztük ki. A kiviteli tervben a tervezett aknák és az úttengelyek jellemző sarokpontjainak helyét koordinátákkal is megadjuk.

8.1 *Magassági alappontok*

A terven megadott abszolút magassági adatok **BALTI** tengerszint felettiek.

Kiindulási alappont:

Petőfi téren lévő 1006140-1 magassági jel:

Magassága: B 206,810 EOMA.

9. KORSZERŰSÉGI FELÜLVIZSGÁLAT

A Ptk. 410.§ (2) bek. alapján, ha a kivitelezés a terv készítésétől számított három év után kezdődik, a terv kivitelezésére való alkalmasságát a tervezőnek felül kell vizsgálnia!

10. KÖRNYEZETVÉDELMI FEJEZET

A csatorna- és az útépités alatt és után bizonyos mértékig a környezeti elemek megváltoznak. Törekedni kell arra, hogy a változás minél kisebb legyen.

Zajvédelem: Építés alatt a munkagépek üzemelésekor megnövekszik a zajszint, a kivitelezőnek a zajvédelmi előírásokat be kell tartania. Ha a megengedett szintet meghaladja a zaj mértéke, akkor felmentést kell kérni.

Az útépités után az utcák jelenlegi forgalma nem változik, a körforgalom megépítése után várhatóan egyenletesebb lesz a haladás.

Vízvédelem: A talajmechanikai szakvélemény szerint — elsősorban a Lumniczer utcában — a csatorna építéskor eléri a talajvízszintet.

Talajvédelem: Nem érint művelt területet, az építéssel érintett terület nagy része burkolt.

Levegő: A kivitelezés földmunkája során por keletkezik, szennyezi a környezetet. Ugyancsak por keletkezik a munkaárok mellett a földmunkagépek közlekedésénél. Sebességük ésszerű megválasztásával és locsolással ez csökkenthető.

Növényzet: A gyűjtő- és gerinccsatorna építések mindenhol közterületen haladnak, nem érintenek zöldterületet. A bekötések építése keresztezik az útmenti zöldterületeket, ezeket a kivitelezés után helyre kell állítani.

Az útépités előtt a tervezett utcák és tér (közterület) burkolatépítéséhez durva tereprendezés (tükör kiemelés) készül. Fa kivágására nincs szükség, a meglévő középszigeten kb. 190 m² gyepes terület megszűnik, helyette az új körforgalom közepén 80 m² zöldsziget létesül és további zöldterületek alakíthatók ki az elbontandó burkolatok helyén.

Hulladékkezelés: A csatorna- és útépités előtt a meglévő út- és járdaburkolatok egy részét el kell bontani. A burkolatok bontásakor keletkező aszfalttörmelék már nem minősül veszélyes hulladéknak, és törekedni kell a bontott anyagok újrahasznosítására (pl. bazalt kő, aszfalt törmelék). A bontandó anyagok mennyiségét a kiviteli terv mennyiség kiírása tartalmazza.

11. TŰZVÉDELMI FEJEZET

A terv a 9/2008 (II. 22.) BM sz. rendelettel közzétett Országos Tűzvédelmi Szabályzatban előírtak figyelembevételével készült. A tervezett létesítmények „E”

(nem tűzveszélyes) osztályba tartoznak. Tűzállósági fokozatuk **II.** (közepesen tűzálló). Előzőek alapján külön tűzvédelmi intézkedésre nincs szükség.

A tervezett utak vonalvezetés és teherbírás vonatkozásában is alkalmasak a tűzoltó járművek közlekedésére.

12. MUNKAVÉDELMI FEJEZET

A tárgy szerinti építmény műszaki kiviteli és szakági dokumentációját munkavédelmi szempontból a:

- a munkavédelemről szóló, az 1997. évi CII. sz. törvénnyel módosított 1993. évi XCIII. sz. törvény 18. § (1) bek. szerint, továbbá;
- a munkavédelemről szóló törvény végrehajtására kiadott 5/1993. (XII. 26.) MüM sz. rendeletben foglaltak, valamint;
- MI-04.906-86 tartalmi előírásainak megfelelően készítettük el.

Kivitelezőtől a tervezés időszakában nem tudtunk adatokat beszerezni, ezért a kivitelezés időszakára vonatkozó műszaki és biztonságtechnikai megoldásainkat még a kezdés előtt felül kell vizsgálni és a szükséges változtatásokat, kiegészítéseket, az akkor érvényes előírások alapján a tervezővel kell egyeztetni.

A tárgyban nevezett tervezési feladatot az alábbi országos és szakmai előírások figyelembevételével készítettük el:

- Országos Településrendezési és Építési Követelmények (OTÉK), [253/1997. (XII. 20.) Korm. rend.];
- Országos Vízgazdálkodási Szabályzat (OVSZ), [4/1981. (IV. 4.) OVH. sz. rendelkezés];
- Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ).
- Közüti Hídszabályzat MSZ-07.3201;
- Közüti Hídszabályzat KPM SZ HI/1-67, ill. MSZ-07.3201-67 (C fejezete);

Betartottuk továbbá az alábbi szakági munkavédelmi, biztonságtechnikai, egészségvédelmi létesítési és üzemeltetési előírásokat is:

- Közmű és egyéb vezetékek elrendezése közterületen:
MSZ 7487-1:1979 Általános előírások, Fogalom-meghatározások;
MSZ 7487-2:1980 Elhelyezés a térszint alatt;
MSZ 7487-3:1980 Elhelyezés a térszint felett;
9004/1982/Közl. Ért. 16. KPM-IPM sz. Együttes közlemény a nyomvonal jellegű építmények keresztezésének műszaki követelményeire vonatkozó általános érvényű hatósági előírások.
VMS 218:1976 Vízellátási és vízelvezető vezetékek keresztezése egymással, közlekedési pályákkal és egyéb közművekkel.
- MI-10-229:1987 Közműves csatornahálózat üzemeltetése.
- MSZ 10.280:1983. Szenny- és csapadékvíz csatornázás munkavédelmi követelményei.
- MI-10.190:1992. A közműves vízellátás ágazati irányelvei.
- MI-10.191:1992. A közműves csatornázás ágazati irányelvei.
- MSZ 2873:1986. Csővezetékek névleges üzemi és próbanyomása.
- MSZ 10.310:1986. Vízügyi létesítmények. Épületen kívüli nyomás alatti vízszállító csővezetékek.
- MSZ 15670:1978. Vészletrák, vészkijáratok kilépők és vészhágcsók.
- MSZ 15015:1979. Építőipari földmunka.
- MSZ 04-802-1:1990. Építő és szerelőipari alépítmények. Földmunkák, földművek.

- MSZ 04-802-4:1990. Építő és szerelőipari alépítmények: Víztelenítés.
- MSZ 15003:1989. Munkagödör megtámasztása és víztelenítése.
- MSZ 15022/1:1986. Építmények teherhordó szerkezeteinek erőtani tervezése. Vasbetonszerkezetek;
- MSZ 15227:1980 M (1988) Vízépítési műtárgyak Vasbeton szerkezeteinek erőtani tervezése.---

A kivitelezés idején a helyszíni építési körülmények nem indokolják a közúti közlekedés forgalmi rendjének időszakos megváltoztatását, tehát Forgalomtechnikai terv készítése nem indokolt.

Amennyiben a földmunka során régészeti leletet (kőfal, embercsont, cserép stb.) találnak, a munkát le kell állítani és a szükséges leletmentéshez a feltételeket biztosítani kell.

13. OLTALOM

Ez a tervdokumentáció a COMPLANEX Kft. és tervezőinek, szakértőinek **szellemi terméke**, amely **szerzői jogi** oltalomban részesül (Btk. 329/a §). A terveket csak a vállalkozási szerződés szerinti célra lehet felhasználni. Harmadik személy részére átadni csak a tervező előzetes írásbeli nyilatkozatának birtokában szabad.

Budapest, 2016. július hó

.....
Boross László
fel. tervező
 MMK: 01-0769; KÉ-T; VZ-T