

**Tiszaeszlár Ivóvízminőség-javítási projekt
KEHOP-2.1.3-15-2017-00075**

**Tiszaeszlár ivóvízminőség-javítási projekt
vízjogi létesítési engedélyeztetési tervdokumentáció**

MŰSZAKI LEÍRÁS

**Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Mérnöki Kamara**

Telefon: (42) 504-268 Fax: (42) 504-268

Cím: Nyíregyháza 4400 Kálvin tér 14. I. em.

Honlap: <http://www.szszbmmk.hu/>

Ügyszám: 15-76/2019

Kelt: 2019. szeptember 12.

Ügyintéző neve: Törökné Melis Ágnes

Iktatószám: 233-2/2019

Tárgy: Továbbképzési kötelezettség teljesítésének igazolása

HATÓSÁGI BIZONYÍTVÁNY

Igazolom, hogy

Név: **Rotter Gábor**Lakcím: **4405 Nyíregyháza Kilátó zug 2.**Kamarai nyilvántartási szám: **15-0098**

Végzettségek:

vízellátási és csatornázási mérnök (száma: L-14/1983, kelte: 1983/06/22)**vízellátási és vízkezelési szakmérnök (száma: V-03/14/1996, kelte: 1996/10/17)***az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről szóló 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet szerinti továbbképzési kötelezettségének eleget tett.**A továbbképzési kötelezettség teljesítése alapján a **2024.06.13-ig tartó továbbképzési időszakban** a kérelmezőnek a névjegyzékben a következő jogosultsága szerepel:***VZ-TEL - Települési víziközmű tervezése****VZ-TER - Területi vízgazdálkodási építmények tervezése****VZ-VKG - Vízkészlet gazdálkodási építmények tervezése***Jelen hatósági bizonyítványt az építésügyi és építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről szóló 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet 32. §-a és az általános közgazdasági rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvény 95. § (1) bekezdése alapján, a Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Mérnöki Kamara által vezetett mérnök kamarai névjegyzéki nyilvántartásban rendelkezésre álló adatokból, valamint a jogosult kérelmére az általa benyújtott továbbképzési igazolások alapján adtam ki.*Törökné Melis Ágnes
titkár

p. h.

Kapják:

1. Rotter Gábor
2. Irattár

Tartalomjegyzék

1,00	Műszaki leírás Ideiglenes kezelési utasítás	
2.00	Rajzi mellékletek	
2.01	Átnézetes helyszínrajz I.	1:25000
2.02	Átnézetes helyszínrajz II.	1:10000
2.03	Részletes helyszínrajz I. meglévő állapot	1:200
2.04	Részletes helyszínrajz II. tervezett állapot	1:200
2.05	Folyamatábra	--
2.06	Gépház tervezett elrendezési vázlata	1:25
2.07	Gépház csőszerelési terve I.	1:25
2.08	Gépház csőszerelési terve II.	1:25
2.09	Gépház csőszerelési terve III.	1:25
2.10	Gépház csőszerelési terve IV.	1:25
2.11	100 m ³ -es meglévő víztároló rekonstrukciós terve	1:25
2.12	30 m ³ -es tervezett víztároló terve I.	1:25
2.13	30 m ³ -es tervezett víztároló terve II.	1:25
2.14	Zárkamra zsaluzási terve	1:25
2.15	Zárkamra csőszerelési terve	1:25
2.16	Vasiszap-ülepítő terve	1:25
2.17	Oxidációs akna csőszerelési terve	1:25
2.18	Klórozó berendezések terve	1:25 1:50
2.19	KMnO ₄ adagoló berendezés terve	1:25
2.20	Oxidációs kompresszorok csőszerelési terve	1:25
2.21	ZE 1600 típusú szűrőtartály terve	1:25
2.22	Légkiválasztó tartály terve	1:20

Aláíró lap

Tervezés jellege: egyedi

Engedélyes: MNV Magyar Nemzeti
Vagyonkezelő Zrt.
1133 Budapest, Pozsonyi út 56. sz.

Üzemeltető: NYÍRSÉGVÍZ Nyíregyháza és Térsége
Víz- és Csatornamű Zrt.
4401 Nyíregyháza, Tó u. 5. sz.

Vezető tervező: Rotter Gábor
VZ-VKG-15/0098

2021. május

Tervezői nyilatkozat

A **VÍZTERV Kkt.** mint tervező kijelenti, hogy a tárgyi tervdokumentáció megfelel az ágazati és általános érvényű műszaki irányelveknek és műszaki előírásoknak.


A dokumentáció megfelel az általános érvényű és eseti biztonságtechnikai és egészségvédelmi, és tűzvédelmi óvórendszabályoknak.

A 372/1 hrsz-ú tervezési terület érinti az E-ON Zrt. szolgalmi jog bejegyzését.

A tervezési terület nem érint más közüzemi szolgáltató közműveinek véd- területét, szolgalmi jog bejegyzését.

Az alkalmazott csőanyagok, szerelvények gyártói, szállítói rendelkezzenek a termékükre vonatkozó minőségi tanúsítványokkal, OTH, ÉMI engedélyekkel, a 201/2001.(X.25.) sz. Korm. Rendelet 8-8/A §, valamint az azt módosító 430/2013.(XI.15.) sz. Korm. Rendelet 8-9. §-a előírásai alapján.

Nyíregyháza, 2021. május



Rötter Gábor
vezető tervező
VZ-VKG/15-0098

MŰSZAKI LEÍRÁS

1./ ELŐZMÉNYEK:

A PureAqua Kft készítette el Tiszaeszlár települési vízmű-rendszer vízminőség javítása és a vízbiztonság fokozása érdekében a vízjogi létesítési engedélyes tervdokumentációkat.

A tervdokumentációkra kiadott vízjogi létesítési engedélyének száma: **35900/728-10/2019**

Az üzemeltető NYÍRSÉGVÍZ Zrt. a tervezett ivóvíz-tisztítási technológia egyes elemeivel nem értett egyet, gazdasági, ellátás-biztonsági és üzembiztonsági megfontolások miatt új ivóvíz-tisztítási technológia terveztetését és engedélyeztetését kezdeményezte.

A település vízellátását biztosító ivóvízvíz tisztító berendezések üzemeltetési engedélyei: **409/7/2014, 35900/8774/2016.**

Tiszaeszlár település vízigényeit a 372/1 hrsz-ú ingatlanon található 2 db (1 db üzemi és 1 db tartalék) kút látja el.

A kutak kapacitása jelenleg elégséges a vízigények kiszolgálására, „életkoruk” miatt célszerű a 3. sz. kút terveztetését és építését belátható időn belül elindítani.

- B-17: fúrési év: 1974, talpmélysége: 130,0 m
- B-18: fúrési év: 1986, talpmélysége: 135,0 m

Az említett ingatlanon található a nyersvíz kezeléséért felelős technológia. A tisztítást egy egysoros, 2 db homokszűrőből álló technológia végzi, a szükséges vegyszeradagolások mellett. A tisztított víz egy 100 m³ tisztavíz tárolóból a hálózatra, illetve egy 100 m³ hidroglóbuszba kerül feladásra a hálózati nyomásfokozó szivattyúkon keresztül.

A technológiai használt vizek (visszamosó-vizek) egy 20 m³ vasizap ülepítő műtárgyba jutnak, melyből az ülepített csurgalékvíz szivattyúsan kerül átemelésre a települési csapadékvíz befogadóba. A szennyvizek a telephelyen található települési szennyvíz-végátemelőbe jutnak.

A tetővizek elvezetése a vízműtelep É-i és D-i oldalán lévő csapadékvíz elvezető csatornán keresztül a települési csapadékvíz csatornába van megoldva.

A vízmű építményeinek, műtárgyainak és víztisztítási technológiájának felújítása során az alábbi problémákat kell megoldani:

- 1) A vas, mangán és ammónia tekintetében a 201/2001 Korm. rendeletben foglalt határértékek betartása érdekében a meglévő technológia nem képes megfelelően kezelni a nyersvizeket.
- 2) A hetvenes évek közepén épült rendszer és gépészeti egységei üzem- és vízbiztonsági szempontból cserére érettek.
- 3) A meglévő vasbeton műtárgyak és a 100 m³ hidroglóbusz egyaránt felújításra szorulnak.
- 4) A rendszerben nagymennyiségű azbesztcement cső és korrodált szénacél-cső van, melyek cseréje vízminőség javítás és vízveszteség csökkenés érdekében egyaránt indokolt.
- 5) A technológiai épület meglévő állapota kapcsán építészeti felújítási munkák kezdeményezhetők

Engedélyes: MNV Magyar Nemzeti Vagyonkezelő Zrt.
1133 Budapest, Pozsonyi út 56. sz.

Üzemeltető: NYÍRSÉGVÍZ Nyíregyháza és Térsége Vízf- és Csatornamű Zrt.
4401 Nyíregyháza, Tó u. 5. sz.

2./ VÍZIGÉNYEK:

A lakosság alakulását tekintve az elmúlt 20 év csökkenő tendenciát mutat. A távlati lakosság emelkedésére továbbra sem számíthat a település, ezért a távlati létszámot prognosztizálva, a jelenlegi lakossággal számolunk.

A bekötési arány 2016. évben 81%, jelenleg 85%.

Számítással meghatározott vízigény:

- Ellátott lakosok száma: 2400 fő
- Népeség növekedési ráta: 1,0
- Távlati fajlagos vízfogyasztás: 80 l/fő,nap
- Egyenlőtlenségi tényező: 1,4
- Távlati vízigény: $2400 \times 80 \times 1,4 = 269 \text{ m}^3/\text{d}$
- Technológiai veszteség: 10 %
- Technológiai veszteséggel növelt távlati vízigény: $269 \times 1,1 = 296 \text{ m}^3/\text{d}$
- Hálózati veszteség: $269 \times 0,12 = 32 \text{ m}^3/\text{d}$, 12 %
- **Összes távlati vízigény:** $296 + 32 = 328 \text{ m}^3/\text{d}$

Az órai optimális csúcs vízigény mértékét a meglévő vas és mangántalanítási technológia optimális szűrési sebessége határozza meg, minden további berendezés, technológiai elem az 5,0 m³/ó szűrési sebességre és 16 órás üzemidő figyelembevételével méretezendő.

- Tisztítási technológia üzemideje: 16 h/d
- Órai csúcs vízigény: 20,5 m³/h

3./ VÍZMINŐSÉG:

- Nyersvíz:

Mivel a kutak vízminősége kismértékben tér el, ezért a figyelembe vett átlagos nyersvíz minőség a kezelendő komponensekre vonatkozóan az alábbi táblázatban került meghatározásra. A félkövérrel jelölt komponensek esetén határérték túllépés van.

Paraméter	Érték	Mértékegység
pH	7,5	-
Vas	1,37	mg/l

Mangán	1,31	mg/l
Ammónium	1,43	mg/l
Nitrit	0,05	mg/l
Nitrát	0,7	mg/l
Arzén	2	µg/l
Fajl.vez.kép (20 °C)	582,5	mS/cm
Összes keménység	166	CaO mg/l
KOIps	2,14	mg/l
Metán	4,6	mg/l

- Tisztított víz:
- A tervezett tisztítómű által hálózatra bocsájtott víz minőségére a 201/2001 Korm. rendeletben foglalt határértékek vonatkoznak:

Paraméter	Érték	Mértékegység
pH	6,5 – 8,5	-
Zavarosság	NTU	0,5
Vas	0,20	mg/l
Mangán	0,05	mg/l
Ammónium	0,50	mg/l
Nitrit	0,5	mg/l
Nitrát	50	mg/l
Arzén	10	µg/l
KOI	5	mg/l
THM	50	µg/l

4./ KAPACITÁSOK ELLENÖRZÉSE, REKONSTRUKCIÓS MUNKÁK RÉSZLETEZÉSE:

4.1/ Mélyfúrású kutak:

- **1. sz. kút, B-17:**
 kitermelhető vízmennyiség: 600 l/p
 napi üzemidő: 16 óra
 kút kapacitása: 576 m³/d

Beépített búvárszivattyú: Grundfos SP 30-6, Q= 22 m³/h, H= 55 m, P=5,5 kW,
 A kút és a búvárszivattyú alkalmas a napi vízigények kitermelésére.

- 2. sz. kút, B-17:

kitermelhető vízmennyiség: 550 l/p
napi üzemidő: 16 óra
kút kapacitása: 528 m³/d

Beépített búvárszivattyú: Grundfos SP 30-6, Q= 22 m³/h, H= 55 m, P=5,5 kW,
A kút és a búvárszivattyú alkalmas a napi vízigények kitermelésére.

Mind két kút külön-külön alkalmas a napi vízigények kiszolgálására.

A kútgépészet rendelkezik kútvédelemmel, de javasoljuk a vízmennyiség-mérők cseréjét jeladós kivitelűre, mellyel biztosítható, hogy a vízmennyiség pillanatnyi és halmozott adatai megjelenhessenek a számítógépes felügyeleti rendszerben.

A meglévő műtárgy beton felületeinek javítása, festése, a fémszerkezetek, fedlapok, csővezetékek, szellőző kürtők rozsdamentesítése, alapozása és fedő zománctfestése indokolt.

4.2/ Vas- és mangántalanítás:

- meglévő 2 db ZE 1600 nyomásalatti gyorszűrő tartály, egyrétegű szűrőhomok réteggel
- A= 2,0 m²/tartály
- Q= 20,5 m³/h
- T= 16 h
- Szűrési sebesség: 5,0 m/h

A tartályokban kialakuló szűrési sebesség megfelelő a nyersvíz határérték feletti Fe és Mn tartalmának eltávolítására.

Rekonstrukciós feladatok:

Külső és belső felületek festésének eltávolítása homokszórással, festése 3 rétegben ivóvízre engedélyezett festékekkel.

Szűrőgyertyák cseréje MP 370 típusúra. (kb. 55 db/m², ajánlott 250 db beszerzése)

Kezelő szerelvények cseréje pneumatikus pillangószelepekre, a 2.07. sz. tervmelléklet alapján.

Javasolt szűrőanyag: mosott homok, 0,8-1,2 mm átmérővel, 1,6 m-es rétegvastagsággal.

- tám-réteg 2,0-4,0 mm átmérővel, 0,15 m-es rétegvastagsággal

4.3./ Oxidációs akna:

A meglévő nyersvíz vezeték egyesítő akna funkciója, csőszerelése megváltozik igazodva a tervezett technológiai sor igényeihez.

Mind két kút nyersvíz vezetéke egyesítésüket követve a beszerelendő 4 elemes TETRAMIX légbekeverőre vezeti a nyersvizet, majd az aknából távozva felbővül DN 150 méretűre.

Az aknában kerül bevezetésre az oxidáció levegő és a KMnO₄ adagoló impulzuscsöve és annak védőcsöve.

A TETRAMIX előtt a közösített vezetékszakaszba kerül beépítésre a vegyszer és az oxidációs levegő behegesztett csomója és elzáró szerelvénye.

Az 1. sz. kút oxidációs aknán belüli tolózárát ki kell helyezni az aknán kívülre, beépítési készlettel, öv. tolózárszekrényrel kell ellátni. A tolózár szekrényt betongallérral kell rögzíteni, és alátámasztani.

A meglévő műtárgy beton felületeinek javítása, festése, a fémszerkezetek, fedlapok, csővezetékek rozsdamentesítése, alapozása és fedő zománcfestése szükséges.

4.4./ Vasiszap ülepítő:

Az üzemeltető döntése alapján a technológiai folyamatban keletkező öblítvizek tisztítása a meglévő és a tervezett vasiszap ülepítőkből történik.

A meglévő műtárgy rossz állapotban van annak teljes felújítása indokolt.

A beton felületeinek javítása, festése, a fémszerkezetek, csővezetékek rozsdamentesítése, alapozása és fedő zománcfestése szükséges.

A műtárgy ürítését szolgáló szivattyúk cseréjét el kell végezni, a községi csapadékvíz hálózatba juttatott dekantált víz a meglévő D 90-es KPE nyomóvezetéken keresztül távozik a vízmű telepről.

A tervezett szivattyúk típusa azonos a tervezett vasiszap ülepítőnél előírányozottal.

A műtárgy 2"-os deszkapallós borításának cseréje és alkalmazása nem indokolt. Ha eltávolítása végleges megoldás lesz, akkor a műtárgy területén körbe lánckorlátot kell elhelyezni.

4.5/ 100 m³-es víztároló:

A meglévő műtárgy rossz állapotban van annak teljes felújítása indokolt.

A beton felületeinek javítása, a meglévő vízzáró vakolatok eltávolítása, felületek kellősítése, tapadóhíd felhordása, és műanyag bázisú háromrétegű vízzárószása szükséges.

A szellőző felületeken lévő DAWY hálók cseréjét végre kell hajtani.

A bejárat felépítmény nyílászáróit cserélni kell, melyekbe a DAWY hálós szellőző betéteket be kell helyezni.

A bejárat felépítmény falazatát javítani és festeni szükséges.

A tetőszigetelést fel kell újítani. A falon lévő A1-es kapcsolódobozt cserélni kell.

A 2.11 sz. melléklet alapján KO33 minőségű acélszerelvényekkel, csővezetékekkel kell újra szerelni a víztárolót. A falátvezetések megbontását, cseréjét kerülni kell.

Javasoljuk a műtárgyon kívüli csőszakaszok teljes cseréjét is, azok azonban szénacél anyagú és KPE anyagú vezetékszakaszokból és idomokból szerelendők. A fémszerkezeteket csővezetékeket rozsdamentesíteni, majd korrózióvédelmi szalaggal kell vízzel szembe szigetelni.

4.6/ 100 m³-es víztorony:

Külső és belső fémfelületek rozsdamentesítése és fedő zománcfestése szükséges.

A víztérben csak ivóvízre alkalmas bevonatok használhatók. A vízteret műanyag bázisú bevonattal kell ellátni.

A szintérzékelők csere szükségességét vizsgálni kell.

A külső felületeken észlelhető korrózió, szigetelés védő lemez hiánya, felszakadása esetén a javításokat el kell végezteni.

A bebetonozott tőcsavarokat rozsdamentesíteni és tisztítani kell. A csavarkötések megbontását szakaszosan, négyesével kell elvégezni. A csavarkötések létrehozását követően korrózióvédelmi festéssel kell ellátni.

Az orsótér függőlegességét ellenőrizni kell.

4.7/ Gépház:

A meglévő épület szerkezeti, gépészeti és villamossági jókarba helyezése indokolt.

Részletesen:

- Hagyományos nemesvakolat készítése kézi üvegszövet háló bedolgozással.
- Lábazati vakolatok; díszítő és lábazati műgyantás kötőanyagú vakolatréteg üvegszövet hálóbedolgozással.
- Külső fal; homlokzati fal hő- és hangszigetelése.
- Külső fal; lábazat hő- és hangszigetelése.
- Ajtók és ablakok, betonpárkányok 2 cm vtg. hőszigetelése.
- Vízszintes eresz csatornabontás és készítés tető alatt horganyzott lemezből, négyszög alakú profillal.
- Függőleges eresz csatornabontás és készítés idomokkal, kiköpővel, horganyzott lemezből, négyszög alakú profillal.
- Külső nyílászárók cseréje ablakpárkánnyal és könyöklőkkel.
- Belső felületeken keletkező faláttörések javítása, festése.
- Fal, pillér és padlóburkolatok javítása, kiegészítése.
- Belső falfelületek javítása és festése.
- Lapos-tető vízszigetelésének javítása, részleges felújítása a szükséges bádogos munkákkal.
- A meglévő elszívó ventilátor cseréjét is végre kell hajtani.
Javasolt típus: EBMPAPST EP G2E120-CR21-01, 270 m³/ó, IP 44, 80 W, vagy vele egyenértékű más típus.

A végrehajtandó beavatkozások részletes bemutatása nem része a jelen tervdokumentációnak.

5./ TERVEZETT VÍZTISZTÍTÁSI TECHNOLÓGIA:

A tervezett víztisztítási feladatok:

- gáztalanítás
- vas, és mangántalanítás
- ammónium eltávolítás

Mivel a **meglévő kutak** metántartalom tekintetében „B” osztályba tartoznak és gáztartalmuk alacsony, ezért levegő beadagolásával kerül megoldásra a metán kiválasztása. A levegőadagolás a gáztalanítás

mellett elősegíti a vas- és mangán eltávolítását, amely kiegészítésre kerül kálium-permanganátos oxidációval. (2.17 melléklet)

Az oxidációs levegő adagolást a 4.3 pontban részletezett **oxidációs aknában** kell megvalósítani a KMnO_4 adagolással egy időben. A vegyszer és a levegő bekeverését a 4 elemes TETRAMIX keverő biztosítja.

A nyersvíz vezeték az épületben a tervezett **légkiválasztó tartályba** jut. (2.22 melléklet)

A vízszint érzékelő kapacitív szonda a az alsó vízállás elérésekor kinyitja a mágnes-szelepet és a felső vízszint elérésekor zárja azt.

A légkiválasztó tartályon keresztül távoznak a felesleges oxidációs levegő és a vízből kiváló egyéb gázok. A szintjeleket úgy kell beállítani, hogy az elmenő oldalról leszívás ne keletkezzen, a felső szint pedig úgy legyen rögzítve, hogy a tartály teljes keresztmetszetén szabad vízfelszín legyen.

A tervezett függőleges áramlási sebesség: 1 cm/sec

Beüzemelés során előfordulhat az, hogy mikrobuborékok formájában gáz-levegő –víz elegy megy a vastalanító szűrőkre, és a vas és mangán értékek nem csökkennek a határértékek alá. (a szűrőszemcsékről a mikrobuborékok leszedik a kirakódott vas és mangán pelyheket, bevonatokat) Ebben az esetben a mágnes-szelep megkerülő vezetékére szerelt túszelepet szabályozottan meg kell nyitni, így a gázelegy elvezetése folyamatos, és ez javítja a légkiválasztás hatásfokát. Nagy mennyiségű gázelegy összegyűlése esetén (a vízszint lent van) a mágnes-szelep nyit, és a gázok eltávozhatnak. A vízszintet üveg figyelőcsövön keresztül lehet megfigyelni. Az optimális ki-be kapcsolási szinteket az üvegcsövön célszerű megjelölni.

Az első szűrőkben történik a **vas és mangán eltávolítása**, (2.07-2.08 mellékletek) hagyományos koagulációs szűréssel. Nem épül külön gázkiválasztó tartály, így a homokszűrők légtelenítőin távozik a nyersvízből kihajtott metán.

A vas és mangán eltávolítását követően a víz ammónium tartalmának csökkentése érdekében a vas és mangánmentes szűrt-víz a sorba kötött 2 db **nitrifikációs szűrőtartályra** nyomja a vizet. (2.07 és 2.08 mellékletek)

A tartályok ZE 1600 –as méretűek, töltete és a szűrőgyertyák típusa megegyezik a vastalanító szűrőknél leírtakkal. (2.21 melléklet)

A szűrési sebesség, a víz hőmérséklete optimális életteret biztosít a nitrifikációs baktérium-törzsek számára.

Az optimális élettér akkor biztosítható, ha a víz pH értéke 7,0-8,0 között található, és az oldott oxigén tartalom 3,0-4,0 mg/l értéken tartósan tartható. Csökkenése esetén az oxidációs levegőt növelni kell, ügyelve a légkiválasztás hatékonyságára.

A víz és környezeti hőfok kevésbé befolyásolja a biológiai élettér optimumát.

A külső építésű szűrőket, és vezetéseiket 15 cm vastagságú hőszigetelő réteggel, és kívülről alumínium héjalással kell ellátni.

Az állványcső után a tisztított víz a **meglévő 100 m³**-es és a **tervezett 30 m³**-es víztárolókba jut.

A tervezett **30 m³** –es víztároló építését az indokolta, hogy a vízhálózati mosatások ideje alatt a max. tárolt vízmennyiség nem volt elégséges.

A tervezett víztároló PP anyagból készül, gyártója a RITPOLY Kft.

A tartály behegesztett karimás csonkokkal készül, és a bejutást 600 mm –es átmérőjű magasító elem behegesztésével lehet megoldani.

A lezárását PP anyagú karimával és vakperemmel kell biztosítani. (2.12, 2.13 mellékletek)

A lejárát külvilágtól való védelmét térbetonra helyezett PP anyagú, hőszigetelt, kétfelé elhúzható födémmel rendelkező kútfej-ház felállításával lehet biztosítani.

Gyártója: TM HIDRO Kft.

Mérete: 2,5 x 1,5 x 1,0 m

A két víztároló között építendő meg a **tervezett zárkamra**, mely a két medence töltő és ürítő vezetékének kormányzását biztosító motoros tolózárakat foglalja magában. (2.14, 2.15 mellékletek)

A napi öblítővíz mennyisége is megnő, ezért rendelkezésre kell állnia a nap 24 órájában a vízigények kiszolgálására és a szűrők öblítésére szükséges vízmennyiségeknek.

A helyi szintadottságok miatt minimális leürítési és túlfolyóvezeték fektetési mélységek miatt a túlfolyó vezetékek a meglévő vasizap-ülepítő előtti figyelőaknába vannak bekötve, a leürítő vezetékek pedig a tervezett vasizap-ülepítő szivattyúterébe. A meglévő 100 m³-es tárolónál ez jelenleg is a meglévő állapot.

Szűrők öblítése:

Egyszerre csak egy szűrő öblítése történik. Az öblítést levegős lazítással, víz-levegő keverékkel, majd vízzel kell összesen kb. 30-35 percig folytatni.

Az öblítést követően az elő-szűrlet ideje és térfogata minimálisan a tartály víztartalmának a fele legyen. Az öblítés elő-szűrleti fázisa akkor elégséges, ha a víz opálösszeesése megszűnik.

Naponta 2 szűrő öblítése legyen beütemezve, így 48 órás öblítési ciklus alakítható ki.

Az öblítőkivezetések váltva a meglévő vasizap-ülepítőbe vagy a tervezett vasizap-ülepítőbe jutnak.

A vízkormányzást a meglévő figyelőaknában kell végrehajtani a DN 200 cső zárására alkalmas mechanikus csőelzáró behelyezésével.

A szűrők öblítését öblítő-szivattyúk, és öblítő kompresszorok segítségével lehet végrehajtani.

Öblítő-szivattyúk: (2.10 melléklet)

Öblítési sebesség: 14 m/h

Szűrőfelület: 2,0 m²

Öblítővíz intenzitás: 28,0 m³/h

Szivattyú típusa:

Grundfos NK 50-250-260

$Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 21 \text{ m}$, $p = 3,0 \text{ kW}$, $f = 1490 \text{ 1/p}$, 1+1 db

Öblítő kompresszorok: (2.10 melléklet)

Szűrőfelület = $2,0 \text{ m}^2$

fajlagos öblítő-levegő: $60 \text{ m}^3/\text{m}^2$

levegő nyomás: 1,0 bar

Kompresszor típusa:

ARZENER Delta BLOWER 5

$Q = 247 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1,0 \text{ bar}$, $P = 7,5 \text{ kW}$, 1+1 db

A **tervezett vasizsap ülepítő** iszaptere $4,0 \text{ m}^3$ -es, üritése évenként 1 alkalommal szükséges.

Az ülepítő tér iker elrendezésű, $4,3 \times 1,8 \times 1,2 \text{ m}$ víztérrel rendelkezik. (2.16 melléklet)

A fogadó akna, és a szivattyútér lefedését bordáslemez fedlapokkal kell biztosítani. Az iker ülepítő-tér nyitott, lánckorláttal védett.

A befolyó oldalon a vízkormányzását DN 200-as tolózárok biztosítják.

A szivattyú térbe Grundfos EF30.50.15.A.2.50.C szivattyú van tervezve, kiemelése láncsal lehetséges, a fémszerkezetű nyomóoldali szerelvényekhez vászon nyomócső szakaszok beépítésével csatlakoztatható.

Ugyan ezek a géptípus kerül beépítésre a meglévő vasizsap-ülepítőbe is.

Szivattyú paraméterek:

$Q = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 16 \text{ m}$, $1,5 \text{ kW}$, 1 db +1 raktári tartalék (2x)

A szivattyú a tervezett vasizsap-ülepítőből a meglévő vízvezető D 90 KPE nyomóvezetéken keresztül juttatja a vizet a települési csapadékvíz-elvezető hálózatba.

A tervezett vasizsap-ülepítő szivattyú terébe terveztük bekötni a meglévő és a tervezett víztárolók leürítő vezetékeit.

A szivattyúk a max. vízszint elérésekor automatikusan bekapcsolnak.

A 4.3 pontban ismertettük a meglévő műtárgyból kialakítandó **oxidációs-akna** funkcióját, szerelvényeit. (2.17 melléklet)

Az **oxidációs levegő** mennyiségét a gépteremben felállított oxidációs kompresszorok biztosítják. (2.20 melléklet)

Az oxidációs levegő a beérkező nyersvíz max. 16%-ában van meghatározva. Normál üzemben 10-12% - is elegendő, ezt majd a próbaüzem alatt kell kikísérletezni.

Oxidációs levegő mennyisége:

$Q = 20,5 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,16 = 3,3 \text{ m}^3/\text{h}$

Ajánlott géptípus: MARK MSM 7,5D 8 400/50 TIM270F CE MAXI,

$Q = 65 \text{ m}^3/\text{h}$, $P = 8 \text{ bar}$, $p = 7,5 \text{ kW}$, 1+1 db

A kompresszor hűtve- szárítóval, mikro-szűrőkkel, és légtartállyal van szerelve.

Külső légtartály mérete: 4,0 m³

Kapcsolás: 5,0 + 7,0 bar

Feltöltési idő: 0,43 h

Pmin-ig eltelt idő: 2,6 h

Kapcsolások száma: 9-10 1/d

A tisztított oxidációs levegő ¾"-os vezetéken keresztül jut az oxidációs aknába.

A levegő mennyiségének mérését jeladós rotaméter biztosítja.

A beépített szervo-szeleppen keresztül, PLC-vel vezérelve automatikusan adagolja a vízmennyiség arányának megfelelően a beállított %-ú levegőmennyiséget, így nincs szükség a rendszeres ellenőrzésre és után állításra.

A tisztított levegő nyomóvezetékének másik ága biztosítja a pneumatikus légellátását a szűrőkön lévő pillangószelepek részére.

Káliumpermanganát adagolás a mangán eltávolítás biztonságának érdekében történik. Különös tekintettel arra az időszakokra, amikor a szűrőanyagot intenzív tisztítást, szűrőanyagcserét végeznek.

A tervezett és a meglévő berendezéseket a meglévő gépteremben lehet felállítani. (2.19 melléklet)

A pontos adagolás érdekében kalibrálható 10 kg-os méréshatárú elektromos, gr. pontosságú mérleget kell rendszeresíteni.

Berendezések: a tervben a PROMINENT által gyártott és forgalmazott termékeket állítottuk be

adagoló tartály:	250 l	1 db meglévő
kármentő:	250 l	1 db meglévő
motoros hordókeverő:		1 db meglévő
membránszivattyú:	BT4b 0708	1 db meglévő
membránszivattyú:	BT4b 0708	1 db raktári tartalék
adagoló szelep:		1 db
ellennyomó-szelep:	DHV-S-DK	1 db
PP impulzuscső 8/5		20 fm

A víztisztítási technológiában biztosítani kell a folyamatos, és az eseti **fertőtlenítési lehetőségeket**.

A szükséges fertőtlenítő berendezéseket a meglévő **klórozó** helységben kell kialakítani.

(2.18 melléklet)

A helységet vegyszerálló padlóburkolattal, a falakat a mennyezetig szintén csempeburkolattal kell ellátni.

Jelenleg is működőképes az ajtónyitásra induló elszívó ventilátor, de javasoljuk az elektronikus ajtózár felszerelését, mely a nyitástól számított 2-3 percig nem engedi az ajtó nyitását, de indítja a szellőztető ventilátort.

Adagolási pontok:**- kézi beállítási lehetőség:**

- 1-2. sz. szűrők nyersvíz bevezetése csővezetéken, a pillangó szelep után
- 3-4. sz. szűrők nyersvíz bevezetése csővezetéken, a pillangó szelep után

- automatikus klóradagolás:

- a medencéből a vízhálózatba kiadott víz szabad klórtartalmának függvényében a szűrők utáni állványcső előtti vezetékszakaszba

A kimenő vízvezetékbe épített klórszonda jelét az ECOMETER analízator továbbítja az ECOMAT klórozást vezérlő egység felé, mely szabadklór hiánya esetén vezérli a klórszelepet, és több klórt enged a távszabályozó rotaméteren keresztül az állványcső előtti vezetékszakaszba szerel betáplálási pontba.

A betáplálási pontokhoz már klórozott víz megy, ezzel csökkentve a szivárgás okozta veszélyhelyzeteket.

A távszabályozós 3-as rotaméter a klórtápvíz szivattyúk mellett van felszerelve a falra. Itt helyezkedik el az automatikus klórozási kör klórszelepe is, melyet az ECOMAT készülék vezérel az ECOMETER jel alapján.

A mennyiségáramos klórozási alapot a hálózati szivattyúk indukciós vízmennyiség-mérőjének jele biztosítja. A szabadklór méréssel a kimenő víz szükséges szabad klórtartalmát lehet finomítani.

Az ECOGAS-2 szivárgást érzékelő berendezés két mérési pont jelét képes fogadni. Az egyik gázérezkelő a klórozó helységben, a másik gázérezkelő a gépteremben van elhelyezve.

Szivárgás esetén jelet ad a felügyeleti rendszer irányába, és hang, valamint fényjelzést biztosít.

Berendezések:

klórpalack, 50 kg:	2 db
ADVANCE 200 vákuumszabályozó:	2 db
ECOMETER:	1 db
ECOMAT:	1 db
ECOGAS-2:	1 db
gázérezkelő:	2 db
távszabályozós 3-as rotaméter:	1 db
klórszelep	1 db
ejektor, ¾"	3 db
vízszintes gyűjtő	1 db
tápvíz szivattyúk	1+1 db Grundfos CR 3-17, Q= 2,4 m ³ /h, H= 92 m, P= 1,5 kW,

A Fe-Mn és a nitrifikációs szűrőkön átmenő ivóvíz fertőtlenítés után kerül a két víztárolóba.

A tárolók klóremésztése miatt a kimenővízből vett minta alapján szabad-aktív klórtartalmat a klórszelep automatikus nyitásával be lehet állítani. A felügyeleti rendszer megfelelő képernyő képén a kimenő víz szabad aktív klór-tartalma, és az éppen adagolt klór-mennyiség értékei láthatók legyenek.

A tartályokból szívott tárolt ivóvíz ezt követően a **hálózati szivattyúk** segítségével jut ki az elosztó hálózatba, illetve a fogyasztás csökkenésekor a meglévő víztoronyba.

A szivattyúk teljesítményét a számított vízigényeken felül, a vízhálózatok mosatásakor jelentkező vízigényekre méreteztük.

A kapacitás igényt az üzemeltető bocsájtotta rendelkezésünkre.

Annak érdekében, hogy a szivattyúk rugalmasan alkalmazkodjanak a pillanatnyi vízigényekhez, ún. gépcsoport kialakítást terveztünk.

A 3 szivattyú egymás utáni léptetésével energiatakarékosan alkalmazkodik a változó vízigényekhez.

A szivattyúk frekvenciaváltóval vannak ellátva. A 4. szivattyú az 1-3 szivattyúk bármelyikét tudja helyettesíteni.

Hálózati szivattyúk:

Grundfos CR 45-3-2

$Q=35\text{ m}^3/\text{h}$, $H=45\text{ m}$, $P=11,0\text{ kW}$, 3+1 db

A medencébe jutó szűrt-víz vezetékbe építendő be a technológiai sor **utolsó elemeként az UV berendezés**. Ezzel a megoldással várhatóan csökkenthető lesz a víz klórigénye, és kézben tartható a biológiai paramétere a medence tárolt vizének.

A berendezés adatai:

- Prominent DULCODES 1x350LP
- $p=430\text{ W}$, 400 J/m^2 , $L=1640\text{ mm}$, 1 db

6./ KÖRNYEZETVÉDELMI FEJEZET:

- Felszín alatti vizek védelme, talajvédelem:

A kivitelezett létesítmények mindegyike vízzáró. A talajba és talajvízbe semminemű kibocsátás nincs. A technológia műtárgyainak vízzáróságát a telep átadásakor és ezt követően legalább 5 évente víztartás próbával igazolni kell!

A munkálatok során kiemelt föld humuszos fedőrétegét külön kell deponálni, melynek teljes mennyisége az építés alatt erodált területek humuszos talajfedésére helyben felhasználásra kerül.

- Zajelleni védelem:

A telephely lakott területen található, az építkezések során fokozott figyelmet kell szentelni a 14/2001. (V.9.) KöM-MüM-FVM együttes rendeletben előírt légszennyezettség és a 27/2008.(XII.3.) KvVM-EüM együttes rendeletben foglalt zaj- és rezgésvédelmi határértékekre.

Zajkibocsátó technikai elemek a kompresszorok, és szivattyúk munkagépek

A többször módosított 12/1983 (V.12.) MT rendelet előírásait figyelembe véve (6.§), a kivitelezés során a 8/2002 (III. 22.) KöM – EüM együttes rendelethez tartozó 2. sz. mellékletben meghatározott határértékek nem léphetők túl és az üzemeltetés során a hivatkozott rendelet 1. sz. mellékletében meghatározott határértékek is betartandók.

- lakott területen az 1 hónapot meghaladó kivitelezési munkák során az alábbi zajterhelések maximumait kell figyelembe venni:

- nappal 06-22 óráig 60 dB
- éjszaka 22-06 óráig 45 dB

- Talaj és felszínalatti vizek védelme:

Az építés során a talajt és talajvizet szennyező hatás nem érheti.

A 27/2004. (XII.25.) KvVM rendelet, valamint az azt módosító 7/2005.(III.1.) KvVM rendelet alapján a település érzékeny felszín alatti víz kategóriájába tartozik.

Az építési területen munkagépjavítás, olajcsere nem történhet, erre a célra a Vállalkozónak külön telephelyet kell kijelölni.

Havaria jellegű olaj vagy hűtőfolyadék elfolyása esetén a szennyezett talaj a területről elszállítandó az Építési Hatóság által kijelölt helyre.

„A felszín alatti vizek minőségét érintő tevékenységekkel összefüggő egyes feladatokról” a 33/2000. (III.17.) Korm. rend. rendelkezik, míg a „felszín alatti vizek védelméről” a 219/2004 (VII.21.) Korm. rend. előírása a mérvadó.

- Hulladékgazdálkodás:

Építés ideje alatt keletkező hulladékok:

Az építés ideje alatt keletkező hulladékok listáját a 16/2001.(VII.18.) KöM rendelet (a hulladékok jegyzékéről) 1. számú melléklete tartalmazza. A rendelet mellékletében megtalálható 17-es EWC számú főcsoportban (Építési és bontási hulladékok) szereplő hulladékok keletkezhetnek. A keletkező építési hulladékok mennyisége nem becsülhető előre.

A hulladékok ártalmatlanítása:

- inert hulladékok esetén: inert hulladéklerakóban, vagy feltöltés építésére
- kommunális szilárd hulladékok esetén: kommunális szilárd hulladéklerakóban
- veszélyes hulladékok esetén: veszélyes hulladéklerakóban vagy erre szakosodott égető műben történhet.

A kivitelezés során a felelős műszaki vezetőnek kell gondoskodni a veszélyes és nem veszélyes építési hulladék megfelelő módon történő tárolásáról és szállításáról, illetve a keletkező hulladéktípusnak megfelelő ártalmatlanítást igazolnia kell. Az inert hulladékok esetében a 213/2001. (XI.14.) Kormány rendelet (a települési hulladékkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről) előírásait kell figyelembe venni.

Az építés ideje alatt keletkező veszélyes építési hulladékokról a 98/2001. (VI.15.) Kormányrendeletben (a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről) leírtak szerint kell foglalkozni. A rendeletben foglalt feltételek a veszélyes hulladékok gyűjtéséről, tárolásáról, szállításáról és a megfelelő helyre történő elhelyezés igazolásáról a kivitelező gondoskodik.

Az építés ideje alatt keletkező kommunális eredetű, vagy egyéb folyékony hulladékokat zárt gyűjtőedényekben kell gyűjteni, azok az építés területen nem szikkaszthatóak el, mert a kút környezet fokozottan védett besorolású a szín alatti vizek szempontjából. Az összegyűjtött folyékony hulladékokat települési folyékony hulladék (TFH) kezelő telepre, vagy TFH-fogadásra alkalmas kommunális szennyvíztisztító telepre kell szállítani. A keletkező TFH veszélyes hulladéknak minősülő komponenseket nem tartalmazhat.

- Üzemeltetés alatt keletkező hulladékok:

Töltetcserek hulladékai:

- Homok töltet csere (inert hulladék)

Vegyszertároló hordók:

A tervezett kezelési technológiákban a vegyszertartó hordók kerülnek ki szilárd hulladékként. A műanyag vegyszertartó hordók újrahasznosításáról javasolt gondoskodni, ellenkező esetben a hatályos jogszabályok szerinti ártalmatlanításról kell gondoskodni. A vegyszertároló hordókat sok esetben a forgalmazó cserekor visszaveszi.

- Vas-iszap:

A próbaüzem során a keletkező vas-iszap arzén tartalmát ellenőrizni kell akkreditált méréssel. Amennyiben a vasiszap arzén koncentrációja meghaladja a határértéket, akkor a keletkező hulladék veszélyes hulladéknak minősül. A vas-iszap helyben mobil víztelenítése szükséges, majd elszállítása további ártalmatlanításra erre szakosodott vállalkozóval. A vasiszap maximális mennyisége 6 tonna/év

7./ FERTŐTLENÍTÉS ÉS NYOMÁSPRÓBA:

A nyomócsövek nyomáspróbáját 10 bar-on kell elvégezni. A nyomáspróba a föld részleges visszatöltendő, de a csőkötések szabadon kell hagyni. Sikeres nyomáspróba után a föld teljesen visszatölthető. A nyomáspróba az üzemeltető és a beruházó illetékeseit meg kell hívni.

Az ivóvíz és technológiai vízvezetékek fertőtlenítését a nyomáspróba után, de az üzembe helyezés előtt víz m³-ként 50 gr klóradagolású oldattal kell elvégezni, az öblítést 10-szeres vízzel kell végrehajtani.

8./ KIVITELEZÉSI ELŐÍRÁSOK:

A gépteremben acélananyagú csővezetékekből épül ki a technológia.

Ez alól a klóros-víz szállítás KMPC a kivétel, valamint a PP anyagú impulzus csövek.

Az udvartéri vezetékek a kútbekötő, és a víztorony-törzshálózati csomópont között maradnak acél csőanyagúak, cseréje ebben a beruházásban nincs előírva.

A többi udvartéri technológiai vezetékek cseréje KPE anyagúra indokolt.

Az udvartéri vezetékek a minimális fektetési mélységek miatt acél anyagú védőcsövekben helyezendők ott ahol a későbbi üzemeltetés során mozgó gépjárművek és szállítmányok okozta terhelésnek lehet kitéve.

A KPE vezetékek tompahegesztéssel készülnek.

Anyagminőség P100, SDR 17.

Védőcsövek mérete:

- D 90 KPE vezetékhez: DN 125 acél védőcső (5")
- D 110 KPE vezetékhez: DN 150 acél védőcső (7")
- D 160 KPE vezetékhez: DN 200 acél védőcső (8")
- D 225 KPE vezetékhez: DN 250 acél védőcső (10")

A védőcsövek korrózióvédelméről gondoskodni kell.

A munkaárkok illetve munkagödör 0,8 m mélységet meghaladón dűcolás védelme mellett emelhetőek ki.

A kivitelezésnél a kivitelező VMSZ-ének az előírásai az irányadók. A kivitelezés megkezdése előtt, a dolgozókat a helyi különlegességekre is kiterjedő munkavédelmi oktatásban kell részesíteni, és erről jegyzőkönyv készítendő!

A VMSZ. mellett, az MSZ 04-900, MSZ 04-901, MSZ 04-902, és az MSZ 905/83-ban foglaltakat szigorúan be kell tartani!

A kivitelezés során be kell tartani az érintésvédelmi és az elektromos berendezések kezelésével kapcsolatos óvrendszabályokat:

- MSZ 172
- MSZ 274
- MSZ 447
- MSZ 15 855
- MSZ 1600
- MSZ 13 207

A kivitelezésnél használt gépek és eszközök feleljenek meg a biztonságos munkavégzés követelményeinek.

A dolgozók egyéni védőeszközeinek a dolgozók részére való rendelkezésre bocsátása, illetve a használatuk kötelezővé tétele a kivitelező feladata.

A számításba vetettektől jelentősen eltérő állapot, vagy veszélyes körülmények kialakulása esetén a munkavégzést fel kell függeszteni, és a tervezőt értesíteni kell. A munkálatokat, csak a veszély elhárítása, illetve a jelentős módosulások megfelelő műszaki megoldása esetén szabad folytatni!

A közművek építését a tereprendezési szintekkel összhangban kell elvégezni. Az építés ideje lehetőleg száraz időszakba essen. A munkaterület lekoriótozásáról gondoskodni kell! A meglévő közművek megfelelő védelme szigorú követelmény. A munkálatok elvégzése során közmű társaságok szakfelügyelete szükséges!

Gépi földmunka végzés esetén a léghábelekre különös figyelemmel kell lenni!

Az érintett közműtársaságokkal az egyeztetéseket elvégeztük. A keresztező közművek esetenként mind helyszínrajzi értelemben, mind magassági értelemben eltérhetnek a jelen tervdokumentációban megadottaktól. Ezért minden egyes közműkeresztesésnek, vezeték fektetés előtti kutatóárokka történő feltárását a kivitelező köteles elvégezni!

A vezetékek építésének befejezése után, víz-zárósági próbát kell tartani, az üzemeltetővel egyeztetett módon!

A tervezett vezetékeket a cső egyenletes felfekvését biztosító ágyazatra kell fektetni. A csőágyazat feletti visszatöltés helyi anyagokból történik, a visszatöltésnél a tömörítést rétegesen kell végezni. Ajánlott rétegvastagság 20-30 cm.

Mivel a vízmű belterületén csak szórványos információk álltak rendelkezésünkre a jelenlegi közműhelyzetről, ezért a földmunkák csak kézi munkavégzéssel végezhetőek!

Munkavédelmi tervfejezet a kiviteli tervhez készítendő.

9./ LÉTESÍTMÉNYJEGYZÉK:

- Meglévő és megmaradó létesítmények, berendezések:

mélyfúrású kút	2 db
víztároló medence 100 m ³ -es	1 db
víztorony 100 m ³ -es	1 db
vasizap-ülepítő	1 db
figyelőakna	3 db
megkerülő-vezeték tolózáraaknája	1 db
nyersvíz egyesítő akna (oxidációs akna)	1 db
kútaknák	2 db
búvárszivattyúk, SP 30-6	2 db
ZE 1600 szűrőtartály	2 db
KMnO ₄ adagoló membrán szivattyú, Prominent BT4b 0708	1 db
adagoló tartály, 250 literes	1 db
kármentő, 250 literes	1 db
motoros keverő	1 db
tűzcsap, DN 80	1 db
tisztítóakna	3 db
DN 200 acélvezeték	5 fm
DN 150 acélvezeték	65 fm
DN 100 acélvezeték	6 fm
DN 150 KPE vezeték	14 fm
DN 100 KPE vezeték	30 fm
DN 50 KPE vezeték	25 fm
DN 150 KGPVC vezeték	20 fm

- Tervezett és megmaradó létesítmények, berendezések:

Oxidációs akna átalakítása a nyersvíz egyesítő aknából	1 db
TETRAMIX légbekeverő	1 db
légkiválasztó tartály	1 db
ZE 1600-as nitrifikációs szűrők	2 db
30 m ³ -es víztároló, PP anyagú	1 db
vasizap-ülepítő medence	1 db
légtartály, 4000 l-es	1 db
zárkamra	1 db
hálózati szivattyúk, Grundfos CR 45-3-2	4 db
klórtápvíz szivattyúk, Grundfos CR 3-17	2 db
öblítőszivattyúk, Grundfos NK 50-250-260	2 db

öblítő kompresszorok, ARZENER Delta BLOWER 5	2 db
oxidációs kompresszorok, MARK MSM 7,5D 8 400/50 MAXI	2 db
jeladós rotaméter	1 db
ADVANCE 200 klórozó berendezés	2 db
ejektorok	3 db
klórszelep	1 db
távszabályozós rotaméter, 3 rotacsöves, 500 g/h	1 db
vasiszapülepítő szivattyúi, Grundfos EF 30.50.15.A.2.50.C	4 db
KMnO ₄ adagoló membrán szivattyú, Prominent BT4b 0708	1 db
indukciós vízmennyiség-mérő, DN 150	2 db
indukciós vízmennyiség-mérő, DN 100	2 db
jeladós vízmennyiség-mérő, kútaknákban, DN 100	2 db
szárnykerekű vízmérő, 3/4"	3 db
D 225 KPE vezeték	98 fm
D 160 KPE vezeték	107 fm
D 110 KPE vezeték	32 fm
D 57 acélvezeték	16 fm
3/4" KPE vezeték	14 fm
8/5 PP KMnO ₄ vezeték	20 fm

Technológiai szerelvények, és csővezetékek a tervek alapján.

Nyíregyháza, 2021. 05.


 Rotter Gabor
 tervező