

Paks Város Önkormányzata Képviselő-testülete 79/2023. (V. 24.) határozattal elfogadta

PAKS VÁROS TELEPÜLÉSI SZENNYVÍZKEZELÉSI PROGRAM

2022



Készítette: AKUSZTIKA Mérnöki Iroda Kft.

Tartalom

Bevezetés.....	3
1 A jelenlegi helyzet ismertetése.....	7
1.1 A felszíni és felszín alatti vizek valamint a földtani közeg állapota.....	7
1.2 A szennyvízelvezetést jellemző információk.....	16
1.3 A szennyvíztisztító telep bemutatása	23
1.4 A szennyvízelvezetési- és tisztítási megoldások az egyes település részeken, az okozott társadalmi és környezeti hatások.....	34
1.5 A felszín alatti vizek szempontjából fokozottan érzékeny területek, a magas talajvízállású településrészek és azok lehatárolása	35
1.6 A Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési- és Tisztítási Megvalósítási Program (NTSZMP) szerinti érzékenységek	37
2. A célkitűzések	37
2.1 A szennyvíztisztító telepre vonatkozó tervszándékok	38
2.2. Az egyes településrészek szennyvízelvezetés fejlesztései	40
2.3 Az egyedi szennyvízkezelési és elhelyezési létesítményekre vonatkozó tervszándékok, az országos és helyi környezet- és természetvédelmi követelmények.....	43
3. A célkitűzések középtávú fejlesztési tervjavaslata (megvalósítási feladatok ütemezéssel). 46	

Bevezetés

Paks város Önkormányzatának Polgármesteri Hivatala pályázatot írt ki a város Települési Szennyvízkezelési Programjának (később: Program, Program Terv) elkészítésére.

A Programot a *környezetvédelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. tv. 46-48 §-ai*, valamint a *vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról szóló 147/2010. (IV.29.) Korm. rendelet* 20 § szerint kell elkészíteni.

A Programhoz mellékelni kell (20 § (3) bek. szerint) az *egyes tervek és programok vizsgálatáról szóló 2/2005. (I.11.) Korm. rend.* szerinti környezeti vizsgálatot.

A Program elkészítésére az AKUSZTIKA Kft. nyerte el a kiírt pályázatot.

A Program tematikáját a fent hivatkozott jogszabályok figyelembevételével állítottuk össze figyelembe véve Paks város sajátosságait is, – pl. hogy 2 szennyvíztisztító végzi a város szennyvizeinek gyűjtését és tisztítását – továbbá számos a központi belterületől távol fekvő településrészrel rendelkezik a város, valamint, hogy a PAKS2-höz kapcsolódó fejlesztések miatt új agglomeráció-lehatárolás történt, mely számos település szennyvizének átkormányzásával jár. A település Déli Ipari Parkjának bővítése szintén a következő években várható.

A PAKS2-höz kapcsolódó fejlesztések és az építkezés miatt jelentős lakosságnövekedés várható, mely szennyvízmennyiség növekedésével jár. Ezt a terhet a jelenlegi 36 000 LE-re tervezett szennyvíztisztító nem tudja kielégíteni, ezért a szennyvíztisztító telep fejlesztése is szükséges.

A tervezett agglomeráció és fejlesztések szennyvízmennyisége:

Paks város belterület:

Település	2015. évi lakónépeség)	Jelenlegi (2022. évi) lakónépeség	Fejlesztés utáni várható lakónépeség	Távolság a szennyvíztisztító teleptől (km)
Paks központi belterület	19305	18019	~22000*	0 – 5

1. táblázat Paks város lakossága

*A konténervárost nem számítva

Látható, hogy Paks városa stagnáló, enyhén csökkenő tendenciát mutat, a PAKS2 építkezés megkezdésével azonban egy ugrásszerű növekedés várható. Az ipari park fejlesztések után pedig stabilan megtartja a 22 000 főt.

Paks város külső területeinek szennyvízmenntisége:

Paks külterületi agglomerációja települései (kül és belterület)	2015. évi lakónépesség	Jelenlegi (2022. évi) lakónépesség	Fejlesztés után várható lakónépesség	Távolság a szennyvíztisztító teleptől (km)
Csámpa	127	127	580*	3-5
Cseresznyés	92	92	92	8
Gyapa	368	368	368	10
Biritópuszta	71	71	71	3
Hegyespuszta	6	6	6	7
Faluhelypuszta	2	2	2	5

2. táblázat Paks külső területein élő lakosság

A „külterületek” lakossága csekély növekedést mutathat.

Dunaszentgyörgy község területén keletkező szennyvízmenntiségek

Település	2015. évi lakónépesség	Jelenlegi (2022. évi) lakónépesség	Fejlesztés után várható lakónépesség	Távolság a szennyvíztisztító teleptől (km)
Dunaszentgyörgy	2562	2471	2603	8,0

3. táblázat Dunaszentgyörgy lakossága

A fejlesztésekkel enyhe növekedés várható.

Gerjen község terület:

Település	2015. évi lakónépesség	Jelenlegi (2022. évi) lakónépesség	Fejlesztés után várható lakónépesség	Távolság a szennyvíztisztító teleptől (km)
Gerjen	1204	1158	1902	12

4. táblázat Gerjen lakossága

A fejlesztésekkel másfélszeresére nőhet a lakosság.

Szennyvízmenntiségben és Lakosegyenértékben kifejezett szennyvízterhelés:
Paksi lakosság és ipari vízfogyasztás:

- Paks város jelenlegi szennyvízterhelése: $1911 \text{ m}^3/\text{d} = 14175 \text{ LEÉ}$.
- Konténerváros szennyvízterhelése (2023-tól): $547 \text{ m}^3/\text{d} = 4057 \text{ LEÉ}$.
- Magyar Közút Np. Zrt. (2023-tól): $232 \text{ m}^3/\text{d} = 1721 \text{ LEÉ}$.
- Déli Ipari Park fejlesztések (2023-2027 közötti): $1780 \text{ m}^3/\text{d} = 13200 \text{ LEÉ}$.

Gerjen-Dunaszentgyörgy-Csámpa agglomeráció (2023-tól):

Gerjen:

- Gerjen jelenlegi szennyvize: $84 \text{ m}^3/\text{d} = 623 \text{ LEÉ}$.
- Gerjen tervezett lakópark (Jákó Kft. – Jókai u. által határolt terület): $19,3 \text{ m}^3/\text{d} = 143 \text{ LEÉ}$.
- Gerjen-Ófalu tervezett gazdasági ipari terület: $18,3 \text{ m}^3/\text{d} = 136 \text{ LEÉ}$.
- Gerjen zártkertek, üdülőterület (távlati szennyvízelvezetése): $16,9 \text{ m}^3/\text{d} = 125 \text{ LEÉ}$.
- Gerjen „Pusztas és Karikás kertek” lakópark: $41,5 \text{ m}^3/\text{d} = 308 \text{ LEÉ}$.
- Gerjen kikötő: $5,5 \text{ m}^3/\text{d} = 41 \text{ LEÉ}$.
- Gerjen Ipari Park: $330 \text{ m}^3/\text{d} = 2448 \text{ LEÉ}$.

Összesen: $515,5 \text{ m}^3/\text{d} = 3824 \text{ LEÉ}$.

Dunaszentgyörgy:

- Dunaszentgyörgy jelenlegi szennyvize: $196 \text{ m}^3/\text{d} = 1453 \text{ LEÉ}$.
- Dunaszentgyörgy fejlesztési terület: $14 \text{ m}^3/\text{d} = 104 \text{ LEÉ}$.

Összesen: $210 \text{ m}^3/\text{d} = 1558 \text{ LEÉ}$.

Mindösszesen: $5195,5 \text{ m}^3/\text{d} = 34715 \text{ LEÉ}$

A szennyvíztisztító kapacitása:

Szennyvíztisztító	Eddigi terhelés	Fejlesztés utáni terhelés
Paksi szennyvíztisztító telep	$2510 \text{ m}^3/\text{d}$	$7030 \text{ m}^3/\text{d}$

5. táblázat A paksi szennyvíztisztító terhelése

A paksi szennyvíztisztító telep a fejlesztés után továbbra is a folyamatos technológiájú szennyvíztisztító telep marad, az SBR technológia, mint alternatíva elvetésre került. A folyamatos technológia biztonságos, kiegyenlített tisztított szennyvízminőséget biztosít, valamint a már meglévő technológiát a dolgozók ismerik, így nem szükséges átképzésük.

A fenti adatok a PAKS2-höz kapcsolódó közműfejlesztési tervekben és a KSH adatokból származnak.

A Programterv során használt főbb jogszabályok (csak a lényegesebbeket soroljuk fel):

Törvények:

1995. évi LIII. tv.: a vízgazdálkodásról

1995. évi LIII. tv.: a környezetvédelmének általános szabályairól

2011. évi CCIX. tv.: a víziközműről

Kormányrendeletek és határozatok:

58/2013. (II.27.) Korm. rendelet: a víziközmű szolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. tv. rendelkezéseinek végrehajtásáról
2/2005. (I.11.) Korm. rendelet: egyes tervek és programok környezeti vizsgálatáról
72/1996 (V.22.) Korm.: a vízgazdálkodási hatósági jogkör gyakorlásáról
147/2010 (IV.29.) Korm.: a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról
314/2005 (XII.25.) Korm.: a környezeti hatásvizsgálati és egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról
219/2004 (VII.21.) Korm. rendelet: A felszín alatti vizek védelméről
220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet: a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól
221/2004. (VII.21.) Korm. rendelet a vízgyűjtő gazdálkodás szabályairól (Vízkeretirányelv nemzeti jogszabálya)
27/2006. (II.7.) Korm. rendelet: a vizek mezőgazdasági eredetű nitrát-szennyezéssel szembeni védelméről
123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet: a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási létesítmények védelméről
223/2014. (VI.13.) Korm. rendelet: a vízügyi igazgatási és a vízügyi, valamint a vízvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervek kijelöléséről
366/2015. (XII.2.) Korm. rendelet: a vízvédelmi igazgatási feladatokat ellátó szervek kijelöléséről, és egyes vízügyi tárgyú kormányrendeletek módosításáról
1242/2022. (IV.28.) Kormányhatározat a 2021. évi felülvizsgált Vízgyűjtőgazdálkodási Terv elfogadásáról (VGT3)
25/2002. (II.27.) Korm. rendelet: a Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Programról

Miniszteri rendeletek:

28/2004. (XII.25.) KvVM rendelet: a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól
30/2008 (XII.31.) KvVM: a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó műszaki szabályokról
10/2010. (VIII. 18.) VM rendelet: a felszíni víz vízszennyezettségi határértékeiről és azok alkalmazásának szabályairól
27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet: A felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken levő települések besorolásáról (többször módosított)
6/2009 (IV.14.) KvVM-EÜM-FVM együttes rendelet: a felszín alatti víz és a földtani közeg minőségi védelméhez szükséges határértékekről
43/2007. (VI. 1.) FVM rendelet: a nitrátérzékeny területeknek a MePAR szerinti blokkok szintjén történő közzétételéről

Önkormányzati rendeletek, határozatok:

33/2016. (VIII. 22.): Paks Város Önkormányzati rendelete: Paks Város Helyi Építési Szabályzatáról
79/2011. (XI.23.) számú Paks Város Képviselőtestületi határozata: Paks város Település Rendezési Terve (Település Szerkezeti terv)
117/2022 (VI.22.) határozattal jóváhagyott 92/2016. (VIII.17.) Kt. számú rendelet Településszerkezeti Terv módosításáról.
30/2008. (XII.17.) Paks Város Önkormányzati rendelete: a helyi természeti értékekről és a helyi jelentőségű védett természeti területek és védett emlékek felsorolásáról

18/2014. (VII. 1.): Paks Város Önkormányzatának rendelete: a nem közművel összegyűjtött háztartási szennyvíz begyűjtésére vonatkozó helyi közszolgáltatásról

35/2004.(XII. 31.) Paks Város Önkormányzatának rendelete: A helyi vízgazdálkodási hatósági jogkörbe tartozó szennyvízelhelyezéshez kapcsolódó talajterhelési díjjal kapcsolatos adatszolgáltatási és eljárási szabályokról, valamint a díjfizetési kedvezményekről és mentességekről (hatályon kívülre helyezve)

1 A jelenlegi helyzet ismertetése

1.1 A felszíni és felszín alatti vizek valamint a földtani közeg állapota

1.1.1 A földrajzi és gazdasági környezet tömör ismertetése:

Paks a Dél-dunántúli régióban, Tolna megyében fekszik a Duna jobb partján. Paks és térsége jó mezőgazdasági adottságú terület, és ez az adottság meghatározó szerepű a város és környezetének gazdasági életében.



MAGYAR KÖZTÁRSASÁG Régiók, megyék, statisztikai kistérségek



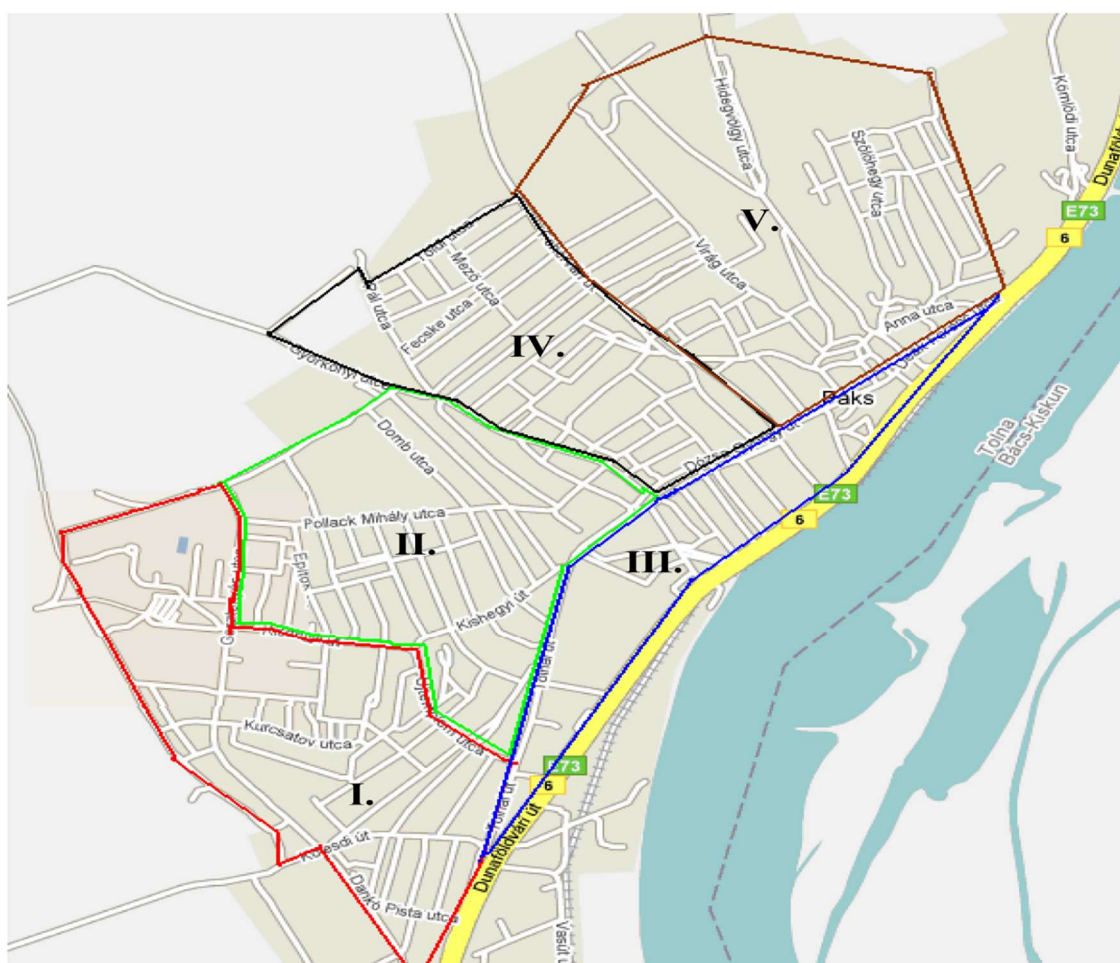
1. számú térkép: Paks város elhelyezkedése Magyarországon belül

A város nemzeti jelentőségét az Atomerőmű (MVM Paks Atomerőmű Zrt.) adja, itt állítják elő hazánk villamos energia szükségletének 49%-át. Meg kell említeni, hogy Paks az egy lakosra jutó nettó belföldi jövedelem alapján az egyik leggazdagabb települése hazánkban. Paks a Paksi Járási székhelye, ennek megfelelően járási hatás- és vonzáskörrel rendelkezik (igazgatás, oktatás, egészségügy). 2022. januári adatok szerint a városban kb. 1800 fő élt.

Paks és térségének közlekedése Duna tengelyű, a Duna és a 6. fő közlekedési út jó közlekedési lehetőséget nyújt észak-dél irányában, a kelet-nyugati kapcsolatok jóval alárendeltebbek, inkább a M6 autópályához vezetnek. Az Atomerőműtől délre épülő 512-es közút és dunai híd Kalocsa felé nyújt majd összeköttetést.

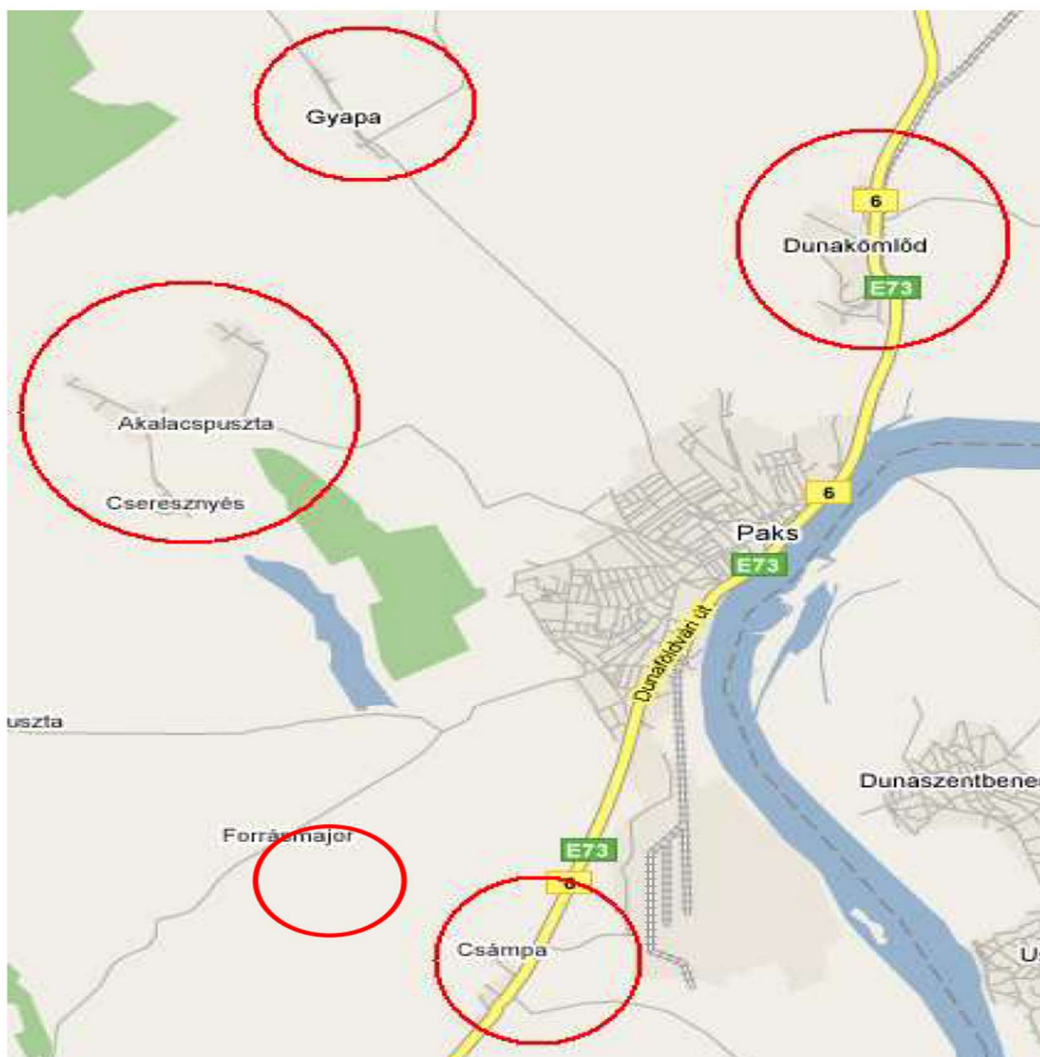
A városnak 6 településrésze van:

- 1.városrész: Kishegy-Újváros (Tolnai út), Csámpa és Biritó
- 2.városrész: Pollack Mihály utca térsége és Cseresznyés
- 3.városrész: történelmi városközpont és Alvég
- 4.városrész: Fehérvári út térsége, és Gyapa
- 5.városrész: Szerűskert-Öreghegy
6. városrész: Dunakömlőd



2. számú térkép: Paks város Központi belterülete az érintett település részekkel

Dunakömlőd a Madocsai Szennyvíztisztítóba nyomja a szennyvizét.



3. számú térkép: Paks város Központi belterületen kívüli település részei

1.1.2 Általánosságban:

Magyarországon a felszíni vízkészlet kb. 96%-át a hazánkon átfolyó folyamok, folyók (Duna, Tisza, Dráva-Mura) adják és csak kis %-ban van jelentősége állóvizeinknek, melyek sekélyek, általában néhány méter mélyek. Medence jellegből fakadóan pedig hazánk a felszín alatti vízkészletekben is gazdag, köszönhetően a folyók által lerakott szemcsés rétegeknek, melyek kiváló víztározók.

A vizek mennyiségi és minőségi állapotának javítása, megőrzése (ár- és belvízvéddelem, vízkészlet-gazdálkodás, vízhasználatok, használt vizek gyűjtése-tisztítása), mindig hatalmas feladatot ró a mindenkori vízügyi szolgálatra, a vízkészletekkel gazdálkodókra.

Hazánk uniós tagsága óta (2004) a közösségi joganyag átvétele és átültetése nemzeti jogrendszerünkbe kötelező feladattá vált.

Vízügyi szempontból a Vízkészlet Irányelv (VKI: 2000/60/EK) a közösségi joganyag. A VKI-nak alapvető célja az volt, hogy vizeinket 2015. végére jó állapotba lehessen hozni, az erre való gyakorlati tervszándék neve: Vízügyi-gazdálkodási Terv (VGT1).

A VKI szerint a terv megvalósulását 6 évenként felül kell vizsgálni. A felülvizsgálat megtörtént 2015-ig, 2016-ban a **Kormány az 1155/2016. (III.31.) Kormányhatározattal elfogadta a 2015. évi felülvizsgált Vizgyűjtőgazdálkodási Tervet.**

A vízgyűjtő-gazdálkodási terv készítése során a hatóságoknak (állami vízügyi szerveknek) kötelező társadalmi egyeztetést kellett lefolytatni, ezért a VGT1 és a VGT2 is társadalmi elfogadtatáson alapult.

A VGT1-ben és VGT2-ben foglalt célkitűzések megvalósítását, és a még szükséges célkitűzéseket a VGT3-ban vizsgálták felül, illetve fogalmazták meg.

A települési szennyvizek gyűjtésénél, tisztításánál mindig alapvető szempont a vizek (felszíni, felszín alatti egyaránt) és a földtani közegek pontszerű és diffúz terhelésének megelőzése, elkerülése. A szennyvízcsatorna rendszer és a szennyvíztisztítás fejlesztése során tehát elemezni szükséges azok jelenlegi állapotát, esetleges természetes vagy antropogén szennyezettségi fokát.

A bevezetett tisztított szennyvíz a VGT3-ban felmért felszíni víz JÓ állapotának elérését nem akadályozhatja, vagy nem ronthatja úgy, hogy az a JÓ állapot határértéke alá csökkenjen.

1.1.3 Felszín alatti vizek és állapotuk:

A város területe felszín alatti víz szennyeződés érzékenysége szempontjából „**érzékeny terület**” (lásd: 27/2004. (XII.25.) KvVM rendelet Mellékletében Paks városát). A jogszabály szerint a város területe más érzékenységi kategóriába nincs besorolva.

A felszín alatti vizek érzékenységét közvetlenül jellemzi a 27/2006. (II.7.) Korm. rendelet: a vizek mezőgazdasági eredetű nitrát-szennyezéssel szembeni védelméről szól. A jogszabály végrehajtására kiadott a nitrátérzékeny területeknek a MePAR szerinti blokkok szintjén történő közzétételéről szóló 43/2007. (VI. 1.) FVM rendelet melléklete szerint Paks város közigazgatási területének nagy része nitrátérzékeny terület (MePAR blokkok). A jogszabály ugyan a mezőgazdálkodásból eredő nitrátszennyezéssel kapcsolatos megelőző magatartási szabályokat tartalmazza, de lényeges tisztában lennünk azzal a ténnyel, hogy szerves anyagok lebomlásakor (pl. háztartási jellegű szennyvizek szikkasztásakor) keletkező nitrátvegyületekre a térség felszíni és felszín alatti vizei érzékenyek.

A felszín alatti és a földtani közeg védelmét szolgáló szennyezettségi határértékeket a „6/2009 (IV.14.) KvVM-EÜM-FVM együttes rendelet: a felszín alatti víz és a földtani közeg minőségi védelméhez szükséges határértékekről” nevű jogszabály mellékletei tartalmazzák.

A felszín alatti vizek általános ismertetésénél át kell tekinteni a környéken üzemelő vízbázisokat:

Paksot esetlegesen ellátó távlati vízbázis a sérülékeny Gerjen-Északi vízbázis, mely Duna menti parti szűrész vízbázis típus, A vízbázisok diagnosztikai felmérése jelenleg készül, a szennyeződésre érzékeny vízbázis védőövezetében (B védőövezet) Paks közigazgatási területe is csekély mértékben érintett.

A Tolnai-sárköz területén lévő vízbázisok:

Duna mentén a háttérhegységből a Duna felé lejtő fekvő, nyugatról kelet felé növekvő vastagságú szemcsés üledék található, A fekvő a pliocén (pannon) agyag. A szedimentréteg hullámos felszínű nyugat-kelet és észak-déli irányban is, gyakran eléri a felszínt, de a legtöbb helyen kötött réteg fedi, mely 10 m vastag is lehet. A szemcsés réteg a területen lévő morotva tavaknál eléri a medret, így azok víztestével összefüggésben lehet, a felszíni vizek vízminősége hathat a vízbázis vízminőségére, ezért a morotvák védelme kiemelt feladat, hasznosításukat ennek tükrében kell szabályozni.

Dél-Mezőföld vízbázisai: A medencealjzatot triász-jura képződmények alkotják, erre Paks térségében miocén riolitos-dácitos sorozat is települt. A kistáj felszíne a felső-pleisztocénig süllyedt, ezért a pannóniai rétegek vastag folyóvízi üledékekkel takartak. A terület a porózus felszín alatti víztest p.10.1 egységbe tartozik. Dél-Mezőföld vízbázisai jelentősen mélyebben helyezkednek el, mint a Tolnai-sárköz vízadó rétege. A 130 m B.f. átlagos magasságú terület porózus mélységi víztest vízadó rétegének fekvése északról dél felé csökken: északon 400 m, délen 250 m mélységben, átlagosan 350 m mélységben helyezkedik el; tetőszintje átlagosan 15 m vastag (10-35 m közötti). A kutak szűrőzött szakaszainak mélysége azonban csak 100-150 m mélységben van, és csak elvétve találunk ettől mélyebben szűrőzött kutakat.

A Paks ivóvízellátását biztosító vízbázisok a PAKS2 építéséből és üzemeléséből adódóan jelentős fejlesztések előtt állnak. A Dorogi úti vízműtelep látja el jelenleg a várost ivóvízzel, és ez fogja ellátni a Paks Déli Ipari területeit is, valamint összeköttetésbe kerül a Dunaszentgyörgy és Gerjen településsel a tervezett ivóvíz távvezetékekkel. Ez a távvezeték fogja a dunaszentgyörgyi és a gerjeni fejlesztési területeket ellátni ivóvízzel, valamint az erről leágazott vezeték fogja kiváltani Csámpa vízellátását is, továbbá lehetőséget biztosít bekapcsolni a Gerjen-Északi távlati vízbázist.

A Dorogi úti vízműtelep vízbázisa (ALG497) a VGT3 a vízbázist sérülékenynek minősíti. Vízbázis védendő víztermelése 3288 m³/d

Az eddig tartalékként számon tartott Borsócséplői kúttelepet és vízművet újra működésbe vonják, feladata a PAKS2 vízellátása lesz egy távvezetéken keresztül.

A Paksi Atomerőművet valamint Csámpa települést a Csámpa I. és II. vízműve látja el ivóvízzel. Csámpa lakóterületét a jövőben a fent említett Dorogi vízművekből kiinduló Paks-Gerjen-Dunaszentgyörgy távvezetékéről leágazó vízvezeték fogja biztosítani.

A vízbázis védelme érdekében az általános jogszabályi követelményeken túl a környezetvédelmi, természetvédelmi és vízügyi hatóság (DDKTF) 8736-2/2008.-9871. iktatószámon kiadott határozatában foglaltakat kell betartani, amely megállapította a vízbázis belső, külső, hidrogeológiai „A” és „B” védőövezetét (ALG495). A vízbázist a VGT3 veszélyeztettként sorolja be, melyre a mezőgazdasági művelés eredő szennyezés lehet veszélyeztető tényező. A védendő termelés: 960 m³/nap. A vízbázis sérülékeny.

Meg kell említeni továbbá a **Paks-Cseresznyés-pusztai üzemelő vízbázist (ALG496)**, amelynek védőterületei, védőövezetei nincsenek kijelölve. A VGT3 a sérülékenységet bizonytalanként határozza meg. A védendő termelés 22 m³/nap.

Paks-Dunakömlőd vízbázis (ALF949) sérülékeny, 118 m³/d termeléssel jellemezhető.

1.1.3.1 A talajvizek jellemzése:

A hagyományos jellemzést megelőzően tömören összefoglaljuk, hogy a felszín alatti vizeket, hogyan jellemzi az 1242/2022. (IV.28.) **Kormányhatározattal elfogadott 2021. évi felülvizsgált Vízyűjtőgazdálkodási Terv (VGT3: 1-11 Sió vízgyűjtő tervezési alegysége).**

A felszín alatti vizek szempontjából a terület sp.1.10.2 felszín alatti víztest (sekély-porózus) és p.1.10.1 felszín alatti víztest (porózus). A felszín alatti víztest mennyiségi szempontból jó állapotú, de van kockázata a gyenge állapot felé való elmozdulásnak. A Duna menti sávban az alaphozamot (vízszintet) a Duna biztosítja, a legfontosabb talajvizet megcsapoló természetes tényező a talajvíz párolgása.

Minőségében a felszín alatti víz megfelelő állapotú.

A FAVÖKÖ számbavétele elhanyagolható, mert a vizsgált területen – hangsúlyozzuk a vizsgált területeket - védelemre érdemes és kijelölt természetvédelmi területek nincsenek.

1.1.3.1.1 A talajvízszintek és hidraulikus gradiensek alakulása:

A löszplatók felől a völgyek irányába nagy hidraulikus gradienssel (közel 5 %) szivárog le a talajvíz. A völgyekben a talajvíz hidraulikus gradiense 0,5-0,6 %-os értékre csökken, de még mindig jelentősen magasabb, mint a Duna-völgyében. A Duna-völgy határánál a talajvíz 90-95 mBf. szinten alakul, és ezt követően legyezőszerűen szétterülve ÉNy- DK-i irányba folytatja szivárgását a Duna felé. A Duna-völgy határában a talajvíz hidraulikus gradiense lecsökken 0,01-0,06 %-ra és innen emelkedő értékkel szivárog DK-i irányba. A völgyek határa és a dunai meder vonala közötti középső területen a 87-89 m B.f. szinten kiegyenlítődés figyelhető meg, a gradiens értékek 0,05-0,1 % közöttiek. A Duna közvetlen térségében a talajvíz szintje 86-90 mBf szintek között szokott alakulni.

Összességében azt állapíthatjuk meg, hogy a talajvizek összefüggő tükröt alkotnak, mélységük a Duna meder mellett kapcsolatban van a mindenkori dunai (mederbeli) vízállásokkal és minél inkább távolodunk, tőle annál kevésbé függ helyzete a dunai vízállásoktól.

Az biztos, hogy a talajvizek nem felszínközeli, magasabb talajvízszintekre (vízjárta területekre) inkább a vízfolyás, csatorna völgyeletekben (Paks-Faddi-főcsatorna, Vöröshalmi árok, Dunakömlődi-csatorna) számíthatunk.

1.1.3.1.2 A talajvízminőség:

A talajvíz kémiai jellege: kalcium-hidrogénkarbonátos, a rétegvizek pedig vegyesen kalcium-magnézium- vagy nátrium-hidrogénkarbonátosak.

Ismereteink szerint a talajvíztest minősége a Duna és a jellemzően mezőgazdasági lakossági háttérterületek felől származó talajvizet reprezentálja. Az ammónium-nitrát szennyezettség általánosan elterjedt, mely fő forrása a mezőgazdasági diffúz szennyeződés. A diffúz mezőgazdasági szennyezés nagy területet érinthet. A foszfátszennyeződés nem jelentős, forrása szintén a diffúz mezőgazdasági szennyezés lehet. Helyenként szulfátszennyeződés (60-400 mg/l) is előfordul, az ok valószínűen geokémiai lehet. Az Atomerőmű területén időnként kisebb-nagyobb talaj és talajvíz szennyeződések előfordulnak, a kármentesítés üzemi feladat. A talajvízminőség figyelésére az Atomerőmű területén több mint 100 db. figyelőkút biztosítja a talajvizek minőségének alakulását.

A sekély porózus vízbázisok és távlati vízbázisok területén szintén kiépült, vagy részben kiépült a monitoring rendszer.

1.1.3.1.3 A belvizek és a belvízképződés:

A síkvidéki területeken a lokális mélyedésekben rövidebb-hosszabb ideig megmaradó felszíni víz a belvíz. A belvíz több típusát is megkülönböztetjük, attól függően, hogy miért alakult ki. Lehet antropogén eredetű, mint amikor az eketalpréteg miatt leszivárogni és elszivárogni nem képes csapadékvíz telíti a talajréteget és felszíni vízként jelentkezik, vagy lehet természetes, mint a túlzott hozzáfolyásból, esetleg csapadékvízből eredő magas talajvízállás, mely ily módon eléri a felszínt.

A vizsgált területen a belvízi veszélyeztetettség elhanyagolható mértékű ez persze nem jelenti azt, hogy lokálisan ne alakulna ki esetenként egy-egy belvízhez hasonló állapot Paks város közigazgatási területén. Példaként az Árok utcai és Páli-árok zsilipjéhez épített szivattyúállás kiépítéseket említhetjük.

Ilyen helyzetek a Paks-Faddi-főcsatorna (Cseresznyés- és Biritó pusztá), a Vöröshalmi-árok, Dunakömlődi-csatorna (Dunakömlőd) és a Gyapapusztai-árok (Gyapapuszta) mélyebb fekvésű területein alakulhatnak ki, de hangsúlyozzuk nem jellemzőek.

1.1.4 A felszíni vizek jellemzése:

A részfejezet elkészítése során támaszkodtunk az **1155/2016. (III.31.) és a 1242/2022. (IV.28.) Kormányhatározattal elfogadott Vízyűjtőgazdálkodási Terv megállapításaira is (VGT2, VGT3: 1-11 Sió vízgyűjtő tervezési alegység).**

Paks környékén minden a Dunáról szól, hiszen a város a jobb partján fekszik.

Paks város közigazgatási területét (ide tartozik: Gyapa, Dunakömlőd, Csámpa, Biritó, Cseresznyés és Hegyespuszta) több, részben mesterségesen épített csatorna is keresztezi, de a város centrumában és annak környékén nincs természetes állandó vízfolyás. A külterületi időszakos vízfolyások, árkok fő feladata a mélyedésekben (völgyekben) összegyülekező felszíni vizek levezetése, a felszín alatti vizek megcsapolása, mely utóbbi az évtizedes drasztikus csapadécsökkenés miatt már nem jelentős, sőt az időközben történt szemléletváltás miatt elveszíti ezt a feladatát.

A Csámpai-tápcsatorna a mezőgazdasági vízigények kielégítését is szolgálja, de csak kis mértékben a Tolna-sárköz szakaszon.

A felszíni vizek minőségének védelmét több határérték előírás szolgálja.

A 28/2004. (XII.25.) KvVM rendelet: a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól. A jogszabály 2. melléklete intézkedik a területi védelemről „A szennyvizek befogadóba való közvetlen bevezetésére vonatkozó, vízminőségvédelmi területi kategóriák szerint meghatározott kibocsátási határértékek” táblázata alatti szöveg szerint tárgyi terület nem áll speciális védelem alatt. A tisztított szennyvizek felszíni vízbe vezetésénél az általános védettségi kategória határértékeit kell alkalmazni, vagy az időszakos vízfolyás befogadóra vonatkozó határértékeket.

A 10/2010. (VIII. 18.) VM rendelet: a felszíni víz vízszennyezettségi határértégeiről és azok alkalmazásának szabályairól szóló jogszabály. A jogszabály mellékletei intézkednek az elsőbbségi és egyéb szennyezőanyagok környezetminőségi határértégeiről, illetve a felszíni vizek vízminőségi határértégeiről. A jogszabályt alapvetően a Vízkeret Irányelvvel (lásd: VGT tervezés) összhangban kell használni.

Ma még használatos a felszíni vizek értékelésénél az MSZ 12749:1993 szabvány határértéktáblázata, amely komponenscsoportok szerint minősíti a felszíni vizeket (I. kiváló >>

V. erősen szennyezett). A rendszert azért említjük, mert történelmileg ez volt az első vízminőségi határértéktáblázat, amely az akkor hatályos uniós irányelv figyelembevételével készült. A lényegesebb komponenscsoportok: oxigénháztartás, szerves-tápanyagok, mikroszennyezők és toxicitás, mikrobiológiai jellemzők, egyéb komponenscsoport (pl. pH, fajlagos vezetőképesség, átlátszóság stb.).

A **VGT3 szerint** a program vizsgált területén több felszíni víztest is érinti.

A legjelentősebb víztest a Duna, mely a Paksi és Madocsai Szennyvíztisztító tisztított szennyvizének is a befogadója. de a program területét érinti a Paks-Faddi-főcsatorna (Cseresznyés- és Biritó puszták térségét, AEP 868 kód), továbbá a Dunakömlődi-csatorna és mellékvízfolyásai (AEP 447 kód).

A Duna a legjelentősebb komplex hasznosítású felszíni víztestünk, míg a többi említett csatorna víztestet azok mesterségessége és síkvidékisége jellemzi (síkvidéki-kisesésű-meszes-finom mederanyagú) és vizes élőhelyeket, természetvédelmi területeket is ellátnak vízzel a többi funkciójuk mellett, így szennyvízbefogadóként nem jöhetnek szóba.

Paks város települési szennyvizeinek (Madocsa és Paks szennyvíztisztítóinak tisztított szennyvizeit egyaránt) befogadója a Duna sodorvonala. Paks csatornázottsága révén a lefedettség (bekötött lakások számának aránya az összes lakások számához képest) jóval 90 % feletti, és Csámpa tervezett bekötésével ez tovább növekszik, ezért tisztítatlan szennyvíz a felszíni víztestekbe – elvileg – nem kerül. (Az egyedi gyűjtőakknákkal rendelkező lakóházak és telephelyekről szippantással kerül a nyers szennyvíz a szennyvíztisztítóba.) Az egyedi aknák vízzárósága azonban sok helyen megkérdőjelezhető, így a szennyvíz jó része ezeknél a talajvizet terheli.

A Duna jelentősége a város életében meghatározó: befogadja a csapadékvizeket és a tisztított szennyvizeket (sodorvonali bevezetés megfelelő elkeveredést garantál), vízkészletet biztosít az Atomerőmű üzemeléséhez és rá épül a vízi turizmus is.

A Dunai árvízvédelem megoldott: az árvízvédelmi szakasz (04.03. Paks-Bölcske) és az ártéri öblözet (Madocsa 1.24. 60 km²) árvízvédelmi gátja a megkívánt szintig kiépített (Paks 1531,1 fkm. A városi vízmércénél a MÁSZ: 94,39 m B.f., az árvízvédelmi gát a +1,30 m szintre kiépített (átlagosan a 96-97 m B.f. szintre). Az árvízvédelmi feladatokat az Atomerőmű üzemeltetéseinek környékén az Atomerőmű látja el, egyébként a felelős a KDT-VIZIG.

A Duna alacsony vízálláskor is szállít kb. 800-1200 m³/sec vízhozamot, amely igen jelentős víztömeg ahhoz, hogy felhigítsa a bevezetett jelenlegi és távlati tisztított szennyvízmennyiséget. (KQ: 585 m³/s, KÖQ: 2380 m³/s, NQ: 8750 m³/s)

A Duna medrének turbulens áramlatai biztosítják az elkeveredést, mely a tápanyagok lebomlásához valamint a nitrifikációhoz szükséges oxigénhez való hozzájutást is elősegíti.

1.1.4.1 A vízminőségről:

A Duna vízminősége ezen a szakaszon a VGT3 megállapításai alapján:

VOR kódok	Víztest név	VIZIG	Alegység	A víztest kategóriája	Biológiai elemek szerinti állapot	Fizikai-kémiai elemek szerinti állapot	Specifikus szennyezők szerinti állapot
AOC754	Duna (Dunaföldvár-Sió torkolata)	ADUVIZIG	1-10	erősen módosított	méréselt	jó	jó

6. táblázat Duna vízminősége VGT3 alapján

Morfológiai minősítés	Átjárhatósági minősítés	Hidrológiai minősítés	Ökológiai minősítés	Ökológiai célkitűzés
mérsékelt	kiváló	kiváló	mérsékelt	jó potenciál elérése

7. táblázat Duna vízminősége VGT3 alapján

Víztest típusa	Biológiai állapotértékelés	Fizikai-kémiai állapotértékelés	Hidromorfológiai állapotértékelés	Specifikus szennyezők
9K	mérsékelt	jó	jó	jó

8. táblázat Duna vízminősége VGT3 alapján

A fizikai-kémiai állapot jó, a biológiai állapot mérsékelt, a medermorfológia mérsékelt (lásd: mesterséges létesítmények: árvédelmi gáttest, meder átépítések, hideg- és melegvíz csatornák), az átjárhatóság kiváló, specifikus szennyezők: jó.

Az ökológiai állapot mérsékelt: melyet a makrozoobentosz mérsékelt minősítése determinálja, a többi elemből jó.

A víztestszakasz átfogó értékelése: mérsékelt (mindig a leggyengébb értékelési szakterület határozza meg az átfogó értékelést).

A fizikai-kémiai paraméterek értékelése a jó és kiváló között váltakozik, ami kedvező a tisztított szennyvíz bevezetése szempontjából. A Budapesti és a többi nagyváros szennyvíztisztításának köszönhetően a vízminőség jelentős javuláson ment keresztül az elmúlt évtized alatt.

A „*hagyományos*” MSZ 12749:1993 szabvány szerinti osztályozással: A felszíni vizek minősége összességében jó illetve megfelelő minőségű. A Duna vízminősége jelenleg Paks térségében az oxigénforgalom mutatói és a szerves anyag tartalom alapján kiváló, a növényitápanyag-tartalma alapján pedig jó vízminőségi osztályba tartozik. Az atomerőmű alatti mintavételi helyeken (Fajsz, Baja, Mohács, Hercegszántó) általában nem rosszabb a víz minősége, mint a felette lévőnél (Dunaföldvár).

Persze ha megnézzük, hogy a paksi és a madocsa szennyvíztisztítók összesen 5400 m³/nap (3600 m³/d Paks, 1800 m³/d Madocsa) tisztított szennyvíz kibocsátására képesek, és ezt a víztömeget viszonyítom a kisvízi időszakban (kb. 1000 m³/sec) a naponta a Duna medrében átfolyó víztömeghez (kb. 86400000 m³), akkor azt láthatjuk, hogy a viszonyszám csupán tízed-ezrelék nagyságrendű!

A kisebb csatornák vízminősége a VGT3 szerint megfelelő, azok viszont engedélyezett tisztított szennyvizet nem fogadnak. Velük szemben a kifogás csupán annyi, hogy mesterséges, illetve erősen módosított víztestek, ezért az ökológiai értékelés: mérsékelt.

1.1.5 A földtani közeg jellemzése:

A vizsgált program térségében a földtani viszonyok közül elsősorban a sekélyföldtani viszonyokat nézzük át, mert a szennyvizekből származó szennyezések (pl. ha nem csatornázott a terület és közműpótló berendezéseket kell készíteni) elsősorban azokat a rétegeket érinthetik.

Mélyfúrások tanúsága szerint a Mezőföldi tábla területén agyag, agyagmárga, apró és finom homok, illetve ezek változatai jelentik a pannóniai üledékes kőzeteket. A hátakon az idősebb pleisztocén vagy pannóniai üledék felszínére mindenütt vastag (20-50 m) lösztakaró települt (a lösz általában a talajképző kőzet is).

A Duna medre (völgyfenék) mellett a Duna allúviuma fölé emelkedik mintegy 6–8 m-rel a Duna újpleisztocén terasza. Anyaga murvás aprókavicsos rétegekkel tagolt folyóvízi homok. A Duna medrétől távolodva óholocén futóhomok összlet borítja az eredeti térszint.

A Duna-völgyét ÉNy felől 160-180 m B.f. magasságig emelkedő löszplató szegélyezi. A löszplató felszínére hulló és beszivárgó csapadékvíz a vályogzónák felett összegyülekezve a porózusabb szintekben az erózióbázis felé vezetődik.

A mélyebben lévő pannon rétegek homokjait vízzáró vastag agyagréteg választja el a pleisztocén-holocén rétegektől. A mélyebben fekvő vízadók védettnek tekinthetők.

A Mezőföld területén elhelyezkedő a felszínközeli rétegek áteresztőképessége lehetővé teszi azt, hogy egy-egy szennyeződés viszonylag gyorsan eljusson a vízzáró agyagig, ugyanakkor az is igaz, hogy a felszín közeli rétegek szikkasztási tulajdonságai megfelelőek. Mint korábban elemeztük a talajvíz általában mély helyzetű, ezért a talajvizek szennyeződéséhez szükséges pl. a szikkasztott szennyvizek átszivárgása a talajvizek felé.

1.2 A szennyvízelvezetést jellemző információk

Paks Város szennyvíz-elvezetését a Mezőföldi Regionális Víziközmű Kft. (Mezőfoldvíz Kft.) végzi 1996. 01.01. óta.

A Kft. központjának címe: 7030 Paks, Kölesdi út 46. Telefon: 06-40-462-000, Email: mezofoldviz@mezofoldviz.hu

A Paksi Főmérnökség címe: 7030 Paks, Kölesdi út 46. Telefon: 06-75-511-000, 06-40-462-000, Email: gaal.zoltan@mezofoldviz.hu

A szennyvizek összegyűjtését csatornahálózat biztosítja, mely jelentős része gravitációs, de van nyomott részrendszer is a hálózatban. Több ponton átemelő aknák biztosítják a szennyvizek továbbítását a tisztítótelepre. Ahol nincs szennyvízcsatorna, a szennyvizek gyűjtésének engedélyezett módszere a szippantó kocsival történő begyűjtés, a telkeken található egyedi zárt szennyvíztároló aknákból.

Zárt szennyvíztárolóba továbbított szennyvizek csak a csatolt településrészekén engedélyezettek és találhatók (Gyapa, Cseresznyés és Hegyespuszta, Csámpa, Biritó). Ebből Csámpa területe a fejlesztésekkel be lesz kötve.

Paks város egybefüggő „belterületi” közigazgatási területén a szennyvíz közcsatorna hálózat kiépült, az ingatlanokról a rákötési lehetőségek maradéktalanul biztosítottak.

A szennyvízcsatorna hálózat elválasztott rendszerű.

A hálózat rövid történeti ismertetése:

1973-ig a Paks öregvárosrész csatornahálózatának kiépülése

1976-78 között az Atomerőmű lakótelep fő gerince

1978 után folyamatos fejlesztések 1996-ig

1996 Paks város szennyvízhálózatának 100%-os kiépültsége (Innoterv Bt. Tervei alapján)

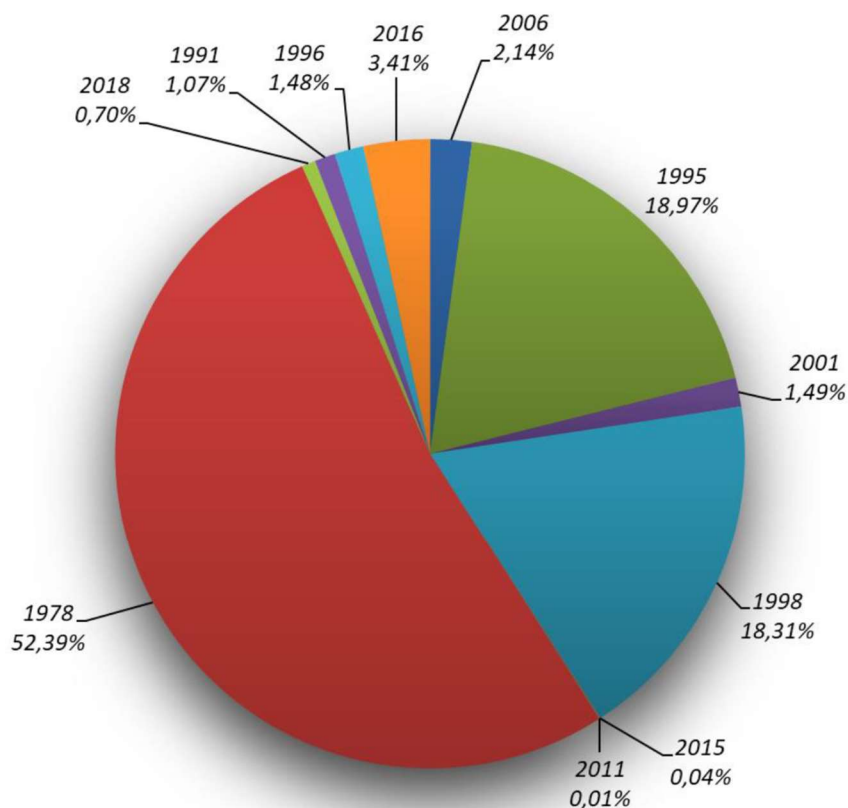
A jelenlegi városi hálózat műszaki adatai:

A hálózat megoszlását az alábbi táblázat tartalmazza: Szennyvízhálózat				
Település	Megnevezés	Anyag	Átmérő	Hossz (fm)
Paks	Bekötővezeték	AC	150	191,78
Paks	Bekötővezeték	KG-PVC	110	19,40
Paks	Bekötővezeték	KG-PVC	125	0,88
Paks	Bekötővezeték	KG-PVC	160	5 738,68
Paks	Bekötővezeték	KG-PVC	200	5,70
Paks	Bekötővezeték	UP	160	167,48
Paks	Gerinc vezetékszakasz	A	300	1 528,95
Paks	Gerinc vezetékszakasz	AC	150	56,49
Paks	Gerinc vezetékszakasz	AC	200	34 328,60
Paks	Gerinc vezetékszakasz	AC	300	9 556,84
Paks	Gerinc vezetékszakasz	AC	500	2 225,16
Paks	Gerinc vezetékszakasz	Beton	400	327,38
Paks	Gerinc vezetékszakasz	Beton	500	1 130,78
Paks	Gerinc vezetékszakasz	KG-PVC	110	5,96
Paks	Gerinc vezetékszakasz	KG-PVC	160	216,48
Paks	Gerinc vezetékszakasz	KG-PVC	200	28 127,61
Paks	Gerinc vezetékszakasz	KG-PVC	250	55,80
Paks	Gerinc vezetékszakasz	KG-PVC	315	6 793,68
Paks	Gerinc vezetékszakasz	KG-PVC	400	1 646,30
Paks	Gerinc vezetékszakasz	KM-PVC	160	167,63
Paks	Gerinc vezetékszakasz	KM-PVC	200	503,49
Paks	Gerinc vezetékszakasz	KM-PVC	250	235,26
Paks	Gerinc vezetékszakasz	KPE	110	144,16
Paks	Gerinc vezetékszakasz	KPE	160	397,21
Paks	Gerinc vezetékszakasz	KPE	63	49,22
Paks	Gerinc vezetékszakasz	UP	200	574,89
Bekötővezeték		6 123,92		
Gerinc vezetékszakasz		88 071,89		

9. táblázat Paks szennyvízhálózat műszaki adatai

Látható, hogy a gravitációs szennyvízcsatornák kicsit több mint fele ~46359 fm AC (azbesztcement cső), míg a kisebbik fele már modern KG-PVC cső (~43517). Összesen: 66126,9 fm.

A hálózat létesítési évek szerinti százalékos megoszlása

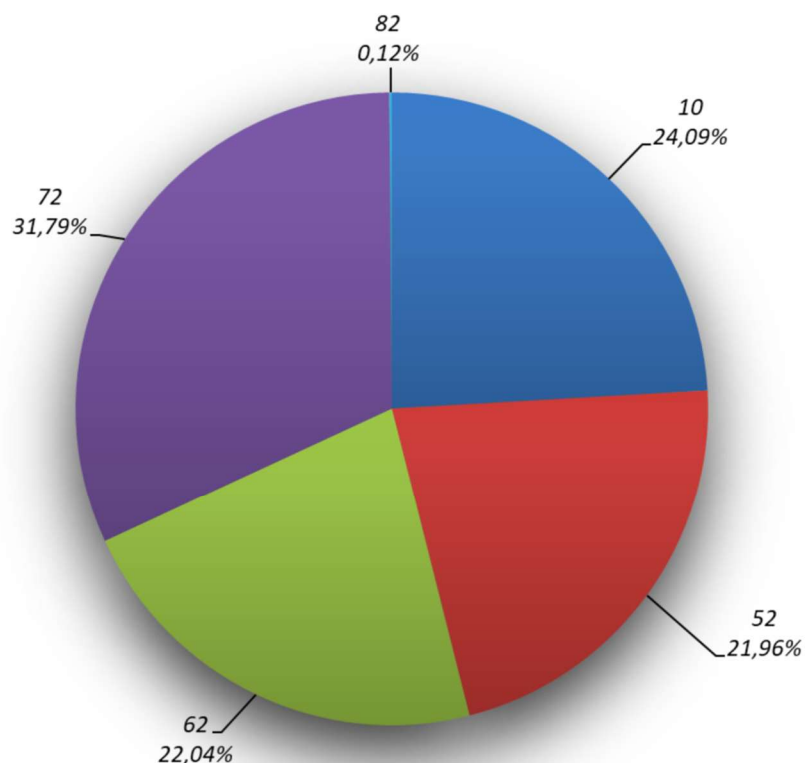


2. sz. ábra Paks közműhálózat létesítési idő szerinti megoszlása

A szennyvízhálózat elemeinek állagállapota:

Az alábbi diagrammon látható, hogy a szennyvízcsövek egynegyede már cserére érett, ezek általában az azbesztcement csövek, melyek hulladékként való kezelése egyelőre a lerakás. Anyagilag ez megterhelő lesz a város számára.

A hálózati elemek százalékos állagmutatója szerinti megoszlás



3. sz. ábra Paks közműhálózat állag szerinti megoszlása

A tisztítóaknák száma: 2755 db.

Házi bekötések (2019-es adat): 7854 db.

Átemelő aknák száma: 11 db, melyből egy a telephely előtti homok és kőfogó, míg egy telepi feladó akna (Paks 024 hrsz.). Az utolsó tisztító akna és az átemelő akna között a Paks 021/3b hrsz-ú területen 2019-ben egy kő- és iszapfogó műtárgy épült.

Az átemelő aknák állapota:

Átemelő száma	Elhelyezkedése	Létesítés éve	Állapota
I. sz. átemelő	Paks, 20/1 hrsz.	2010	megfelelő állapotú
II. sz. átemelő	Paks, 3669 hrsz.	1978	felújítandó
III. sz. átemelő	Paks, 021/3 hrsz.	1978	megfelelő állapotú
IV. sz. átemelő	Paks, 410 hrsz.	1978	felújítandó
V. sz. átemelő	Paks, 3651 hrsz.	1985	megfelelő
VI. sz. átemelő	Paks, 3537/22 hrsz.	1993	megfelelő
VII. sz. átemelő	Paks, 023/27 hrsz.	2005	megfelelő

10. táblázat Paks átemelők műszaki adatai

Az alábbiakban bemutatjuk a szennyvízelvezetés helyzetét jellemző főbb KSH adatokat (11. táblázat), valamint Paks város főbb víziközmű infrastruktúrális adatait (12. táblázat).

A szennyvíz-elvezetéssel kapcsolatos ellátottság helyzete Paks városában a KSH adatok szerint:

	2017	2018	2019	2020
A közüemi szennyvízgyűjtő-hálózatban (közcsatornában) elvezetett összes szennyvíz mennyisége (1000 m³)	850,37	898,26	879,61	835,4
A közüemi szennyvízgyűjtő-hálózatban (közcsatornában) tisztítottan elvezetett összes szennyvíz mennyisége (1000 m³)	850,37	898,26	879,61	835,4
A közüemi szennyvízgyűjtő-hálózat (közcsatornahálózat) hossza (km)	66,8	66,8	66,8	66,8
Az év folyamán újonnan fektetett közüemi szennyvízgyűjtő-hálózat (közcsatornahálózat) hossza (km)	0	0	0	0
A közüemi szennyvízgyűjtő-hálózat (közcsatornahálózat) hosszából elválasztó rendszerű szennyvízgyűjtő-hálózat hossza (km)	66,8	66,8	66,8	66,8
A közüemi szennyvízgyűjtő-hálózat (közcsatornahálózat) hosszából egyesített rendszerű szennyvízgyűjtő-hálózat hossza (km)	0	0	0	0
A közüemi szennyvízgyűjtő-hálózatba (közcsatornahálózatba) bekapcsolt lakások száma (db)	8278	8184	8234	8529
A településről közvetlenül a szennyvíztisztító telepre elvezetett lakossági folyékony hulladék (1000 m³)	506,56	519,78	521,19	572,01
A településről közvetlenül a szennyvíztisztító telepre elvezetett közületi folyékony hulladék (1000 m³)	334,65	367,33	345,81	255,45
Tengelyen beszállított szennyvíz mennyisége (1000 m³)	9,16	11,15	12,61	7,94

(Forrás: www.ksh.hu, 2021-es adatok)

11. táblázat Szennyvízelvezetésadatai

Látható, hogy az összes nyers szennyvíz mennyisége 2018-ig növekedést produkált, majd visszaesést mutat, talán a járványnak köszönhetően csökkenő vízfogyasztás miatt, mivel 2020-ban jelentősen nőtt a háztartásokból elfolyó szennyvíz mennyisége, de a közületi szennyvíz ettől jelentősebben csökkent.

A szennyvíztisztítóba érkező szennyvíz napi mennyisége eléggé tág határok között mozog, ennek az oka, hogy a szennyvízcsatorna hálózatba még mindig sok csapadékvíz jut, így egy-egy csapadékos napon a duplájára nő a szennyvíz mennyisége.

A THF havi mennyisége erősen változó 200-900 m³ között ingadozik. A szennyvíz szippantása külterületi ingatlanokhoz kapcsolódik, melyek egy része csak a nyári félévben használják, így a nyári félévben általában több a beszállított mennyiség. A tél végi ürítés a februári-márciusi időszakban beszállított mennyiségeket növeli meg, míg a december-január alacsony mértékű. Az éves mennyisége 7500 m³, a 2019-2020 évek havi átlaga 580 m³.

Paks város lakásállománya és víziközművel való ellátottsága

Paks város	Paks belterület	Gyapa	Cseresznyés belterület	Csámpa	Biritó	Hegyes- puszta	Duna- kömlőd
Összes lakás és épület (db)	7545	151	117	127	38	12	494
Ivóvízzel ellátott lakás- és épület arány (%)	~100	~100	~100	~100	~100	~100	~100
Szennyvízbekötés sel ellátott lakás- és épület arány (%)	~94	0	0	0	0	0	~100

Forrás: Mezőföldvíz Kft. és Önkormányzat

12. táblázat Ivóvíz és szennyvíz ellátottság

A Paks és Dunakömlőd lakásszáma csak kis mértékben (51 db, <1%) emelkedett az előző ciklushoz képest, addig Csámpa, Cseresznyés, Gyapa, Biritó, Hegyespuszta lakásállomány jóval nagyobb százalékban nőtt, összesen: 137 lakással, mely 45 %-os növekedés. Kérdéses, hogy elindult egy szuburbanizációs folyamat, vagy csak a nyaraló/hétvégi házak iránti igény miatt nőtt ekkorát a lakásszám. Amennyiben jelentős a téli időszakban nem használt házak aránya, úgy ebben az időszakban alacsonyabb lesz a beszállított szennyvíz mennyisége, míg a márciusi időszaktól október végéig magasabb.

Paks (Dunakömlőd nélkül) és Madocsa (Dunakömlőddel) szennyvíztisztító telepeinek főbb jellemző adatai:

Megnevezés	Paks	Madocsa
A telep kapacitása (LE)	36600	14321
Tisztítási kapacitás (m ³ /nap)	3600	1800
I és II tisztítási kapacitás (m ³ /nap)	3600	3600
III tisztítási kapacitás (m ³ /nap)	3600	0
Kezelt szennyvíz mennyiség (m ³ /év)	~800-850 000	~550 000
Kezelt szv. iszap tömege (t/év)	1200-1700	800-900
Érzékenységi besorolás	Nem érzékeny normál	Nem érzékeny normál
Szv. gyűjtéssel kiszolgált lakos-szám (fő)	19155	Dunakömlőd na.
Szv. közcsontra hálózatra kötött lakos-szám (fő)	19021	Dunakömlőd na.
A hálózatra nem bekötött lakos-szám (fő)	134	Dunakömlőd na.

13. táblázat Szennyvíztisztítás főbb adatai

Dunakömlőd szennyvíz közcsontra hálózata Madocsa szennyvíztisztító telepére gyűjti a szennyvizeket, míg a többi korábban Paks városához csatolt településrészen szennyvíz közcsontra hálózat nem épült ki. Ennek okai: a településrészek Paks „belterületétől” igen

messze található (Gyapa, Cseresznyés pl. több mint 7 km-re), és az egyes településrészeken élők száma csekély, ergo a gyűjtött szennyvizek mennyisége is csekély. Tekintettel arra, hogy egy fő háztartási vízfelhasználása a 100-110 l/fő/d mennyiséget nem haladja meg, ezért egy-egy településrészeiről érkező szennyvízmennyiség a 8-10 m³/d mennyiséget nem haladja meg. Ha kiépítenék a gyűjtőgerinccsatornákat, azokon a csekély mennyiségű szennyvizek a hosszú gravitációs út alatt nem kívánatos anaerob folyamatok indítjának el, amely miatt az üzemeltetési költségek aránytalanul megnőnének. A PAKS2-höz kapcsolódó fejlesztések miatt lehetővé válik Csámpa területének bekötése, és nyomott vezetékkel történő összekötése a Paksi Szennyvíztisztítóval.

A szennyvíz közcsatorna hálózatra nem csatlakozott településrészek, és az érintett településrészek főbb adatai:

Településrészek	Lakosság (fő):	Házszám (db):
Gyapa belterület	283	99
Cseresznyés	92	65
Csámpa belterület	125	79
Biritó	71	32
Hegyespuszta	6	5
Összesen:	577	280

Forrás: KSH Helységnévtár (2011-2022. közötti állapot)

14. táblázat Lakás-lakosok száma

1.3 A szennyvíztisztító telep bemutatása

Paks város település részeinek települési szennyvíz-elvezetési és -tisztítási rendszere kettő agglomerációhoz tartozik (a Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Programról szóló 25/2002. (II.27.) Korm. rendelet (később: agglomerációs Kormr) 1. számú mellékletének táblázatai).

- Paks város Dunakömlődön kívül a 2. táblázatba (15 ezer LE-nél nagyobb szennyvízterhelésű agglomerációk) lett besorolva, a rendelet szerint a lakosság kb. 18000 fő, a szennyvízterhelés pedig kb. 24100 LE, az agglomerációhoz csak Paks város tartozik.
- Madocsa település agglomerációja úgyszintén a 2. táblázatba foglalt, a rendelet szerint a lakosság: 14492 fő, a szennyvízterhelés pedig 15493 LE, az agglomerációhoz Bölske (2754 fő), Dunaföldvár (8593 fő), Madocsa (1891 fő) és Paks-Dunakömlőd (1254 fő) tartozik.

Paks város közvetlen tulajdonosi érdekeltsége a Madocsai agglomerációban csupán csak a Madocsai végátemelőig tart, onnantól kezdve a Madocsai szennyvíztisztító telep működésének és fejlesztésének dolgaiba beleszólási lehetősége csak korlátozottan van Paks városának. Ezért a Madocsai szennyvíztisztító telepet csak olyan mélységig elemezzük, amely segít tárgyi Program megtervezésében.

Az agglomerációs Kormányrendelet rendelkezett arról is, hogy mind Paks, mind Madocsa szennyvíztisztítóit fejleszteni kell, de nem kell új szennyvíztisztító telepet építeni. Paks szennyvíztisztító telep esetében, egy KEOP projekt keretében 2015 év végéig megtörténtek a fejlesztések, korszerűsítések.

PAKS2-vel és a bekapcsolt új agglomerációkkal, valamint a Déli Ipari Park fejlesztésével a Paksi szennyvíztisztító újabb átépítését, bővítését tervezik.

Mindkét szennyvíztisztító telep rendelkezik vízjogi üzemeltetési engedéllyel.

A Paksi szennyvíztisztító jelenlegi szennyvíztisztítási technológiája:

A közművel beérkező szennyvíz mennyisége 3600 m³/d. A nem közművel összegyűjtött szennyvíz (szippantott szennyvizek): 100 m³/d.) Mindösszesen 36.600 LE (lakosegyenérték).

A szennyvíztisztító telepi létesítmények és technológia:

A közművel bejött nyers szennyvíz a fogadó aknába kerül, ahonnan átemelővel kerül a mechanikai tisztításra.

A finom rács (gépi dobrács) kiszűri a darabos szennyeződések, melyek rácsszemétként konténerbe kerülnek, és a Paksi Regionális hulladékudvarba szállítatják. A megkerülő ág kézi tisztítású rács.

A tangenciális homokfogóból a leválasztott finom szemcsék az iszapkonténerbe, majd onnan a hulladékudvarba kerül.

A meglévő, 15 mm-es kézi ráccsal rendelkező NKÖHSZ fogadó aknából átkormányozható a közműves fogadó aknába a szennyvíz. Az egyedi kommunális aknákból kikerülő nyers szennyvíz mellett az ipari létesítmények előtisztított szippantott szennyvizei és hulladéklerakó csurgalékvi is ide kerül.

A mechanikailag előtisztított szennyvíz az előlevegőztető medencébe folyik gravitációsan. A medencébe a durvabuborékos levegőztető elemek kerültek beépítésre; a levegőt a fűvógépházba elhelyezett fűvó gépegységek biztosítják. Az előlevegőztető medencébe érkező szennyvíznek azon része, amely meghaladja a biológiai sorok terhelhetőségének mértékét a kiegyenlítő medencébe folyik. A kiegyenlítő medencéből a szennyvíztelep alacsony terhelésű időszakában szivattyú emeli vissza a szennyvizet az előlevegőztető medencébe.

Az előlevegőztető medencéből három párhuzamosan működtetett tisztító vonalra vezetik a szennyvizet, melyek felépítése és gépi berendezései azonosak. A szennyvíz az anoxikus I., majd az anaerob, majd az anoxikus II. medencéken halad keresztül gravitációsan.

Mindhárom medencében a megfelelő áramlási viszonyokat merülőmotoros keverők biztosítják. Ezek után a szennyvíz az aerob 1, és az aerob 2. párhuzamosan kapcsolt levegőztető medencékbe kerül. A medencékbe finombuborékos levegőztető elemek kerültek beépítésre. A levegőt a fűvógépházban elhelyezett fűvó gépegységek biztosítják. Az aerob 2. medencékbe telepített recirkulációs szivattyúval biztosított a belső recirkuláció az anoxikus II. medencébe kötve. Az aerob 2. jelű medencébe a vas-klorid adagolás a vegyszergépházból történik.

A folyásirány szerinti második levegőztető medence végén, annak teljes szélességében végig futó bukóvályún keresztül távozik a szennyvíz a hosszanti átfolyású utóülepítő medencébe. Az iszap mindhárom ülepítő medencénél egy-egy, a medence hosszanti oldala mentén futó gyűjtő vályúba jut. Az iszap egy közös iszapaknába kerül, ahonnan szivattyú juttatja vissza a recirkulációs iszapot az osztóberendezésén keresztül az anoxikus I. medencékbe. Az utóülepítő medencék vízfelszínén összegyűlő uszadékot a kotróberendezés a habaknába továbbítja, ahonnan szivattyúk juttatják az iszapsűrítők valamelyikében. Az utóülepítő medencéből a tisztított szennyvíz a fertőtlenítő végátemelő medencébe kerül, ahonnan nyomott vezetékekkel jut a befogadóba.

Az iszapsűrítő medencékbe kerül a lefölezött uszadék, a fölősiszap és más szennyvíztisztító telepekről beszállított híg szennyvíziszap. A beszállított szennyvíziszapok 2-6 % szárazanyag tartalmú, tehát sűrítésre és szikkasztásra vár.

Az iszap durvabuborékos homogenizálása után a polielektrolit oldatot adagolnak az iszaphoz, mely végrehajtja a fázisszétválasztást. A sűrítésből kifolyólag két fázisra oszlik az anyag, az iszapvizet dekantáló vezeték segítségével a csurgalékvíz gyűjtőbe vezetik, az iszap fázist feladó szivattyú továbbítja a szalagprésre. A szalagprésről a víztelenített iszap kihordó csigán jut az iszapbekeverő térbe, ahol szalma struktúra anyaggal összekeverik, majd a komposztáló térben érlelik. A kész komposztot a komposztárolóban tárolják az elszállításig. A szennyvíztelepen

keletkező víztelenített szennyvíziszapok komposztálása mellett más szennyvíztelepekről származó, 15-25 %-os szárazanyag tartalmú szennyvíziszapok komposztálása is itt történik. A tisztított szennyvíz a fertőtlenítő medencébe kerül, ahol hypo adagolás történik, majd a végátemelőbe.

A tisztított szennyvizek a Duna sodorvonalába kerülnek 320 fm hosszú acélcsőven (1528+200 fkm. szelvény).

A víztelenített iszapot hagyományos forgatásos prizmakomposztálással kezelik.

Főbb létesítmények:

- TFH fogadó akna: $V = 5 \text{ m}^3$, vb műtárgy 10 mm-es rácsközű durva ráccsal.
- Rácsgépház berendezései:
 - o 1 db Akvipatent AP 600/5 gépi rács, $s = 5 \text{ mm}$, $Q = 360 \text{ m}^3/\text{h}$.
 - o 1 db Akvipatent HF-2/2500 tangenciális homokfogó, $Q = 360 \text{ m}^3/\text{h}$.
 - o 1 db M.A.IND. MD-20 rácsszemét-prés.
- Előlevegőztető medence: $V = 129 \text{ m}^3$, vb műtárgy, 5 db SS-2 durvabuborékos levegőztető (fúvó), 1+1 Robuschi ROBOX S 15/1P, $Q = 120 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Kiegyenlítő medence: $V = 1100 \text{ m}^3$, vb műtárgy, 1+1 FLYGT NP3127.160HT 487 feladószivattyú: $Q = 42 \text{ dm}^3/\text{s}$, $H = 10 \text{ m}$.

(Biológiai tisztítás 3 párhuzamos sora):

- Anoxikus I. medencék (3 db): $V = 50 \text{ m}^3/\text{db}$, vb műtárgy, 3+2 db SR 4620.410 15SF keverő.
- Anaerob medencék (3 db): $V = 80 \text{ m}^3/\text{db}$, vb műtárgy, 3+2 db SR 4620.410 15SF keverő.
- Anoxikus II. medencék (3 db): $V = 50 \text{ m}^3/\text{db}$, vb műtárgy, 3+2 db SR 4620.410 15SF keverő.
- Aerob I. medencék (3 db): $V = 510 \text{ m}^3/\text{db}$, vb műtárgy, 438 db SANITAIRE levegőztető elem.
- Aerob II. medencék (3 db): $V = 495 \text{ m}^3/\text{db}$, vb műtárgy, 414 db SANITAIRE levegőztető elem.
- Gépegységek:
 - o 3+1 db FLYGT PP4630.412 recirkulációs szivattyú
 - o 3+1 Robuschi ROBOX ES 65/3P, $Q_{\text{levegő}} = 1180 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Utóülepítők (3 db): 3 db Akvipatent kotró, 3 db FLYGT NP3102.160MT 464 iszapkotró szivattyú: $Q = 100 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Fertőtlenítő és végátemelő: $V = 80 \text{ m}^3/\text{db}$, 1+1 db FLYGT CP3127.181 LT 411 átemelő szivattyú: $Q = 50 \text{ dm}^3/\text{s}$. 1 db Pedrollo VLE4/22 mosóvíz szivattyú: $Q = 6 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Habakna: $V = 66,5 \text{ m}^3$, 1+1 db FLYGT CP3102.181 MT 435 uszadék szivattyú: $Q = 12,5 \text{ dm}^3/\text{s}$.
- Iszapakna: $V = 23 \text{ m}^3$, 1+1 db FLYGT NP3153.181 MT 431 recirkulációs szivattyú: $Q = 94 \text{ dm}^3/\text{s}$.
- Iszapsűrítő medencék (2 db): $V = 123 \text{ m}^3/\text{db}$, 6 db SS-2 durvabuborékos levegőztető.
- Gépi víztelenítő:
 - o 1 db LIMUS LIM1200 iszapprés: $Q = 12 \text{ m}^3/\text{h}$.
 - o 1+1 db NETZSCH NM45BY01L06B iszapfeladó szivattyú: $Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$.
 - o 1 db GRUNDFOS LP1800 PE oldó: $Q = 1 \text{ m}^3/\text{h}$.
 - o 1 db NETZSCH AIF-1200 PE adagoló szivattyú: $Q = 1 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Csurgalékvíz ülepítő-átemelő: kétrekeszes $V = 10 \text{ m}^3$, vb akna, 1 db durvabuborékos levegőztető, 1+1 db FLYGT CP3102.181 MT 435 csurgalékvíz szivattyú: $Q = 14 \text{ l/s}$.
- Vegyszergépház:
 - o 1 db Profilaxis Milton RoyEuropa B133-368 S2 hypo adagoló: $Q = 17 \text{ dm}^3/\text{h}$.
 - o 3 db Profilaxis LMI Roytronic P163-368 S2 vas-klorid adagoló: $Q = 7,6 \text{ dm}^3/\text{h}$.

- Víztelenített iszapkezelő létesítmények:
 - Iszapbekeverő tér: vb térbeton $A = 24 \text{ m}^2$.
 - Komposztáló tér: vb térbeton $A = 1600 \text{ m}^2$.
 - Komposztároló tér: vb térbeton $A = 102100 \text{ m}^2$.
 - Szalma tároló tér: vb. térbeton, fedett, $A = 940 \text{ m}^2$.

A paksi szennyvíztisztító éves áramfelhasználása és hatásfoka:

	2018. év	2019. év	2020. év
A közüemi szennyvízgyűjtő-hálózatban (közcsatornában) elvezetett összes szennyvíz mennyisége	898260	879610	835400
Tengelyen beszállított szennyvíz mennyisége	11150	12610	7940
Összesen:	909410	892220	843340
Éves áramfelhasználás ((kW)	878540	845817	815059
1 m³ szennyvízre vetített energiafelhasználás (kW)	0,966	0,948	1,035
BOI5 éves mennyisége kg	507450	628123	470583
1 kg BOI5-re vetített energiafelhasználás (kW)	1,73	1,35	1,73

15. táblázat Áramfelhasználás a szennyvíztisztító telepen

Látható, hogy 1 m³ szennyvíz megtisztításához kb. 1 kW energia szükséges. Míg a BOI5 által jelzett 1 kg szerves anyaghoz 0,5-0,75 kW, a 2019-es évben igen magas BOI5 értékeket mértek, az energiafelhasználás mégse mutatott növekedést, inkább a szennyvíz térfogatával mutat szignifikáns eredményt. Tehát az új tisztítási vonallal (azaz a vízmennyiséggel) az áramköltségek legalább megduplázódnak, de az iszapkezelő megépítése miatt még ettől is magasabb lesz. A legnagyobb áramfelvevők a keverők, a szivattyúk és az oxigén befúvók, melyek működése a víz mennyiségtől és a tartózkodási időtől függ.

A telephely földgázfelhasználása tartályos megoldással, mely a fűtést és a HM víz előállítását biztosítja. A téli időszakban jelenleg 2,5 m³/hó átlagosan, míg a nyári időszakban ettől jóval kevesebb. Az új technológiai vonal kialakítása után ez kis mértékben növekszik, amennyiben a dolgozók száma nő, az iroda és szociális blokkot magában foglaló épület nagysága nem változik, így a fűtési költség sem.

Vízfelhasználás: A napi vízfogyasztása a telephelynek 120 m³, melyből kb. 4 m³ a kommunális vízfogyasztás. Az éves vízfelhasználás 43800 m³ körül alakul. A szociális vízfelhasználáson kívül a többi víz a technológiába kerül a tisztítások, takarítások során, melyet többnyire nagynyomású mosóval végeznek, valamint a szükséges anyagok (polielektrolit oldat) előállításához.

Szennyvíz: A keletkező kommunális szennyvíz a telephelyi átemelőbe köt be, mennyisége napi 4 m³.

Anyagfelhasználás:

A technológiában a polielektrolit felhasználás szükséges a foszfor eltávolításához, melynek tömege jelenleg kb. 800 kg éves szinten, és a bejövő szennyvíz mennyiségétől függ. Az új technológiai vonal megépítésével legalább duplázódní fog a felhasznált tömeg.

Hulladékképződés:

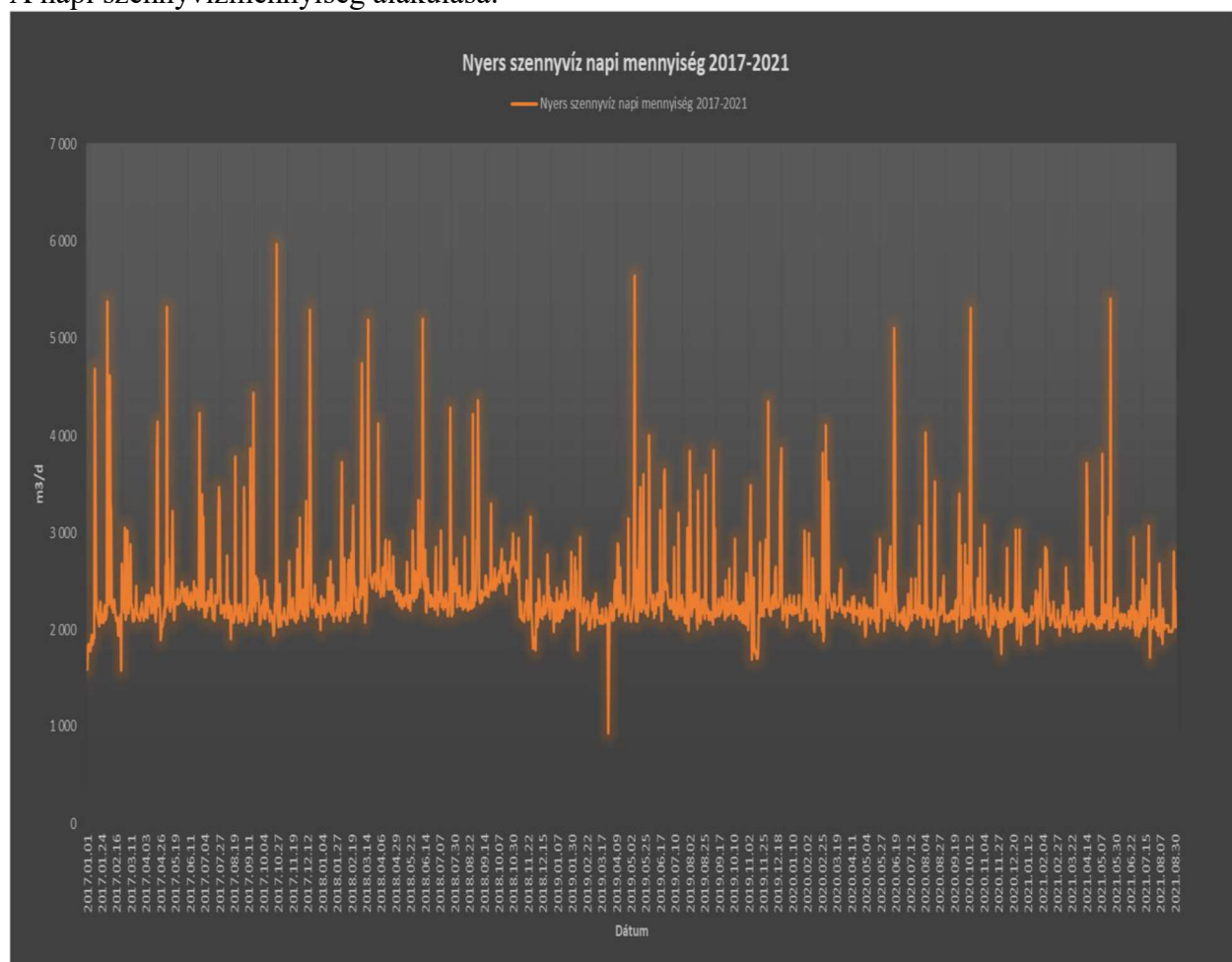
A fém hulladékot évente egyszer a legtöbbet ígérő kereskedő szállítja el.

Rács szemét mennyisége 100-160 tonna. A paksi regionális hulladéklerakóra kerül. Ennek mértéke az új technológiai vonallal szintén jelentősen nő, a főleg ipari területekről összegyűjtött szennyvízben azonban kérdéses, hogy milyen mértékben lesz rácsszemét.

Iszapfogón fennakadó homok éves szinten 10-17 tonna, az új vonal kiépítésével feltehetőleg duplájára nő, de sokban függ az összegyűjtött területen milyen típusú szennyvíz kerül gyűjtésre, az ipari telephelyeken kialakított olaj és homokfogók jelentősen csökkenthetik a mértékét.

A bejövő és tisztított szennyvíz mutatói:

A napi szennyvízmennyiség alakulása:



4. sz. ábra Szennyvíztisztítóba érkező szennyvíz mennyisége

Jól láthatók a csapadékok okozta vízmennyiség-növekedés, illetve a tartósabban száraz időszakok, esetleg fagyos időszakok, amikor is csapadékok nem kerültek a szennyvízrendszerbe.

Bejövő szennyvíz és szennyező anyagok mennyisége:

Megnevezés	Paks szvt. 2014.*	Paks szvt. 2020.**
Kezelt szennyvíz mennyiség (m3/év)	807 700	860 059
Bejövő BOI5 (kg/év)	491 081	480 197
Bejövő KOI (kg/év)	766 668	786 670
Bejövő ö. lebegő anyag (kg/év)	249 700	655 726
Bejövő összes N (kg/év)	85 616	106 716
Bejövő összes P (kg/év)	10 047	15 146

*TESZIR adat

**24 órás átlagok alapján számolva.

16. táblázat Bejövő szennyvíz és szennyező anyagok mennyiségi adatai

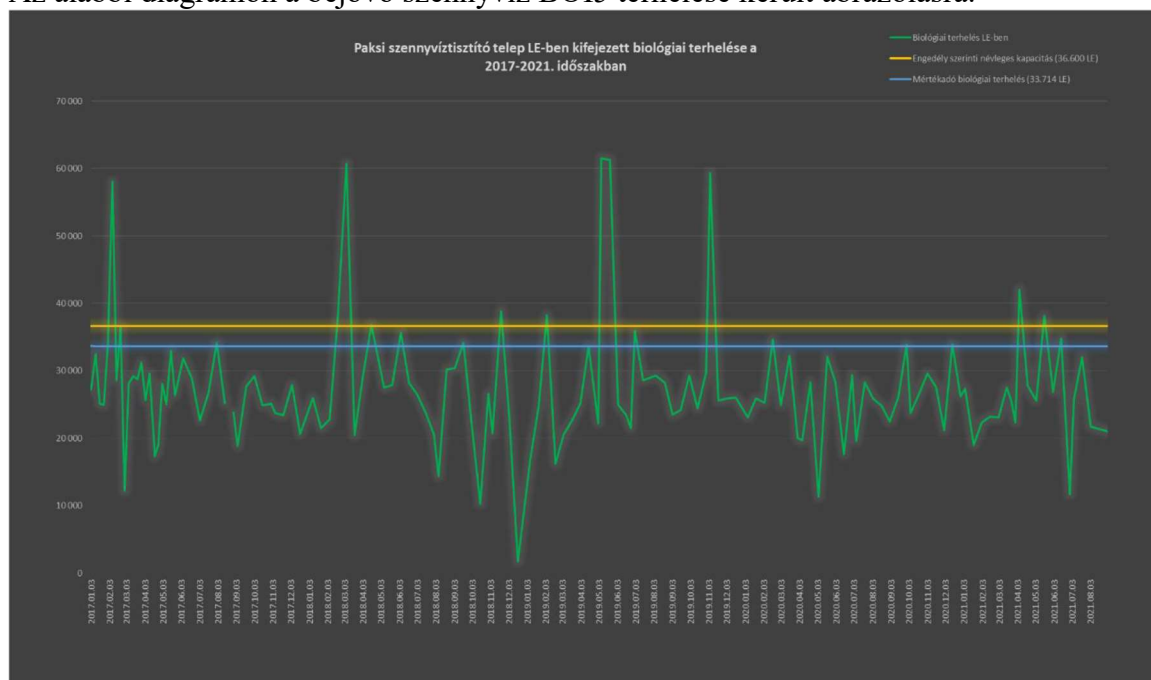
Látható, hogy a 2014-es mennyiséghez képest 2020-ban több szennyvíz jön be, ez az újonnan épült lakóépületek és közületek bekapcsolásának köszönhető.

A bejövő szennyvíz 6,5 %-kal lett több, míg a szerves anyag (KOIcr) csak 2,6 %-os növekedést mutatott. A könnyen bontható szerves anyag (BOI5) viszont a szennyvízmennyiség növekedésével ellentétesen csökkenést mutat. Ezzel ellentét, hogy a lebegőanyag-tartalom jelentős növekedést mutat, ez valószínűleg számítási vagy adatkezelési hiba lehet.

A bejövő szennyvíz összes nitrogén tartalma nagyobb növekedést mutat, mint az a szennyvíz mennyiségéből adódna (125 %), a 2015-ös fejlesztéseknek köszönhetően azonban ez a kibocsátott tisztított szennyvíz koncentrációjában normális üzemmód mellett nem okoz problémát, a határérték tartható.

Az összes foszfor értéke a nitrogéntől is erőteljesebb növekedést mutat (150 %), a fejlesztések azonban megfelelő garanciát nyújtanak a foszforeltávolításra is.

Az alábbi diagramon a bejövő szennyvíz BOI5 terhelése került ábrázolásra.



5. sz. ábra Bejövő szennyvíz BOI5 értékei

A látható kiugró csúcsok feltehetőleg villámárvizek okozta bemosódások lehetnek, melyek nagy mennyiségű szerves anyagot hoztak magukkal. Ezek a kiugró csúcsok a 2019-ben megépült kő és hordalékfogó utáni időszakban eltűntek. A kisebb csúcsok a napi beszállított TFH-ból származhatnak, melyek általában jóval töményebbek, mint a közművön befolyó szennyvíz.

Az alábbiakban ismertetjük Paks szennyvíztisztító telepének szennyvíz terhelésére és kibocsátásaira vonatkozó adatait a Mezőföldvíz Zrt. által szolgáltatott adatok alapján (**17. és 18. táblázat**), valamint a jogszabályban megengedett kibocsátási határértéket összevetésben az átlagos tisztított szennyvíz minőségi paramétereivel.

A kibocsátott tisztított szennyvíz minőségi adatai 2017-2020 között az éves pontminták adatai alapján.

Megnevezés	2017	2018	2019	2020	Előírt határérték (mg/l)
pH	7,52	7,46	7,42	7,40	-
KOIcr (mg/l)	82,73	55,46	63,47	72,04	125
BOI5 (mg/l)	25,50	12,31	12,57	19,91	25
Lebegő anyag koncentráció (mg/l)	49,18	23,16	30,56	32,19	35
Ammónia/ammónium N (mg/l)	0,14	0,21	0,17	2,85	20

17. táblázat Kibocsátott tisztított szennyvízminőség átlaga

A 2017-es adatok alapján a pH végig semleges (7,0-8,0) kategóriában maradt, határérték túllépés nem történt. A KOIcr érték átlaga megfelel a határértéknek, de jelentős ingadozást mutat a pontminták vizsgálati eredménye, mely során kisebb mértékű határérték túllépés is történt 7 alkalommal. A BOI5 vizsgálati eredmények átlaga kis mértékben túllépi a megengedett határértéket, a vizsgálati eredmények jelentős ingadozást mutatnak (<10-80 mg/l). A lebegő anyag koncentrációja is rendszeres átlépte a határértéket. Az ammónium-ammónia-N értéke (<1 mg/l) jóval a határérték (20 mg/l) alatt maradt, a szennyvíztisztítás során alapvetően a megfelelő nitrifikációt lezajlott.

A 2018-as adatok már jobb eredményeket mutatnak szinte minden pontminta adat határértéken aluli, csak a lebegő anyag vizsgálati értékei közül van néhány határértéken felüli.

A 2019-es évben a KOIcr magasabb értéket mutat, mint a 2018-as, egy vizsgálati eredmény lépi túl a határértéket. Lebegő anyagból is többszöri határérték túllépés történt, de az éves átlag így is határérték alatti.

A 2020-as pontminta adatok átlaga határérték alatti, de a KOIcr értékekben határérték túllépés nem történt, BOI értékek közül is csak egy vizsgálati eredmény értéke lépte túl a határértéket. Az ammónium értéke március és május között erősen ingadozó magas értékeket mutat, de az előírt határérték alatti.

A kibocsátott tisztított szennyvíz minősége a 2017-2020 között. Éves átlag a 24 órás minták adatai alapján

Megnevezés	2017	2018	2019	2020	Előírt határérték (mg/l)
pH	7,41	7,42	7,43	7,37	<6,5; <9,0
KOIcr (mg/l)	71,25	53,58	56,08	63,92	125
BOI5 (mg/l)	15,83	12,50	12,58	16,42	25
Lebegő anyag (mg/l)	23,67	22,25	22,75	24,33	35
összes N (mg/l)	17,87	18,98	20,10	24,06	55
Összes szerves N (mg/l)	15,22	14,72	17,35	19,83	-
Nitrát (mg/l)	15,0	14,67	17,25	17,27	-
Nitrit (mg/l)	<0,07	<0,08	<0,07	<0,11	-
Ammónia/ammónium N (mg/l)	0,10	0,09	0,08	2,72	20
Kjeldahl N (mg/l)	<4,35	<4,98	<3,64	6,94	-
Összes P (mg/l)	6,94	5,99	5,56	5,02	10
SZOE (mg/l)	<3,17	<3,17	<2,0	<2,17	30
Összes só (mg/l)	373	323	435	402	-

18. táblázat Kibocsátott tisztított szennyvízminőség átlaga

A 2017-es vizsgálati eredmények közül már nincs a pH semleges kategóriában maradt, értéke megfelelő. A KOIcr a 24 órás vizsgálatok során megfelelő értéket mutatott, csak egy esetben közelítette meg a határértéket. A BOI5 értéke szintén megfelel a határértéknek, nem mutat mindig szignifikáns összefüggést a KOIcr értékkel. Az összes N szintén jóval a határérték alatt marad, jól láthatóan a nitrifikáció megfelelően végbemegy 85 %-a szerves nitrogén, melyből a 98,5 % nitrát. Az ammónia és a nitrit csak kis százalékban van jelen a tisztított szennyvízben. A szerves N 14 % körüli értéke viszonylagosan jó érték. A SZOE (zsírok, olajok) a tisztított szennyvízben (<3,17 mg/l) jóval a határérték alatti értéket (30 mg/l) mutat. Az összes só értéke tág határok között mozog (190-560 mg/l), az átlagos értéke a Duna víz sótartalmától kissé nagyobb.

A 2018-as 24 órás vizsgálati eredmények átlaga a 2017-es vizsgálati eredmények átlagától jobb képet mutat, kivétel a N formák, ennek oka, hogy a 2018-as eredmények során magas nitrogén mennyiségek jelentek, a nitrifikáció is kicsit alacsonyabb értéket mutat, tehát a nitrogén eltávolítás sem lehetett megfelelő mértékű, de mindenképpen jóval az előírt határérték alatti.

A 2019-es évben a nitrogén mennyisége tovább növekszik, miközben a nitrifikáció megfelelő mértékű, azaz a Kjeldahl N alacsony; az ammónia és nitrit szintén nagyon alacsony értékű, azaz a N formák közül a nitrát a meghatározó.

A 2020-as évben a 24 órás minták átlaga szintén megfelelő, de jól láthatóan nőtt a nitrogén koncentráció, mely március-május időszakban és az év végén nem megfelelően nitrifikáció miatt rossz képet mutat, a szerves N és az ammónia-ammónium-N is a megszokottnál magasabb mértékű. A szerves anyag koncentráció is magasabb értékű az elmúlt két évtől, de alacsonyabb mint a 2017-es év. Az összes só magas értékű, ami a nitrogén mennyiségnek is köszönhető, de fontos lenne egy komplexebb vizsgálat a magyarázatára (pl. csapadékbemosódások az úttestről?). A SZOE értéke továbbra is alacsony, ami több szempontból is kedvező a Dunába vezetés miatt.

Madocsi szennyvíztisztító telep technológiájának rövid ismertetése:

Jelenleg a telep hidraulikai kapacitása: 1800 m³/d, a tisztító kapacitás 15493 LE. Az alkalmazott technológia mechanikai- és eleveniszapos, totáloxidációs biológiai tisztítás nitrifikációval és denitrifikációval. Finombuborékos mélylégbefúvással, szükség esetén a tisztított szennyvíz klóros fertőtlenítésével, a keletkezett iszapok stabilizációjával, sűrítésével, víztelenítésével, és a mezőgazdasági felhasználás lehetőségének biztosításával.

A Paksi szennyvíztisztító átépítése és a fejlesztés utáni állapot:

A Paksi szennyvíztisztító telep fejlesztése magába foglalja, hogy egyes műtárgyakat elbontanak és új modernebb vb. műtárgy épül helyette, úgy hogy a technológia továbbra is a folyamatos típusú maradjon, mivel a helyi dolgozók szakmai tudása ezt ismeri, és biztonságosabban szavatolja a tisztított szennyvíz minőségét.

Elbontandó műtárgyak:

1-, 2-, 3-as jelű tömbösített műtárgy: 1970-es évek közepén készült.

1-es műtárgy: 40,5 m * 9,0 m * 3,6 m vb. műtárgy ragasztott fallal. Falvastagság 0,15-0,2 m. A ragasztó anyag epoxigyanta. Betonmennyiség: 127-137 m³.

2-es műtárgy: 40,5 m * 9,0 m * 3,6 m vb. műtárgy ragasztott fallal. Falvastagság 0,15-0,2 m. A ragasztó anyag epoxigyanta. Betonmennyiség: 127-137 m³.

3-as műtárgy: 40,5 m * 9,0 m * 3,6 m vb. műtárgy ragasztott fallal. Falvastagság 0,15-0,2 m. A ragasztó anyag epoxigyanta. Betonmennyiség: 127-137 m³.

Összes betonhulladék: kb. 400 m³, azaz 1080 tonna.

4-es jelű tömbösített műtárgy: 1990-es években készült. 41,3 m * 9,0 m * 4,6 m vb. monolit műtárgy 4 részre osztva. Falvastagság 0,4 m. Betonmennyiség: 613 m³, mely 1655 tonna.

5-ös jelű kétszintes ülepítő medence: 1970-es évek elején készült. 13,4 m * 7,2 m * 4,6 m vb. monolit műtárgy 3 oldalán egy-egy aknával. Falvastagság 0,4 m. Betonmennyiség: kb. 120 m³, mely 324 tonna.

6-os jelű műtárgy: 1970-es évek közepén készült. 13,4 m * 7,3 m * 3,0 m vakolt téglafalu medence, betonlemez alappal, betonfödémrel. Falvastagság 0,3 m. Betonmennyiség: kb. 50 m³, mely 324 tonna. Téglák, vakolat, habarcs: 35 m³, mely 66 tonna.

Várhatóan a fertőtlenítő-végátemelő akna is kiváltására kerül: 4-5 m beton hulladék keletkezik. Komposztáló részleges elbontása során szintén beton hulladék keletkezik.

A tervezett fejlesztés technológiája és műtárgyai:

A fejlesztések után 2 db nyomócsövön és egy gravitációs csövön jut a nyers szennyvíz a telephelyre: Paks központi belterülete, Gerjen-Dunaszentgyörgy- Csámpa nyomott vezeték, Déli Ipari Park gravitációs vezeték.

A bejövő szennyvíz mennyisége megoszlik a régi és az új teleprész között. A PAKS2 építése rövid ideig tartó nagyobb mennyiségű szennyvízzel jár, mivel közel 10 000 fővel nő a lakosság Pakson. 2028 utáni időszakban már ez a többlet nem jelentkezik, viszont a Déli Ipari Park fejlesztése miatt a folyamatos növekedés várható a szennyvíz mennyiségében.

A fizikai szennyvíztisztítás a mechanikai szűrésből áll. A régi TFH elbontásra kerül és új fogadó vb. akna létesül: $V_{hasznos} = 100 \text{ m}^3$.

Az új technológiai vonalon beérkező nyomott vezeték közvetlen a gépi rácsra nyomja a szennyvizet, innen egy új tangenciális homokfogóra kerül a nyers szennyvíz. Az új automata gépi rács 4 mm pálcaközü; a szerkezet korrózióálló acélból készült. A zárt berendezésből

kihordócsiga juttatja a szemetet a rácsprésbe, majd ejtőcsövön a 3 m³-es rácsszemét konténerbe kerül. Az acél szerkezetű, keverővel ellátott 2,5 m legnagyobb átmérőjű homokfogóból a homok frakció a kihordó csigán keresztül a homokvíztelenítő berendezésre kerül, majd a 3 m³-es homokzagy konténerbe jut. A konténerek tárolására szolgáló épület temperált, hogy elszállításig ne rohadjon, és ne okozzon bűzt.

A mechanikailag előszűrt nyers szennyvíz a biológiai tisztítási fázisba kerül, mely két párhuzamos sorból áll.

A 1 db közös osztómű kormányozza felváltva a párhuzamos reaktorokba a szennyvizet. A biológiai osztómű 2 automata zsilippel van felszerelve, mely biztosítja a szűrt szennyvíz osztását a 2 biológiai vonalra. Hidraulikai túlterhelés esetén az osztómű túlfolyóján keresztül a többlet szennyvíz, záporvíz egy biológia megkerülő ágra vezethető, vagy akár a meglévő telep kiegyenlítő tartályába is kormányozható, ahonnan az később újra feladható a biológiai sorok valamelyikére (akár a meglévő, akár az új biológiai sorra is).

Biológiai tisztítás 3 térben valósul meg egymás után. A szennyvíz biológiai tisztítását két párhuzamos, identikus felépítésű eleveniszapos technológiai sor végzi. A szerves anyag bomlásához, a nitrifikációhoz, a nitrogén és a foszfor eltávolításhoz szükséges anaerob, anoxikus és aerob körülmények kialakítását kaszkád rendszerben alakítjuk ki. A két technológiai sor hasznos térfogata összesen 12.300 m³.

Az első, kevert, anaerob medencében felszabadul a szerves kötésben lévő foszfor, ezáltal a későbbi technológiai lépések során a biológiai többletfoszfor akkumuláció peremfeltétele biztosítottá válik. Az első medencébe történik az utóülepítőben szétválasztott eleveniszap recirkulációja. A szennyvíztisztítás biológiai foszforeltávolításának biztonsági kiegészítéseként vas-só tartalmú vegyszer adagolását biztosítjuk. Ezt egy szabványos, dupla műanyag tartályból és a hozzá tartozó 1 + 1 db üzemi vegyszeradagoló szivattyúból álló adagoló rendszerrel valósítjuk meg. Az adagolási pont a homokfogó után kerül kialakításra

Az második medencében anoxikus körülmények között, könnyen bontható szervesanyag felhasználása mellett megtörténik a recirkuláltatott eleveniszappal együtt érkező nitrát redukálása, denitrifikációja (nitrát recirkulációs kör). Az eleveniszap mikroorganizmusai szervesanyag felhasználása mellett a nitrátot elemi nitrogén gázzá redukálják

A harmadik, aerob medence nem csak a szerves szén, hanem a nitrogén eltávolításban is szerepet játszik, aerob körülmények között több lépcsőben végbemegy a nitrogén-formák oxidációja, nitrifikációja. A medencék levegőellátását légfúvók és finombuborékos mélylevegőztető elemek biztosítják.

A biológiai reaktorokból a szennyvíz a kormányzó aknába kerül, amely a szennyvizet a megfelelő utóülepítőbe irányítja.

Fázisszétválasztás, utóülepítés:

A tisztított víz és az eleveniszap elegy fázisszétválasztása két, egyenként 18 m átmérőjű utóülepítőben, gravitációs módon történik. A tisztított víz a fertőtlenítő medencébe, míg az utóülepítő alján összegyűlt, körülbelül 1% szárazanyag-tartalmú iszap egy közös iszap-aknába kerül. Az iszapaknából a fölősiszapot három szivattyú segítségével (1-1 szivattyú üzemel soronként, 1 közös tartalék) visszajuttatják a biológiai reaktorsorok elejére (nagykörös” recirkuláció), fenntartva így a szükséges biológiaiilag aktív iszapkoncentrációt és iszapkort. A

szükséges mennyiségű fölösiszapot az aknából a recirkulációs szivattyúk 1-1 pár automata szelep segítségével az iszaptároló medencébe juttatják.

Szennyvíz végátemelő:

A tisztított szennyvíz az utóülepítőkről gravitációs úton a fertőtlenítő medencébe jut. A végátemelő állomás a fertőtlenítő medencével integrált kialakításban készül. A fertőtlenítő medence két funkciót lát el egyben; a 30 perces fertőtlenítési idő mellett a medence az elfolyó tisztított szennyvíz szükséges mértékű hidraulikai kiegyenlítését is végzi.

A tisztított szennyvíz végátemelését 3 db nedves telepítésű (2 üzemi, 1 tartalék) szivattyú végzi. A tisztított szennyvizet a szivattyúállomás mennyiségmérés után egy, a régi telep nyomóvezetékével párhuzamos, különálló, új vezetéken át a befogadóba juttatja.

A szennyvíz befogadó a Duna: 1528+200 fkm szelvény sodorvonalai bevezetés.

A tervezett új kivezetés irányított fúrással kerül kialakításra.

A fertőtlenítő reaktor megkerülésére egy megkerülő vályút építenek ki. A megkerülő ág egy kézi zsilippel üzemeltethető, mely esetben a fertőtlenítő medence kizárható és leüríthető.

A fertőtlenítés szükségessége:

Hatósági előírás esetén szükség lehet a tisztított szennyvíz klór alapú vegyszerrel történő fertőtlenítésére. A fertőtlenítő vegyszer (nátrium-hipoklorit) tárolására egy duplafalú műanyag tartály szolgál, melyhez 1 db adagoló szivattyú biztosított. A 30 perces fertőtlenítési időt a fertőtlenítő medence térfogata biztosítja.

Iszapkezelés:

Az iszapkezelő gépház a technológia épület emeletén került kialakításra. A rendszer főbb elemei a következők:

- Fölösiszap stabilizáló és tároló tartály
- Gépi sűrítő
- Sűrített iszap tároló
- Iszapvíztelenítés csigás prüssel
- Kiegészítő berendezések:
 - Polielektrolit állomás – 2 egység
 - Technológia víz tartály
 - Mosóvíz szivattyú állomás

Az iszapvonalon mindkét technológia esetében azonos iszaptároló kapacitás kiépítésével számoltunk, mely 2 iszaptároló tartályból áll. Az első, levegőztetett tartályban az elvett fölösiszapot tároljuk, a másodikban, a gépi iszapsűrítés után a sűrített iszapot. A sűrített iszaptároló mechanikai keverővel van ellátva. A két iszaptároló medence a tömbösített biológiai műtárgyhoz és a technológiai épülethez van integrálva.

A víztelenített iszap várható szárazanyagtartalma kb. 18% lesz.

A polielektrolit állomások vízigényét hálózati vízről biztosítják. Az iszapvíztelenítéshez és egyéb felhasználáshoz szükséges mosóvíz két forrásból biztosítható; hálózati vízből, vagy tisztított szennyvízből nyert technológiai vízből. A tisztított szennyvíz hasznosítására egy szivattyúállomást építenek ki a fertőtlenítő medence befolyó kamrájában. A szennyvíziszap sűrítésére polimer vegyszert fognak használni. Ennek megfelelően 2 db, egymástól független üzemelésű polielektrolit előkészítő állomás kerül telepítésre. Az adagoló rendszer részei 1-1 db

polimer oldó berendezés, ill. egységenként 1 + 1 db adagoló szivattyú (1 üzemi, 1 tartalék). A polimer oldó mindkét esetben automata kivitelű, por alapú polimerrel üzemel. A hígításhoz hálózati vizet használó polimer bekeverő és adagoló állomás egyenként 2 db keverővel van felszerelve.

1.4 A szennyvízelvezetési- és tisztítási megoldások az egyes település részeken, az okozott társadalmi és környezeti hatások

1.4.1 A jelenlegi megoldások ismertetése:

A városi lakásállomány ivóvízellátás 100%-os arányú, de a szennyvízcsatornával való ellátási aránya csak ~94 %.

Paks szennyvízkezelési megoldásait a város településszerkezete determinálja. Mint ismeretes Paks összefüggő belterületén a szennyvízcsatorna hálózat megépült, és az összegyűjtött szennyvizet Paks városi szennyvíztisztító telepe tisztítja meg.

Speciális a helyzete a Dunakömlőd településrésznek, ahol a szennyvízcsatorna hálózat megépült, viszont a szennyvizet Madocsa települési szennyvíztisztító telepére vezetik.

A külső településrészek szennyvízcsatornázásának problémája abból fakad, hogy a településrészek távolabb helyezkednek el, ahonnan a települési szennyvizet összegyűjtésére szennyvízcsatorna gazdaságosan és műszakilag jól megoldottan nehezen képzelhető el (Gyapa, Cseresznyés, Biritó, Csámpa, Hegyespuszta).

Az Önkormányzat kijelölte azokat a településrészeket ahol a települési szennyvizet kezelésére közműpótló létesítményeket („zárt” szennyvíztárolók) lehet alkalmazni.

Ezek a településrészek: Gyapa, Cseresznyés, Biritó, Csámpa, Hegyespuszta.

A Paks II. fejlesztések indukálják Csámpa településrész fejlődését, ahol várható a lakónépesség növekedése, valamint a Gerjen-Dunaszentgyörgy szennyvíz nyomócső megépítése lehetőséget ad arra, hogy a Csámpa településrészt bekapcsoljuk a szennyvíz közműhálózatba. Az itt keletkező szennyvízmennyiségnek azonban el kell érnie azt a napi mennyiséget, hogy megfelelően továbbíthatóság szempontjából (tartózkodási idő) a közműhálózat átemelő aknáinak működéséhez.

1.4.2 A társadalmi és környezeti hatások:

Jelenleg azt láthatjuk, hogy a városi és falusias települések közötti infrastrukturális ellátottsági színvonal – a szennyvízcsatornázottság színvonalát tekintve – ugyan jelentősen közeledett, de még ma is van ellátásbeli színvonalkülönbség. Nem valósult meg a társadalmi-gazdasági esélyegyenlőség, mert az infrastrukturális ellátottság hiánya akadályozza pl. a falusi turizmus növekedését, a gazdasági vállalkozások megtelepedését. A szuburbanizáció lehetővé teszi a közműhálózat záródását, ehhez azonban más infrastrukturális ellátottságnak (internet, burkolt közút, földgázvezeték) is növekednie kell, hogy vonzók legyenek a szomszédos külterületi településrészek (Csámpa, Gyapa, stb.). A betelepülni szándékozó lakosoknak az összkényelmes lakókörnyezet kialakításával kapcsolatban elvárásaik vannak.

Környezeti szempontból a talaj, a talajvíz szennyezési lehetősége a szennyvízcsatornára rá nem kötött ingatlanok esetében fennáll, a helyi szennyvízszikkasztás, a bűzhatás, az illegális szippantott szennyvíz leürítésekből származó környezetterhelés jelenleg még nem zárható ki.

Paks Város Önkormányzata Képviselő-testületének 35/2004.(XII. 31.) önkormányzati rendelete intézkedik „A helyi vízgazdálkodási hatósági jogkörbe tartozó szennyvízelhelyezéshez kapcsolódó talajterhelési díjjal kapcsolatos adatszolgáltatási és eljárási szabályokról, valamint a díjfizetési kedvezményekről és mentességekről.”

1.5 A felszín alatti vizek szempontjából fokozottan érzékeny területek, a magas talajvízállású településrészek és azok lehatárolása

Paks város közigazgatási területén belül fokozottan érzékeny terület nincs kijelölve, magas talajvízállású település részt sem jelöltek ki, viszont egyes településrészen belül előfordulhatnak magas talajvízállású területrészek.

Mint ismeretes *a magas talajvízállás definíciója az alábbi: a talajvíz legmagasabb szintje a felszíntől számítottan 1,50 m-nél magasabban van.*

Paks település részeit a többször módosított *Paks Város Önkormányzata Képviselőtestületének 33/2016. (VIII. 22.) önkormányzati rendelete Paks Város Helyi Építési Szabályzatáról*, valamint a Paks Integrált Településfejlesztési Stratégiájának Megalapozó vizsgálata (Projekt azonosító: DDOP-6.2.1/K-13-2014-0002, Terra Stúdió Kft. anyaga) alapján ismertetjük.

A 6. sz. fő közlekedési út és az árvédelmi töltésen futó vasút a települést szinte teljesen elzárja a Dunától, ezért a városban összegyűjtött csapadékvizek csak szabályozott levezetéssel juttathatók a befogadó Dunába.

A városnak 6 településrésze van:

- 1.városrész: Kishegyi-Újváros (Tolnai út), Csámpa és Biritó
- 2.városrész: Pollack Mihály utca térsége és Cseresznyés
- 3.városrész: történelmi városközpont és alvég
- 4.városrész: Fehérvári út térsége, és Gyapa
- 5.városrész: Szérűskert-öreghegy
6. városrész: Dunakömlőd

1. városrész: Kishegyi-Újváros (Tolnai út), valamint Csámpa és Biritó:

Paks belterületéhez tartozó területeken nem kell számolni magas talajvízállású területtel, ahol egyébként a szennyvíz közcsontra hálózat kiépített.

Biritópuszta: A valamikori uradalmi központ annak idején nem mélyfekvésű vizenyős területen lett kialakítva, a Paks-Faddi-főcsatorna a településrész északi oldala mellett halad el, a mélyebb fekvésű területek beépítését nem tervezik.

Csámpa és a környék tanyái: A meglévő porta-csoportok (általában nem „talajvizes” területeken épültek a porták), mint hagyományos települési elemek feléledésére is lehetőséget kell biztosítani. Ezek lényegében a "kiscsámpa” és a biritói új felüljáró közti útra felfűzhető tanyacsoportok. A településen áthalad a Paks-Faddi-főcsatorna medre, a meder menti területeken előfordulhatnak magas talajvízállású telkek. ***Hegyes puszta*** ma megszűnés előtt áll, a bánya kiszolgálása mellett a terület kiskisgazdaságok, és az azokhoz tartozó lakólétesítmények számára fejlesztési területként jöhetnek szóba. A pusztán vízfolyás, lecsapoló csatorna nem halad át. Nem magas talajvízállású terület a löszplató szélén. Csámpa a következő években szennyvíz-közcsontrába bekapcsolt terület lesz, lakóterületi funkciójában fejlesztési területek között szerepel.

2. városrész: Cseresznyés és a Pollack Mihály utca környéke: Cseresznyés fokozatosan üdülőfaluvá alakul át, - megőrizve hagyományos falusias jellegét. Területbővítési igény nincs, - a foghíjtelkek beépítési lehetősége megfelelő tartalékot képez. A környező ligetes-erdős területet - az elszórt tanyákkal - elsősorban sajátos turisztikai funkciókra fejlesztendő. A terület a löszplató szélén helyezkedik el, magas talajvízállással nem kell számolni. Az ürgemezői

szabadidőközpontban sem kell magas talajvízállású területre számítani. A Pollack Mihály utca északi fele beépítésre szánt terület, és a PAKS2-hűző kapcsolódó fejlesztésekhez kapcsolódóan lakónegyed kialakítását tervezi az Önkormányzat, míg Cseresznyés település a fejlesztési területek között nem szerepel. A területet érinti a nyugati elkerülő út is.

3. városrész: A történelmi városközpont és az alvág a Dózsa Gy. – Deák F. utcákra, a városi főtenglyre fűződik a Kishegyi utcától a Deák F. utcáig.

A jelenlegi új és korábbi lakótelepi és városközponti területeken magas talajvízállású területek nem találhatók. A fejlesztések csak kis részben érintik, főleg az átmenő közművek miatt.

4. városrész: Gyapa városrész (ide értve a Fehérvári út környéki területet is): Az M6-os gyorsforgalmi út csomópontja Gyapa fejlődésére is kedvezően hat(hat). Igaz ennek a hatásnak nincs konkrét kézzelfogható jele. Fejlesztésként a volt állami gazdasági major és környéke belterületbe vonása (kereskedelmi-szolgáltató gazdasági területként), valamint kisebb mértékű lakóterületi és zöldterületi fejlesztés (sport- és parkterület) jöhet szóba. A Györkönyi út és Pál utca közötti terület beépítésre szánt terület, további lehetőségek a szomszédos állattartó telep beépítése, melyet meg kell előznie egy alapállapot monitoringnak. A területet érinti a nyugati elkerülő út is.

Gyapa és a Fehérvári út térsége a Duna-völgyét kísérő löszplató szegélyénél helyezkedik el. A löszplató felszínére hulló és beszivárgó csapadékvíz a vályogzónák felett összegyülekezve a porózusabb szintekben az erózióbázis fele vezetődik. Ez a Duna-völgyi talajvíz tápterülete. A jelzett városrésznél magas talajvízállással alapvetően nem kell számolni. A fehérvári út környékén a löszös részek csúszásra érzékenyek. Ezen a területen a szikkasztás nem mindenhol megengedhető, a csapadékvizeket össze kell gyűjteni és el kell vezetni.

5. városrész: Szérűskert-Öreghegy: alapvetően nem kell számolni magas talajvízállású területtel.

6. városrész: Dunakömlőd városrész: Dunakömlőd település szerkezete az elmúlt 250 évben alig változott – a kialakításkor a magas talajvízállású, dunai elöntéssel fenyegetett területeket nem építették be (ezt a jó szokást a II. világháború utáni időszakban is megtartották). Magas talajvízállású terület a jelenlegi lakott területen nincs, a legmagasabb talajvízállások a Vörösmalmi-árok völgyfenéki területein fordulhatnak elő. Új fejlesztési terület a templom feletti dombon került kijelölésre. A településrészen csúszásveszélyes földterületek találhatók, minden fejlesztésnél a szennyvíz közcatorna megépítése kötelező, semmilyen szennyvízszikkasztás sem tűrhető meg! A szennyvízszikkasztás növeli a talajvizet, a csuszamlásveszélyes területeken beindíthatja a csuszamlásokat.

Az 1-es városrésztől délre helyezkedik el a Déli Ipari Park, mely két kistáj találkozási pontja, melyek határa kb. a 6-osd főút. A főúttól nyugatra a Dél-Mezőföld kistáj, mag keletre a Tolnai sárköz húzódik. A Dél-Mezőföld kiemelt helyzete miatt a talajvíz mélyen helyezkedik el. A Tolnai-sárköz az előző kistájból fokozatosan megy át a lehordott homoknak köszönhetően, és csak a Duna közelében találunk mélyebben elhelyezkedő artéri szintet, vele járó kötöttebb talajt. A 6-os főút és a Duna között a Déli Ipari Park területét a PAKS2-ből kitermelt földdel 1 m vastagságban feltöltötték, így a talajvíz még mélyebbre a került. Az ipari park teljes területe közművesítve lesz, elválasztott rendszerű szennyvíz és csapadékvíz csatornával. A az árvízszint feletti részen a talajvíz 5-6 m alatt található, míg a az alacsonyabb térszínen 4,5 m közötti, a Duna közelében a Duna vízállásától függhet, de csak a tartósan magas vízállás okozhat gondot.

Külön említjük még a város gazdasági hajtómotorjának területét az **Atomerőmű területét**: A város fejlődésének radikális szakasza után (1970-85), az erőmű térségének területhasználata kialakulnak tekinthető. Az erőmű területe belterület, iparterületi terület-felhasználással. Az ipari terület csapadékvíz-elvezetése megoldott, a terület nem tekinthető magas talajvízállásúnak.

Érdemes megjegyezni, hogy Paks város közigazgatási területén több záportározó épült (pl. vörösmalmi, hidegvölgyi, szérűskerti), melyek feladata a záporok tározása, majd a zápor után a tározott vizek fokozatos leürítése. A záportározók környékén átmenetileg a talajvízállások megemelkedhetnek.

Összességében: Paks város közigazgatási területén fokozottan érzékeny felszín alatti vízgyűjtőréssz nincs kijelölve, továbbá nincsenek tartósan magas talajvízállású területek, olyanok, amelyek megghiúsítanák, hogy Paks város Önkormányzata ne jelölhessen ki olyan területrészeket, ahol az egyedi szennyvízelvezetési és -kezelési megoldások a legésszerűbb és a leggazdaságosabb települési szennyvízkezelési megoldások, és vízvédelmi szempontból is támogathatók. Természetesen, ahol a szennyvízcsatorna kiépült és a rákötés nem aránytalanul drága ott a környezetvédelem érdekében a közműves fogyasztó rákötését kell előírni.

1.6 A Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési- és Tisztítási Megvalósítási Program (NTSZMP) szerinti érzékenységek

Paks város település részeinek települési szennyvíz-elvezetési és -tisztítási rendszere kettő agglomerációhoz tartozik (a Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Programról szóló 25/2002. (II.27.) Korm. rendelet 1. számú mellékletének táblázataival).

- Paks város (Dunakömlődön kívül) a 2. táblázatba (15 ezer LE-nél nagyobb szennyvízterhelésű agglomerációk) lett besorolva, a rendelet szerint a lakosság: 18051 fő, a szennyvízterhelés pedig 24104 LE, az agglomerációhoz csak Paks város tartozik.
- Madocsa település agglomerációja úgyszintén a 2. táblázatba foglalt, a rendelet szerint a lakosság: 14492 fő, a szennyvízterhelés pedig 15493 LE, az agglomerációhoz Bölcske (2754 fő), Dunaföldvár (8593 fő), Madocsa (1891 fő) és Paks-Dunakömlőd (1254 fő) tartozik.

Mindkét agglomeráció a szennyvíz befogadása szempontjából normál (nem érzékeny) vízgyűjtő területen található.

2. A célkitűzések

Paks város teljes területe települési szennyvízelvezetési agglomerációkhoz tartozik, ezért nem lehet megkülönböztetni a feladatokat, hogy agglomerációhoz tartozik, vagy nem. Az agglomerációk: Paks és Madocsa szennyvíztisztítási agglomerációk.

2.1 A szennyvíztisztító telepre vonatkozó tervszándékok

Paks város szennyvíztisztító telepét 2015-ben korszerűsítették, míg a Madocsai szennyvíztisztítótelepnél ez elmaradt. A Madocsai tisztító telep elérte a hidraulikai határát, és biológiai értelemben 20 %-kal meghaladja a teljesítményét.

A PAKS2 építése és a hozzá tartozó ipari fejlesztések a lakosság ideiglenes jelentős növekedésével járnak, melynek kifutási ideje 2028-ra várható, ezután jelentős csökkenés várható, de az időközben megépülő ipari befektetések a maitól jelentősen nagyobb szennyvízkibocsátást okoznak.

A fejlesztések a szomszédos településeket is eléri, különösen a délre elhelyezkedő Gerjen-Dunaszentgyörgy térségét. Ezen falvak szennyvizét ezért átkormányozzák a Paksi szennyvíztisztítóba, mivel a Tolnai tisztító nem lesz képes fogadni ekkora szennyvízmennyiséget.

A fentiek miatt egy teljes új tisztító ággal bővül a Paksi szennyvíztisztító telep, mely a meglévővel hasonlóan folyamatos tisztítási technológiájú.

Dunakömlőd városrész szennyvizét a Madocsai agglomeráció szennyvíztisztítója fogadja, Paks város szorosan vett érdekeltsége a madocsai végátemelőig tart, közvetlen és saját hatáskörű fejlesztési feladatai a szennyvíztisztítóval kapcsolatban nincsenek, de a túlterhelt Madocsai szennyvíztisztító miatt, valamint a Dunakömlőd fejlesztései Paks városát is érdekeltté teszi a Madocsai Szennyvíztisztító telep fejlesztésében.

Szennyvízhálózat:

A szennyvízhálózat adatait a vonatkozó részben megadtuk. Látható, hogy több mint fele 20-25 évnél öregebb AC cső, melyek műszaki állapota nem ismert, tapasztalatok alapján az 1970-es években készült, azaz 40-50 éves AC csöveknél már jelentkeznek hibák. Tehát fel kell készülni ezen szakaszok cseréjére és az így kikerülő veszélyes anyagok elhelyezésére.

Névleges átmérő, mm	1 m cső súlya, kg
100	6,1
150	9,4
200	17,8
300	27,4
400	42,5
500	53,8

19. táblázat AC csövek súlya

A fenti táblázat alapján becsülve is több mint 500 tonna AC cső elhelyezéséről kell a jövőben gondoskodni.

A régi fordító-tisztító aknák anyaga és állapota nem ismert. Ezek felmérése különösen a régebbi szakaszon fontos feladat lesz a következő 5 évben.

Gépészet:

A szennyvízátemelő aknák gépészete egyelőre megfelelő, a legkritikusabb elem az átemelést végző szivattyú. A raktáron tartott csereszabatos alkatrészek biztonságot adnak a folyamatos üzemeléshez.

A Gerjen-Dunaszentgyörgy-Paks-Csámpa és a Déli Ipari Park szennyvízrendszerének kiépülésével a tartalékmennyiségeket jelentősen meg kell növelni.

A meglévő paksi szennyvíztisztító telep hidraulikai terhelése 3600 m³/d mennyiségre kiépített, és a jelenlegi terhelése 2200-2300 m³/d körüli.

A PAKS II. fejlesztések miatt a következő terheléstöbbletet prognosztizálták előre:

	Éves többletkapacitás (m ³ /d)	Szükséges hidraulikai kapacitás (m ³ /d)	Éves többletkapacitás (LE)	Szükséges biológiai kapacitás (LE)
2022	103	103	1116	1116
2023	334	437	4003	5120
2024	1747	2184	16893	22013
2025	1532	3716	23661	45673
2026	82	3798	786	46459
2027	217	4015	2490	48949
2028 és az azt követő évek	655	4670	7764	56713
Meglévő telep jelenlegi terhelése		2505		33714
Meglévő telep mértékadó terhelhetősége		3600		36600
Átkötésre kerülő mennyiség (agglomerációs átsorolással kapcsolódó településekről)		296		2194
5 % biztonsági tartalék		208		2647
Végleges szennyvíztisztító kapacitás		7679		95268

A következő években (vagyis középtávon) a műszakilag megfelelő állapotú jelenlegi szennyvíztisztító vonalon fejlesztési, felújítási igény nem fog jelentkezni. alapvetően azzal kell számolni, hogy csak az üzemeltetéshez szükséges karbantartási feladatokat kell majd elvégezni – ezeket a feladatokat több évre előre tervezni lehetetlenség.

A tervezett új tisztítási vonal fogadja a Paks II. miatti fejlesztések szennyvizeit: az új ipari területek és a Paks-Atomerőműváros szennyvizeit, az új blokkhoz kapcsolódó építkezés tömegszállításainak szennyvizeit, valamint az agglomerációs átsorolásból adódó többletszennyvizet, továbbá az új déli településrészek (Csámpa) szennyvizeit. Az agglomerációs átsorolásból adódó szennyvíz mennyisége a gerjeni, a dunaszentgyörgyi és a csámpai fejlesztésekből adódik, melyeknél részben kiszámítható, részben csak becsülhető mennyiségekkel lehet kalkulálni. A számolható mennyiségeket a lakóterületek adják, míg a becsülhető mennyiségek az ipari területekre települő cégek által alkalmazott technológiáktól jelentősen függhetnek.

Az új telepre irányuló szennyvízmennyiségek minőségi mutatói és lakosegyenértéke is nagyban függ a betelepülő ipari cégek által alkalmazott technológiáktól, az ipari víz felhasználásának típusától (használtvíz, nehézipari, könnyűipari, élelmiszeripari technológiai szennyvíz), és a kibocsátott nyers szennyvíz előtisztításától (zsírfogó, olajfogó, iszapfogók, nehézfém előkezelők, -ülepítők, stb.).

Az ipari területekre betelepülő cégek és az ipari parkok fejlesztése során tehát folyamatosan figyelni kell, hogy a szennyvíztisztító telep kapacitását ne lépje túl a szennyvízkibocsátásuk.

A paksi szennyvíztisztító telepen a 24 órás minőségi adatok alapján nincs határérték túllépés, míg a pontmintáknál azért időként egy-egy komponensből (KOIcr, BOI5, LEA) túllépés adódik.

A dunai sodorvonalai bevezetést a megnőtt szennyvíztisztítási kapacitás miatt cserélik.

Az üzemeltetést végző Mezőföldvíz Kft. minden évben elkészíti a jelenlegi szennyvíztisztítási vonal karbantartási tervét, amely évközben jelentősen módosulhat, hiszen bármilyen szerkezet, berendezésrész tönkre mehet üzem közben.

2.2. Az egyes településrészek szennyvízelvezetés fejlesztései

Paks fiatal város, a szennyvíz közcsatorna hálózata az Atomerőmű építésekor kezdett kiépülni, és a paksi egybefüggő belterületen, no meg Dunakömlődön a szennyvíz közcsatorna hálózat és műtárgyainak (pl. átemelők) építése ebben az évtizedben fejeződött be gyakorlatilag Paks szennyvíztisztító telepének korszerűsítésével és bővítésével egyidejűleg.

A városban kiépített hálózat egy része az 1970-es években épült AC vezeték, mely a folyamatos cserére fog szorulni a következő években. A cseréket minél hamarabb el kell kezdeni, hogy időben el tudják húzni, és így egy-egy évben kevesebb anyagi ráfordítást igényeljen.

A fenti cserék mellett minden évben készítenek karbantartási tervet, amely általában pontszerű beavatkozásokat tartalmaz, ezek a munkák általában néhány óra és egy-két nap közötti időintervallumra terjednek ki.

Az alábbiakban áttekintjük az egyes településrészek problémáit, területfejlesztéseit, és azt hogy milyen megoldandó feladatok várnak az Önkormányzatra és a víziközmű szolgáltatóra:

- ***Paks*** (ide értve az Alvéget, a Fehérvári út környékének belterület részét, és a Tolnai út térségének közvetlen belterületi szakaszát, azokat a település részeket, amelyek szennyvíz csatornával ellátottak) és ***Dunakömlőd egybefüggő belterületén belül a szennyvíz közcsatorna rendszer kiépült.*** Ezen a területen az alábbi feladatokat kell megoldania az Önkormányzatnak és a Mezőföldvíz Kft-nak.
 - A legfontosabb, hogy a közcsatornára kötések megvalósuljanak azokon a területeken, ahol a szennyvíz közcsatorna gerincezetékei kiépültek. Ilyen rákötési kötelezettségek Paks „belterületén” belül és Dunakömlődön jelentkeznek, tekintettel arra, hogy a rákötések az elmúlt években folyamatosak voltak, ezért a pontos rákötési kötelezettségi szám nem ismert. A feladatot a HÉSZ, a víziközmű szolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. tv. (55 §) , valamint a víziközmű szolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. tv. rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 58/2013. (II.27.) Korm. rendelet vonatkozó jogszabályainak figyelembevételével kell végrehajtani (a víziközmű szolgáltatónak felszólítási jogosítványa van, a hatósági hatáskörrel a járási hivatal rendelkezik, illetve

egyes speciális esetben a vízügyi hatóság – ez utóbbi csak akkor járhat el, ha korábban házi jellegű vízellátási-mű építésére és üzemeltetésére adott létesítési és üzemeltetési engedélyt)

A végrehajtás időpontja és felelőse: Paks város Jegyzője, a teljesítés folyamatos.

- Természetesen a területfejlesztés esetén kötelező lesz a rákötés a meglévő szennyvíz közcsatornahálózatra, ahol az kiépült. ***Fejlesztésre kijelölt terület a Pollack Mihály utca környéke***, ahol fejlesztés esetén a szennyvíz-közcsatorna hálózat kiépítendő. További fejlesztések várhatók ***pl. a foghíj telkek beépítése kapcsán, ezekben az esetekben generális szennyvíz közcsatorna fejlesztésre, átalakításra nem lesz szükség, a szennyvíz közcsatornára kötés kötelező*** (lásd: helyi építési szabályzatot). Paks város helyi építési szabályzatát (HÉSZ) Paks Város Önkormányzatának 24/2003. (XII. 31.) többször módosított önkormányzati rendelete tartalmazza azokat a szabályokat (előírásokat), amelyeket a fejlesztéseknél (tervszándékok esetén) be kell tartani, ilyen előírás pl. a meglévő szennyvíz közcsatorna hálózatra való rákötési kötelezettség.

A végrehajtás időpontja és felelőse: Paks város Jegyzője, a teljesítés a fejlesztés esetén jöhet szóba.

- Dunakömlődön tartalék lakóterületet jelölt ki az Önkormányzat (kb. 50 családi ház), továbbá mezőgazdasági területen a mezőgazdasághoz kapcsolódó gazdasági fejlesztésre van lehetőség. Szükség lesz a cél megvalósítása érdekében kisebb szennyvíz közcsatorna hálózat bővítésre. Jelenleg a bővítések megkezdése nem aktuális. ***A meglévő szv. közcsatorna kiegészítése új szv. közcsatornával, és a meglévő csőátmérők bővítése egyaránt vízjogi engedély köteles vízi munkák.***

A végrehajtás időpontja és felelőse: Paks város Jegyzője, a teljesítés csak fejlesztés esetén jöhet szóba.

- Szintén fontos feladat, hogy Paks város Önkormányzata alkalmazza következetesen az alábbi helyi rendeleteket: Paks Város Önkormányzata Képviselő-testületének 18/2014. (VII. 1.) önkormányzati rendelete: A nem közművel összegyűjtött háztartási szennyvíz begyűjtésére vonatkozó helyi közszolgáltatásról. Paks Város Önkormányzata Képviselő-testületének 35/2004. (XII. 31.) önkormányzati rendelete: A helyi vízgazdálkodási hatósági jogkörbe tartozó szennyvízelhelyezéshez kapcsolódó talajterhelési díjjal kapcsolatos adatszolgáltatási és eljárási szabályokról, valamint a díjfizetési kedvezményekről és mentességekről

A végrehajtás időpontja és felelőse: Paks város Jegyzője, a teljesítés folyamatos.

- A Paks város fejlesztési területeinek közművesítése rövid és középtávú feladatai:
 - o Déli Ipari Park (Dorogi úttól a Duna védőtöltésig és az Atomerőművig) területének közműkiépítése. A rövidtávú feladat három ütemben épül ki, a középtávú feladat a további területek kiépítése, amennyiben szükség lesz rá.
 - o A Déli Ipari Parkba kerül ideiglenes létesítésre a 4000 fő elszállásolására alkalmas konténerváros, melyhez a közmű kiépítése már elkezdődött.
- Vizsgálni kell a városi csapadékvíz elvezetés helyzetét, ugyanis zápor időszakban jelentősen megnő a szennyvíz közcsatornák hidraulikai terhelése, és pl. a Dunakömlődi szennyvíz közcsatorna rendszer madocsai végátemelője letiltja az átemelést és a nyers szennyvizek átmenetileg pangnak a rendszerben. Hasonló helyzetekkel Paks belterületén is találkozhatunk zápor időszakban. E téren két feladat vár elvégzésre: vizsgálni kell, hogy a csatorna fedlapok zárása megfelelő-e, illetve az

Önkormányzatnak (van hatósági jogköre a jegyzőnek és járási kormányhivatalnak) és a szolgáltató Mezőföldvíz Kft-nek (nincs hatósági jogköre) fel kell deríteni az esetleges illegális lakossági, vállalkozási csapadékvíz rákötéseket. A csapadék esetén figyelni kell mely átemelőknél nő meg a szivattyúk üzemelési ideje, így lehet szűkíteni, hogy melyik szennyvízcsatorna ágaknál kell felülvizsgálni a rendszert.

A végrehajtás időpontja és felelőse: Paks város Jegyzője és a Mezőföldvíz Kft, a teljesítés folyamatos.

■ ***A város egybefüggő belterületétől távolabb fekvő településrészek (Gyapa, Biritó, Cseresznyés, Csámpa, Hegyespuszta) közül egyelőre csak Csámpa területén valósul meg közsatorna kiépítése,*** mivel a Gerjen-Dunaszentgyörgy szennyvíz távvezeték lehetővé teszi a bekapcsolódást, valamint Csámpa fejlesztése (lakosság növekedése) során keletkezik annyi szennyvíz, hogy a közműves összegyűjtése és továbbítása műszakilag és a gazdaságilag is lehetséges legyen.

Noha jól tudja az Önkormányzat, hogy a fejlesztés elmaradásával a távolabb fekvő településrészek intenzív bekapcsolása a város társadalmi-gazdasági életébe késik., vagyis az említett településrészek leszakadása, előregedése folytatódik. A szuburbanizáció és a PAKS2 fejlesztések indukálhatnak olyan lakosságnövekedést, mely lehetővé teszi ezen településrészek bekapcsolását a szennyvízcsatorna hálózatba. Ma már olyan műszaki lehetőségek is rendelkezésre állnak, amelyekkel kevesebb szennyvíz is eljuttatható a belterületi hálózat egyik aknájába, és így a tartózkodási idő már nem feltétlenül szab határt a szennyvíztovábbításnak.

A távolabbi településrészek bekapcsolásának problémái, hátrányának okai:

■ A településrészek szétszórtak, esetenként az összegyűjtött szennyvizet több kilométeren (Gyapa, Cseresznyés esetében pl. 6-8 km) keresztül kellene szállítani, gravitációs műszaki megoldás esetén a tartózkodási idő olyan hosszú, hogy azon idő alatt megindul egy nem kívánatos lebomlási folyamat (bűzhatás, nyers szennyvíz minőségi paramétereinek jelentős romlása). Gravitációs szállítás esetén 0,4-0,8 m/sec áramlási sebességgel, de nyomott rendszer esetén is csak 1,0-1,5 m/sec áramlási sebességgel szabad számolni.

A nem kívánatos anaerob folyamat csökkentésére, meggátlására oxigén bevitelről kell gondoskodni, amely az üzemeltetést jelentősen megdrágítja.

■ Jól ismert, hogy a hosszú külterületi csatornaszakaszok kiépítése, az esetleges többlet szivattyúzás, aprítás, szagtalanítás energiaigénye gazdaságtalan víziművek létrehozását eredményezheti.

■ A szippantott szennyvizek összegyűjtésének és kezelésének költségeit ugyan a közműpótló tulajdonosának és üzemeltetőjének kell viselnie, de az esélyegyenlőség jegyében a költségek egy részét az Önkormányzat megtéríti, cserébe azt várja el a lakosságtól, hogy közműpótló építményét tegye zárttá (zárt szennyvízgyűjtő aknából szippantás).

■ A településrészek Gyapa kivételével (283+85 fő) általában nem haladják meg a 100 fő lakosságot (Csámpán 125 lakos él), ezért helyi szinten közösségi szennyvíztisztítást sem érdemes megvalósítani (gazdaságossági és műszaki okok egyaránt a létesítés ellen szólnak).

A távolabbi településrészek bekapcsolásának lehetőségei:

■ A házi szennyvízgyűjtő aknákból a szippantás és elszállítás egyre drágább az üzemanyagárak és a munkadíj miatt, ezért a gravitációs összegyűjtése és továbbítás egyre jobban megéri, különösen akkor, ha megújuló energiaforrások szolgáltatják az energiát hozzá.

■ Gyapa esetén vizsgálja az Önkormányzat és a Mezőföldvíz Kft., hogy esetleg érdemes-e Németkér szennyvíztisztítójához csatlakozni (nyárfás öntözőtelep mechanikai előkezeléssel, talajbiológiai tisztítási rendszer), vagy a kiépítendő szennyvíz közcsatorna hálózathoz saját szennyvíztisztító telepet építeni. A vizsgált szennyvíztisztítási technológia: mechanikai előkezelés után nyárfás előntözés (talajbiológiai tisztítási rendszer, mint természetközeli tisztítási megoldás), a valószínű hidraulikai kapacitás igény kb. 30 m³/d. ***Tárgyi talajbiológiai tisztítási technológia létesítése vízjogi engedély köteles vízimunka. A nyárfás öntözőtelep építés úgyszintén vízjogi engedély köteles tevékenység, a szennyvízben levő szennyező anyag közvetlen földtani közegbe kerülés miatt ún. elővizsgálatot is le kell folytatni.***

A másik megoldás az „Organica Élőgépek” típusú szennyvíztisztítás, mely során az összegyűjtött szennyvíz egy üvegházszerű épületben kerül megtisztításra, ahol különböző tartályokban történik a biológiai tisztítás. A tápanyageltávolítás részben a tartályokban élő vízinövényekkel történik, melyek hasznosítását (virág, termés) plusz jövedelmet hozhat a fenntartónak.

■ Cseresznyésen új lakóépületekhez 2 db. házi szennyvíztisztító létesítmény elhelyezését (a kibocsátás egyik esetben sem haladja meg az 500 m³/év kibocsátott szennyvíz mennyiséget), és a kezelt szennyvizek helybeni szikkasztását. ***Ezek az engedélyezések jegyzői vízgazdálkodási hatáskörbe tartoznak.***

■ A kis számú házból (5-20) álló településeknél házi szennyvíztisztítókhoz hasonló, de azoktól nagyobb kapacitású fizikai-biológiai szennyvíztisztítók üzemelését érdemes kialakítani. Ezeknél a fizikai szűrés (rács és homokfogó) után egy nagy felületű anyagon (pl.: vulkáni tufa) meglévő baktériumflóra végzi a biológiai szennyvíztisztítást, majd utóülepítés történik, ahol a képződött szennyvíziszapot el lehet távolítani, majd a tisztított szennyvíz szikkasztása. Előnye, hogy az egyéneknek nem kell foglalkozni a szennyvízürítéssel, a szennyvíz víztartalma a területen marad (talajvíz utánpótlás). Hátránya a relatív nagyobb működési költség: rács és homokfogó ürítése, tisztítása, a vulkáni tufa cseréje (tisztítás után újrahasznosítható) meghatározott időközönként, az utóülepített iszap eltávolítása. A földalatti rendszer helyigénye. A talajvíz terhelése tápanyagokkal, hiszen azért ez a rendszer nem olyan tökéletes mint a nagyüzemi tisztítás.

A megfogalmazott feladatok végrehajtásában a Jegyző és a Mezőföldvíz Kft. működik közre, a teljesítés folyamatos.

2.3 Az egyedi szennyvízkezelési és elhelyezési létesítményekre vonatkozó tervszándékok, az országos és helyi környezet- és természetvédelmi követelmények

Az Önkormányzat határozottan megfogalmazott célja, hogy a felszín alatti vizek és a földtani közeg védelmére kiemelt figyelmet fordít.

A 2.1 fejezetben ismertettük, hogy ahol a szennyvíz közcsatorna hálózat kiépült (Paks szorosán vett belterülete és Dunakömlőd) ott nem engedélyezi az Önkormányzat (rendelet: HÉSZ) közműpótló létesítmény, egyedi szennyvíztisztító építmény, vagy –kisberendezés telepítését, létesítését. Az említett területeken csak a meglévő szennyvíz közcsatorna bővítése, meghosszabbítása, illetve a meglévő hálózatra való rákötés engedélyezett.

A 2.2 fejezetben részletesen vizsgáltuk, hogy mely település részeken nem várható a szennyvíz közcsatorna kiépítése, az okokat a fejezetben felsoroltuk és mely településrészeken lehetne megvalósítani a helyi szennyvíztisztítást.

A 2.1 és 2.2 fejezetekben a tervezett fejlesztési elképzelésekkel kapcsolatban felsoroltuk milyen jellegű hatósági intézkedésekre van szükség.

Két lényeges momentumot kell kiemelni:

■ **Gyapa, Birító, Cseresznyés, Hegyespuszta** településrészeken még nincs szennyvíz közcsatorna kiépítve, és a kiépítés a jövőben egyelőre nem tervezett. Jelenleg zárt szennyvízgyűjtő aknába gyűjtik a lakosok és közületek, vállalkozások a szennyvizet és szippantással szállítják Paks város szennyvíztisztító telepére.

■ A vizsgált településrészek nem magas talajvízállású településrészek és általában a háztartási szennyvizek elszikkasztása sem engedélyezett. Meg kell említeni, hogy az építéshatóság, illetve a jegyző engedélyezte a közelmúltban Cseresznyésen új lakóépületekhez 2 db. szennyvíztisztító létesítmény elhelyezését (a kibocsátás egyik esetben sem haladja meg az 500 m³/év kibocsátott szennyvíz mennyiséget), és a kezelt szennyvizek helybeni szikkasztását.

A következő években (2017-2021. évek) a kialakult gyakorlatot szeretné folytatni Paks város Önkormányzata, azzal a feltétellel, hogy az aknák zárt műszaki állapotát fenn kell tartani.

A magasabban (hátság) fekvő településrészeken (Gyapa, Birító, Cseresznyés) is folytatni szeretné a jelenlegi gyakorlatot Paks városa (zárt szennyvíztároló+szippantás), azonban gondolkodik azon, hogy a kb. 300 lélekszámú Gyapán szennyvíz közcsatornát épít, ha lehet saját egyedi szennyvíztisztító létesítménnyel.

A házi szennyvíztisztítók és szikkasztók, valamint ezekről nagyobb kistépülési, esetleg üzemi szennyvíztisztító rendszerek.

A házi szennyvíztisztítókat ott lehet alkalmazni, ahol a lakóépületek egymástól távol állnak, így a gravitációs gyűjtésük nehézkes, vagy nem lehetséges. A lakóházak és a népesség száma nem éri el a 75 főt.

A kistépülési (75-750 fő) biológiai szennyvíztisztítók, kör alakú előregyártott medencékből vagy konténerekből tevődnek össze:

Biológiai szennyvíztisztító telepek – technológiai leírás:

A biológiai szennyvíztisztítási folyamat több technológiai egységből épül fel. A mechanikai tisztítást követően az anaerob fermentációs zónában a nitrogén biológiai lebontása és a foszfor részleges biológiai lebontása megy végbe. A válaszfalakkal kiépített kialakított kamrákban biztosított az eleveniszap belső körforgása. Az anaerob zónát követően az eleveniszap a levegőztetett térbe kerül szabadeséssel, ahol oxigén jelenlétében a biológiai szennyeződés lebomlása illetve az ammónia és nitrogén nitrifikációja megy végbe. A levegőztetett térbe a levegő a reaktor alján lévő finombuborékos membrán légáteresztőn keresztül jut be. A levegőelosztó biztosítja, hogy az egyes reaktor részekbe megfelelő mennyiségű levegő áramoljon. A levegőztetés időbeli beosztását digitális vezérlő szabályozza.

A biológiai szennyvíztisztítás következő fázisa az eleveniszap elkülönítése a tisztított víztől. Ez a folyamat az utóülepítő térben megy végbe. A leülepedett eleveniszapot a mamutszivattyú visszaforgatja az anaerob fermentációs zónába, és így az recirkuláltatásra kerül. Az iszapsűrítő tartálynak köszönhetően, ahol az eleveniszap aerob stabilizálása megy végbe, az iszaptermelődé alacsonyabb, mint más, hasonló technológiák esetében. Ezt követően a tisztított víz elszikkasztható, vagy élővízbe engedhető a vízjogi engedélytől függően. E rendszer stabil víztisztítási folyamatot eredményez.

A fenti technológiai eljárás mérettől és a helyi szükségleteknek megfelelően egészül ki zsírfogó kamrával (főleg nagymennyiségű konyhai szennyvíz esetén – pl. üzemi konyha), szennyvíz átemelővel, és tisztított víz-tartállyal.

Az ilyen méretű biológiai szennyvíztisztító-létesítmények engedélyeztetéséhez mindenképpen vízjogi engedélyre van szükség, melyet a területileg illetékes Vízügyi Hatóságtól lehet kérvenyezni.

Gyapa: kb. 2 km gravitációs vezeték kiépítése lenne szükséges. A település közepén, a csővezeték felénél van hely és lehetőség a leggazdaságosabban kialakítani, különben szükséges egy darab átemelő beépítése.

A fenti kistelepülési előregyártott elemekből álló rendszerét lehetne telepíteni. A rendszer üzemeltetése egy fő munkaeőrt igényel.

A tisztított szennyvizet nyárfás szikkasztón lehet elszikkasztani, így pótolva a talajvizet, valamint a párolgás hozzájárul a helyi mikroklíma javulásához.



1. ábra Kistelepülési szennyvíztisztító

Cseresznyépuszta és Máriatelep szennyvízkezelése:

A településen gravitációs vezeték kiépítése csak a Cseresznyépusztai településrészen 1 km mennyiségben lenne műszakilag megvalósítható, ezen a szakaszon a bekapcsolt lakóházak száma kb. 35 db. A településrészen a többi épület szórványos, egymástól távol lévő, így nem érdemes még házi átemelővel sem átvezetni a szennyvizet egy átemelő aknába. Látható tehát, hogy a lakosság nem érné el a 75 fő, azaz nem éri meg a kistelepülési szennyvíztisztító építése, üzemeltetése, tehát marad az egyedi zárt aknás gyűjtés és az elszállítás, vagy az egyedi házi szennyvíztisztító. A településrészen az is problematikus, hogy a sok ház, csak a nyári félévben lakott, így a téli időszakban még kevesebb a képződő szennyvíz.

A **Paks Város helyi rendeletével védetté nyilvánított** (30/2008. (XII.17.) sz. rendelet a helyi természeti értékekről) **helyi jelentőségű védett természeti területek és védett emlékek** felsorolása szerint az egyedi szennyvízkezeléssel – és elhelyezéssel érintett terület csupán a Cseresznyési láprétek, amely védett terület a lakott cseresznyési ingatlanoktól jelentősen távolabb helyezkedik el. Cseresznyés lakott része dombháton helyezkedik el, és a lakott részeket erdős terület veszi körül, így az egyedi házi szennyvíztisztítás és az esetlegesen engedélyezett szikkasztásból származó tisztított szennyvíz nem lesz hatással rá.

Biritói:

A településrészen kb. 30 lakóház és néhány ipari üzem, raktározási cég (TESCO Kft., MVM OVIT Zrt., AutoBauer ASTU.Kft., Mezei.M-Weld Kft.) található. A településrész a tervezett csámpai átemelő aknától 2,5 km-re helyezkedik el, így érdemes lenne megfontolni a gravitációs gyűjtést, valamint egy átemelő akna telepítését. Kérdéses, hogy az üzemek mekkora mennyiségű szennyvizet produkálnak napi szinten. A paksi szennyvízhálózatba bekötés az autópálya alatti irányított fűrésszel történik, ami kissé megdrágítja a kiépítést, az üzemelés során a nyomócsőben lévő pangó vizek elkerülése érdekében egy kompresszor beépítése szükséges, mely az üzemeltetési költségeket drágítja meg, de még így is lehet érdemes összegyűjteni a településrésztől a szennyvizet és bekötni a Csámpai átemelőbe.

Hegyespuszta:

A településrész néhány lakóházból áll, a legközelebbi lehetséges szennyvízbekapcsolódási pont is több kilométerre lenne, így itt csak az egyedi házi aknás szennyvízgyűjtés és beszállítás a lehetséges.

3. A célkitűzések középtávú fejlesztési tervjavaslata (megvalósítási feladatok ütemezéssel)

A Paks város szennyvízhálózata és a szennyvíztisztító telepe a PAKS2 beruházással jelentős fejlesztések előtt áll, melyek engedélyeztetése a 2022-es és a 2023-as években zajlik, sőt egyes közművek kivitelezése el is kezdődött a 2022-ben.

Jelenleg Paks szennyvíztisztító telepe teljes egészében Paks város területéről gyűjti a szennyvizeket és tisztítja azokat.

Dunakömlőd településrész szennyvize azonban a Madocsa szennyvíztisztító telepre kerül, a Dunakömlődön tervezett minimális fejlesztések lehetséges, hogy a végátemelő és a nyomóvezeték fejlesztését teszi szükségessé.

Paks városi szennyvíztisztító telepet 2015 év végéig KEOP projekt pénzből korszerűsítették, bővítették, a madocsai szennyvíztisztító telepnél a fejlesztések elmaradtak. Mindkét szennyvíztisztító telep tudja fogadni és kezelni a szippantott szennyvizeket.

A Paksi szennyvíztisztító telep a fejlesztése, bővítése

A Paks szennyvíztisztító telepen a jelenlegi tisztítási vonalon fejlesztésekre nincs szükség, a 24 órás minták alapján a szennyvíztisztító megfelelően működik. A 2012. évi CCIX. Víziközmű törvény 11§ (1) alapján a víziközmű szolgáltatás hosszú távú biztosítása miatt víziközmű szolgáltatási ágazatonként tizenöt éves időtartamra gördülő fejlesztési tervet (később: Terv) kell készíteni. A Terv felújítási, beruházási és pótlási tervből áll.

A tervezett PAKS2-höz kapcsolódó fejlesztések miatt egy új tisztítási vonal kerül kiépítésre, mely a meglévőhöz hasonló, de modernebb folyamatos tisztítási típusú lesz.

A képződő szennyvíziszapra bioerőművet terveznek, a megszületett döntés alapján a szennyvíziszap hasznosítás a szennyvíztisztító mellett tervezett iszapkezelőben és erőműben történik. A képződő melléktermék biológiailag hasznosítható, a keletkező energia a szennyvíztelep energiafelhasználását kompenzálja. A telep nagysága miatt nem lesz IPPC engedélyköteles, de a hulladékgazdálkodási engedélyköteles és az azzal járó éves dokumentálásokat le kell végezni.

A szennyvízelvezetés feladatai a következő 5 évben:

- Ha az agglomerációs átsorolás zöld utat kap, akkor Gerjen és Dunaszentgyörgy települések szennyvize átvezetésre kerül a Paksi Szennyvíztisztítóba. Ehhez több kilométer nyomott vezeték és számos átemelő akna építése szükséges.
- Az előző nyomvonal megépülésével és Csámpa település szennyvízhálózatának kiépítésével lehetőség lesz a településrész szennyvízhálózatba történő becsatlakoztatására. Csámpa településrészen, mivel közel fekszik PAKS2-höz várhatóan lakosság növekedés várható.
- A Pollack Mihály út környékén 2023-24-ben megkezdődnek a területfejlesztések, így itt is ki kell építeni a szennyvíz közcsatorna hálózatot, a fejlesztési terület kb. 5000 fő lakos befogadására alkalmas.
- A Déli Ipari Park több tíz hektáron kerül létesítésre, melynek szennyvízhálózatát szintén ki kell építeni. I-III. ütemben létesítendő ipari park a következő 5 évben épül ki. Az ipari park területén kerül elhelyezésre az a konténerváros, mely a PASK2 építőmunkásainak szálláshelye lesz. Várható lakosság 4000-5000 fő; 2028-ig számolni kell az általuk kibocsátott szennyvízmennyiséggel is, mely már az új tisztítási nyomvonalra kerül.
- Meg kell vizsgálni a közcsatorna szolgáltatójával együtt, hogy az elválasztott rendszerű szennyvíz közcsatorna hálózatba miért kerül zápor időszakban csapadékvíz, és dönteni kell a szükséges hatósági és műszaki intézkedések végrehajtásáról.
- Vannak beépítésre váró „foghíj” telkek az összefüggő belterületen, a beépítés esetén a szennyvíz közcsatornára rákötés feltétele a területfejlesztésnek.
- A település részekén (pl. Gyapa külterülete, Cseresznyés, Biritó, Hegyespuszta) vizsgálni kell, hogy kis méretű szennyvíztisztítók létesíthetők-e (pl. Organica Élőgépek), vagy egyedi, házi szennyvízszikkasztók, esetleg az új Csámpai nyomvonalba be lehet-e csatlakozni az adott településrészt.
- Az előző településrészekén, ahol a középtávon sem várható szennyvízelvezetés és kezelés megoldása, ott zárt közműpótló létesítmények kiépítését kell kötelezővé tenni. A szennyvíz közcsatorna szolgáltatásból kimaradt lakosokat továbbra is díjkompenzációban, díjkedvezményben kell részesíteni (szippantás alap- és ürítési díj kompenzáció).
- A legrosszabb állapotú AC csővezetékek cseréjét el kell végezni a következő öt évben.
- A régi átemelő aknákat felül kell vizsgálni, és annak eredményétől függően a renoválást, valamint a műszaki egységek cseréjét el kell végezni.
- Az Ipari parkokban letelepülő cégeknél figyelembe kell venni a keletkező ipari és kommunális szennyvíz arányát, mennyiségét és minőségét mind az Önkormányzatoknak, mind a Mezőföldvíz Zrt-nek.

A fejezetben megfogalmazott feladatok felelősei: Paks város Polgármestere és Jegyzője, közreműködőként részt vesz a Mezőföldvíz Kft. A Közép-Duna menti térséget érintő egyes fejlesztésekről szóló 1499/2019. (VIII. 23.) Korm. határozat szerint a térséget érintő teljes körű infrastruktúra fejlesztésére és bővítésére a PIP Nonprofit Kft. került kijelölésre. A fenti kitűzött

PAKS2-höz kapcsolódó fejlesztéseket tehát a PIP Nonprofit Kft. koordinálja és ellenőrzi, valamint intézi annak finanszírozását.

Paks város a következő 5 évben jelentős fejlesztések elé néz, mely nagymértékben érinti mind a szennyvízhálózatot, mind a szennyvíztisztító telepet. Mind a településen, mind az új agglomerációs területeken jelentős mennyiségű ipari és kommunális szennyvíz képződik, mely megduplázza a szennyvíztisztító telepre érkező szennyvíz mennyiségét, ezért egy új tisztítási vonal épül ki a szennyvíztisztító telepen. Mindezen fejlesztések, intézkedések a felszíni, felszín alatti vizek és a földtani közeg védelmét szolgálja. Az új tisztítási vonal a felszíni víz minőségére kis mértékben terhelő lesz, de a régi vonal csúcsidőben beérkező mennyiségek tehermentesítésével a régi vonal esetleges határérték átlépéseit várhatóan kiküszöböli.

A tervezett intézkedések társadalmi-gazdasági hatása:

A települési szennyvízrendszer korszerűsítése (régi vezetékek cseréje és átemelők rekonstrukciója) biztonságosabbá és problémamentessé teszi annak működését. A szennyvízhaváriák előre nem tervezhető közlekedési nehézséget, és bűzhatást okoznak, így a lakosságnak okoz kellemetlenséget. A tervezett cserék, rekonstrukciók úgy kell tervezni és végezni, hogy a lakosságnak ne okozzon problémákat.

A PAKS2-höz kapcsolódó fejlesztések egyik legfontosabb pontja a fejlesztési területek, úgymint lakóterületek, ipari területek bekapcsolása a közműhálózatba, beleértve a víz és szennyvízhálózatot is. A közművesítés vonzóvá teszi a területet, mind a letelepedni vágyók részére, mind az ipari üzemek részére.

Az ipari üzemek jó részénél kardinális probléma a képződő nyers ipari szennyvíz megfelelő előtisztítása, valamint az előtisztított szennyvíz befogadása a városi szennyvíztisztítóba. Van olyan típusú szennyvíz mely csak megfelelő mennyiségű kommunális szennyvízzel keverve tisztítható. Ez abból adódhat, hogy speciális összetevői vannak az itt keletkezett szennyvíznek. A nem csatornázott település részekén a díjkompenzációval egyféle esélyegyenlőség valósul meg, és az infrastruktúra ellátottsági javítások növelni fogják a vállalkozási tevékenység élénkülését.

A program jelentős fejlesztéseket és teendőket ró Paks Város Önkormányzatára, valamint az azokat koordináló szervezetekre, úgymint PIP Np. Kft. A megvalósítási alternatívák közül a megfelelő kiválasztására mind az Önkormányzat, mind a rendszer üzemeltetője (Mezőföldvíz Zrt.) együttes döntéseket hozott, mely alapján már elkészültek koncepciók, és/vagy vízjogi tervek, valamint engedélyezésekre kerültek egyes szennyvízes beruházások, míg mások a 2023-as év első felében kerülnek engedélyezésre.

Paks Város Önkormányzatának a jelenlegi fejlesztések mellett, melyek jelentős finanszírozást vonnak el a várostól, gondolni kell a meglévő rendszer felülvizsgálatára és rekonstrukciós munkáira is.

Baja, 2023. 04. 19.

Készítette:



Kalmár Gábor
Okleveles
környezetkutató
geográfus

AKUSZTIKA MÉRNÖKI IRODA KFT.
8500 Baja, Szent László u. 105.
Cg.: 03-09-112144
Adószám: 13408374-2-03
Bsz.: 12065006-00394562-00100008 ④



Kanász-Szabó Ervin
környezetmérnök
ügyvezető



Salánki Balázs
környezetmérnök