

**SZEGED FLÓRATOM KFT  
SZENTMIHÁLYI KERTÉSZETI TELEPRŐL A  
GYÁLAI HOLTÁGBA VEZETETT  
TERMÁLVÍZ VONATKOZÁSÁBAN  
RÉSZLEGES KÖRNYEZETVÉDELMI  
FELÜLVIZSGÁLATI DOKUMENTÁCIÓ**



**K&K Mérnöki Iroda kft.  
6640 Csongrád Szentháromság tér 33**

## Tartalom

<b>TERVEZŐI NYILATKOZAT .....</b>	<b>4</b>
<b>TERVEZŐI JOGOSULTSÁG IGAZOLÁS .....</b>	<b>5</b>
<b>TERVEZŐI MEGBÍZÁS .....</b>	<b>8</b>
<b>I BEVEZETÉS .....</b>	<b>9</b>
II JELEN FELÜLVIZSGÁLAT OKA.....	9
<b>1. ÁLTALÁNOS ADATOK: .....</b>	<b>10</b>
1.1 Környezeti Felülvizsgálatot végző neve lakhelye és tevékenység végzésre való feljogosítási engedélye .....	10
1.2 Érdekelt neve .....	10
1.3 A felülvizsgálat telephely adatai: .....	10
1.5 A telephelyen folytatott tevékenység:.....	11
1.6 A telephelyen folytatott tevékenység.....	11
<b>2 A FELÜLVIZSGÁLT TEVÉKENYSÉGRE VONATKOZÓ ADATOK .....</b>	<b>11</b>
2.1 Létesítmények és a tevékenység leírása .....	12
2.2 A tevékenység dokumentációi.....	15
2.3 Föld alatti és felszíni vezetékek.....	15
<b>3. A TEVÉKENYSÉG FOLYTATÁSA MELLETTI KÖRNYEZETTERHELÉS .....</b>	<b>18</b>
3.2 Víz.....	18
3.2.1 Vízkitermelés.....	18
3.2.2 Vízelhelyezés .....	18
3.2.2.1 A vizsgált terület természeti viszonyai.....	19
3.2.2.2 Gyálai Holt-Tisza .....	19
3.2.2.4 Korábbi vizsgálatok eredményei a Gyálai Holt-Tiszán .....	23
3.2.2.5 Mintavétel, laboratóriumi vizsgálatok.....	24
3.3.-3.4 A földtani közeg, valamint a talajvíz és felszíni víz szennyezésének kockázata .....	25
3.3.1 Legfontosabb talajtani paraméterek .....	25
3.3.2 A talaj minősége .....	27
3.3.3 Az iszap minősége .....	28
3.3.4 A talajvíz minősége .....	29
3.3.5 A termálvíz bevezetéssel érintett felszíni víz minősége .....	30
3.3.6 A használt termálvíz minősége .....	31
3.3.7 Kiegészítő vizsgálatok:.....	32

<b>4. RENDKÍVÜLI ESEMÉNYEK .....</b>	<b>33</b>
<b>5 ÖSSZEFOGLALÓ ÉRTÉKEELÉS ÉS JAVASLATOK...</b>	<b>33</b>
5.1 Javaslat a beavatkozásokra .....	33
5.2 Önkéntes kiegészítés .....	34

<b>Szöveges mellékletek</b>		
<b>I sz. melléklet:</b> Szentmihályi kertészet egymásra épülő vízjogi engedélyei		
<b>II sz. melléklet:</b> Termálvíz holtágba engedély öntkontroll terve		
<b>III sz. melléklet</b> VKJ Bevallások		
<b>IV-s melléklet:</b> Utolsó 5 év önkontroll eredmények		
<b>V-s melléklet:</b> Termálkutak hidrogeológiai modellezése		
<b>VI. melléklet:</b> Termálkút vizeinek vizsgálata két legrosszabb minőségű kút esetén		
<b>VII-s melléklet:</b> Kibocsátás miatti bírságotlasi határozatok.		
<b>VIII. melléklet</b> Mórahalai B40-s gyógyvizes kút vízvizsgálata		
<b>IX-s melléklet:</b> Mórahalmi B40-s gyógyvízkút gáztalanítás és kezelést követő vizsgálata		
<b>X-s melléklet:</b> Tárgyi felülvizsgálat során végzett mérések eredményei és mintavételi jegyzőkönyvek		
<b>XI-s melléklet:</b> Önkéntesen csatolt vízbiológiai melléklet.		
<b>Rajzi munkarészek mellékletek</b>	<b>Ma</b>	<b>Rsz</b>
Átnézetes helyszínrajz	1:100 000	1
Átnézetes EOv koordinátás helyszínrajz	1:10 000	2
Kuthelyek és kertészt bemutatása kataszteri helyszínrajzon	1:4000	3

## TERVEZŐI NYILATKOZAT

A vízgazdálkodásról szóló **1995 évi LVII törvény**, a **72 /1996 (V.22.) számú Kormány** rendelet valamint a **41/2017 (XII.29) BM rendelet** alapján, alulírott tervező nyilatkozom, jelen **T-35/2020.** felülvizsgálati tervdokumentációt mely a **Szeged Flóratom Kft Szentmihályi kertészetéből energetikai felhasználást követően a Gyálai Holtágba vezetett termálvíz okán elrendelt 12/1996 (VII.4) KTM rendelet szerinti részleges felülvizsgálata**

a hivatkozott rendeletek előírásainak megfelelően készítettem el.

A tervezés során az általános és eseti érvényű hatósági előírásokat betartottam melyből kiemelem:

- **219/2004 (VII.21.) Korm. rendeletet: A felszín alatti vizek védelméről.**
- **220/2004 (VII.21.) Korm. rendeletet: A felszíni vizek védelméről**

Továbbá megfelel:

- 136/2013. (XII. 31.) VM rendelet a kizárólag energiahasznosítás céljából kitermelt termálvíz szabályozásának végrehajtását szolgáló egyes miniszteri rendeletek módosításáról
- 147/2010 (IV.29) Korm rendelet s vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról

A Mérnökségről szóló törvény szerint a Magyar Mérnöki Kamara tagja vagyok és tervezői felelősségbiztosítással rendelkezem.


Csongrád 2020.06.05

Dr. Ördögh József  
okl. építő mérnök, okl. mk.közgazdász  
SZVV3.9 Vízfeltárás, földtani és vízbázis védelem,  
SZVV3.10 Vízanalitika, vízminőségvédelem, vízminőségi kárelhárítás  
SZKV-1.3 Víz és Földtani közeg védelem

Dr. Deák József Áron  
Biológus

prof. Dr Farsang Andrea  
víz és földtani közeg védelem

# TERVEZŐI JOGOSULTSÁG IGAZOLÁS



**CSONGRÁD MEGYEI MÉRNÖKI KAMARA**  
ENGINEER CHAMBER OF CSONGRÁD COUNTY  
6720 SZEGED, ARANY JÁNOS U. 7. I. EM. 118.

**H A T Ó S Á G I I G A Z O L V Á N Y**

**Dr. Ördögh József részére**  
6640 Csongrád, Ifjúság u. 2.

Regisztrációs szám: 06/0318 / Nyilvántartott szám: 06/60101.

Hatósági, szakhatósági, engedélyeztetési, egyeztetési, stb. eljárásokhoz igazoljuk, hogy Ön a fenti nyilvántartási számon:

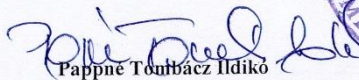
**Csongrád Megyei Mérnöki Kamara tagja**


Érvényes engedélye(i) alapján Ön a kamara által vezetett

2015/2016. évi Tervezői és szakértői, illetve felelős műszaki vezetői és építési műszaki ellenőri névjegyzékben az alábbi szakterület(ek)en szerepel:

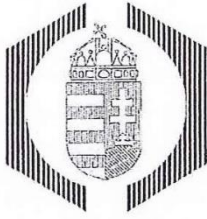
- VZ-TEL - Települési víziközmű tervezése
- VZ-TER - Területi vízgazdálkodási építmények tervezése
- VZ-VKG - Vízkészlet gazdálkodási építmények tervezése
- KÉ-K - Közúti építmények tervezése
- KÉ-L - Légiközlekedési építmények tervezése
- KÉ-VA - Vasúti építmények tervezése
- KÉ-HA - Hajózási építmények tervezése
- SZVV-3.1. - Hidrológiai, vízgyűjtő-gazdálkodás, vízkészlet-gazd., nagytérségi vízgazdálkodási rendszerek
- SZVV-3.2. - Ivó- és ipari vízellátás, szennyvízelvezetés, nem szennyvízelvezetési célú csatornázás
- SZVV-3.3. - Víz tisztítás
- SZVV-3.4. - Szennyvíztisztítás
- SZVV-3.5. - Árvízmentesítés, árvízvédelem, folyó- és tószabályozás, sík- és dombvidéki vízrendezés, belvízvédelem, öntözés
- SZVV-3.6. - Vízépítési nagyműtárgyak
- SZVV-3.7. - Hidraulikai szakértő
- SZVV-3.8. - Vízépészet
- SZVV-3.9. - Vízfeltárás, kútfúrás, vízföldtani, vízbázis-védelem
- SZVV-3.10. - Vízanalitika, vízminőség-védelem, vízminőségi kárelhárítás
- SZKV-1.1. - Hulladékgazdálkodási szakértő
- SZKV-1.3. - Víz- és földtani közeg védelem szakértő
- ME-KÉ - Közlekedési építmények építési munkáinak műszaki ellenőrzése
- MV-KÉ - Közlekedési építmények építési-szerelési munkáinak felelős műszaki vezetése
- ME-VZ - Vízgazdálkodási építmények építésének műszaki ellenőrzése
- MV-VZ - Vízgazdálkodási építmények építési-szerelési munkáinak felelős műszaki vezetése

Szeged, 2015. május 8.

  
 Pappné Tombácz Ildikó  
titkár



Ügyfélfogadási idő: hétfőtől csütörtökig 8-12 óráig  
Tel.: 62/552-142 Tel./fax: 62/552-143  
E-mail: [csmi\\_mern\\_kam@invitel.hu](mailto:csmi_mern_kam@invitel.hu) Web: [www.csmi-mernoki-kamara.hu](http://www.csmi-mernoki-kamara.hu)



## CSONGRÁD MEGYEI MÉRNÖKI KAMARA

6720 Szeged, Arany J. u. 7. I. em. 118.  
Telefon: (62) 552-142, fax: (62) 552-143 ügyfélszolgálat, titkárság  
E-mail: csmi\_mern\_kam@invitel.hu  
www.csmi-mernoki-kamara.hu  
Ügyfélélfogadás: hétfőtől-csütörtökig 8-12-ig

**Dr. M. Tóthné Dr. Farsang Andrea** részére  
Regisztrációs száma: 06/1083.

aki 1967. november 26. napján Székesfehérvár helységben született, anyja neve Pálinkás Rozália, lakcíme 6728 Szeged, Alkotmány u. 22., okl. szerinti végzettsége okl. talajtani szakmérnök, Szent István Egyetem, Mezőgazdaság-és Környezetudományi Karán 2000. június 09. napján szerzett diplomát, száma: 3818/2000.

A Csongrád Megyei Mérnöki Kamara által (továbbiakban: CSMMK) a tervező- és szakértő mérnökök, valamint az építészek szakmai kamaráiról szóló, 1996. évi LVIII. törvény 3 § (1) bekezdés a) pontjában biztosított jogosultsága, a 42§ szerinti rendelkezések alapján, a CSMMK elnökségének 2011. december 06.-i ülésén megtett szakmai javaslatra figyelemmel, az alábbi

### HATÁROZAT

kerül meghozatalra.

A CSMMK a 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendelet felhatalmazása alapján a szakértői jogosultságát az alábbi szakágazati kör(ök)ben megadja és határozatlan időtartamra névjegyzékbe veszi:

Kód	Megnevezés	Engedély szám	Határidő
SZKV-vf	Víz-és földtani közeg védelem	SZKV-vf/06/1083/H-2396/11	2016.12.06.

A felsőfokú képességének megfelelő szakterületen rendelkezik illetékességgel, ezt nem lépheti túl; e tekintetben is be kell tartania a Magyar Mérnöki Kamara Etikai-fegyelmi Kódexében megfogalmazottakat.

Az engedélyezett szakértői tevékenységi körének leírása megtalálható a Magyar Mérnöki Kamara honlapján (www.mmk.hu). Amennyiben jogszabály a jelen engedély mellett, további követelményt (pl. vizsgát, továbbképzést, stb.) is előír, akkor kérelmező feladata, hogy ennek is eleget tegyen.

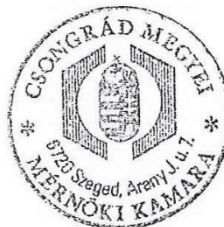
A biztosított jogosultság érvényes, ha :  
- az engedély, illetve a jogosultság a CSMMK által vezetett – az adott időszakra hatályos – névjegyzékben szerepel.

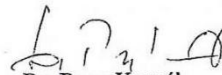
Amennyiben a névjegyzékben tartással kapcsolatos kötelezettségét megszegi, vagy nem tartja be, úgy a kamara hivatalból törli a jogosultságot a névjegyzékből.

Indoklás:

Nevezett kérelme megfelelt a vonatkozó hatályos jogszabályi rendelkezéseknek. A CSMMK Környezetvédelmi Szakcsoportjának minősítése alapján a Kamara kérelem szerinti határozatot hozott, ezért a részletes indoklást mellőzte. A határozat – ellenérdekűség hiányában – jogerős.

Szeged, 2011. december 06.



  
Dr. Papp Kornél  
titkár



ORSZÁGOS KÖRNYEZETVÉDELMI, TERMÉSZETVÉDELMI  
ÉS VÍZÜGYI FŐFELÜGYELŐSÉG



Iktatószám: 14/04245-2/2010.  
Ügyintéző: dr. Zöllner Polett/ H.K.

SZ-063/2010.

## HATÁROZAT

**Dr. Deák József Áron** (lakik: 6724 Szeged, Körtöltés u. 1/F. I/5.) kérelmezőt, aki

**született:** Szentés, 1977. december 20.;

**anyja neve:** Boros Mária Terézia;

**diplomáinak (okleveleinek) kiállítója, száma, kelte:**

1. József Attila Tudományegyetem;  
Természettudományi Kar; biológia szak;  
271/2001.; 2001. június 22.
2. József Attila Tudományegyetem;  
Természettudományi Kar; földrajz szak;  
272/2001.; 2001. június 22.
3. Szegedi Tudományegyetem;  
Természettudományi és Informatikai Kar;  
TTIK-44/2010.; 2010. június 30.

**szakképzettsége:**

okleveles biológia szakos középiskolai tanár  
okleveles földrajz szakos középiskolai tanár

**tudományos fokozata:**

földtudományok doktora

**SZTV élővilágvédelem**

**SZTV földtani természeti értékek és barlangok védelme**

szakterületeken a 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendelet 9. § (1) bekezdése alapján nyilvántartásba vettem, számára a szakértői tevékenységet engedélyezem.

A névjegyzéki bejegyzés visszavonásig érvényes.

Budapest, 2010. szeptember „ 15. ”



Dr. Hecsei Pál  
főigazgató-helyettes

1016 Budapest, Mészáros u. 58/a, Telefon: 2249-108 Fax: 2249-246	Levél cím: 1539 Bp. Pf. 675	www.orszagoszoldhatosag.gov.hu orszagosz@zoldhatosag.hu
---	-----------------------------	--

# TERVEZŐI MEGBÍZÁS

## MEGHATALMAZÁS


Alulírott Flóratom Kft. (6728, Szeged, külterület 35.) képviseli: Nagy Árpád meghatalmazom a K&K Mérnöki Iroda Kft.- képviseli: dr. Ördögh József (6640 Csongrád, Szentháromság tér 33), hogy a Csongrád Megyei Kormányhivatal Szeged Járási Hivatala által kiadott CS-06/Z 01/05438-2/2019 . ügyszámú végzésben előírt részleges környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentációt készítse el, és képviseljen a hatósági eljárás során.

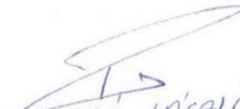
Csongrád, 2020.02.12.

**FLORATOM KFT. 2**  
6728 Szeged, Külterület/35.  
Adószám: 10597987-2-06  
OKHB:  
10402805-28013974-00000000  
  
Meghatalmazó

**K&K MÉRNÖKI IRODA**  
Kultúrmérnöki és Környezetvédelmi  
Szolgáltató és Kivitelező Kft  
6640 Csongrád, Szentháromság tér 33  
Adószám: 12891603-2-06  
Számlaszám: 57200048-10030606  
Tel./fax: 63/571-087 \* Mobil: 06-30/256-2000  
  
Meghatalmazott

Tanúk:

  
KÖRÖSI LÁSZLÓ  
6723 SZEGED  
DOMINI UTCA 17.2/  
6710-377127 DE

  
FARAGO LÁSZLÓ  
6726 Szeged, Főpásztor t. 161.



## I BEVEZETÉS

A Flóratom kft 6728 Szeged Külterület 35 Szeged térségében 4 nagy kertészeti telepet üzemeltet. Ezek egyike a Szentmihályi kertészet, ahol a kertészet energia ellátása annak megalakulása óta termál vízzel történik és a lehűtött termálvizet kezdetek óta a Gyálai Holtágba az úgynevezett Fekete vizi bögébe azon belől is a dög-tiszai részbe vezetik. Ezen bögé azon túlmenően, hogy a rendszeres vízpótlását a termálvíz adta ide folyt a városi szennyvíztisztítóról is víz és több ipari létesítmény szennyvize is. Ezen túlmenően a szomszédos zártkerti részek melyek ma már lakóövezetek is hatással vannak a Holtág állapotára jelenleg is.

A holtág kezelője az ATIVIZIG Szeged Stefánia 4 sz., aki mint a víztestek állami Vagykezelője is ezen holtág rehabilitációjának az élére állt Szeged városával közösen.

Ezen projekt keretén belől a holtág állapota teljes mértékben felmérésre került, és a rehabilitációra is a tervek kidolgozásra kerültek, s a rehabilitációs munkákra az EKH is elkészült.

A Gyálai Holtág rehabilitációjára készült minden felülvizsgálat és tanulmány a Gyálai holtágról való termálvízleválasztást nevesíti, írja elő.

### Fontos:

**A Flóratom Kft. természetesen ezen közakaratra eleget kíván tenni. A holtágról való termálvízleválasztás tervei el is készültek, tervező az Irodánk volt. Az ATIVIZIG által készített tanulmányok nevesítik is, hogy Holtágról való termálvíz leválasztásra készültek a tervek.**

**A Flóratom Kft fel is készült arra, hogy a rehabilitációt követően már a Holtágba termálvizet beengedni nem lehet. Addig is az ATIVIZIG-gel egyeztetetten a frissvíz pótlásának finanszírozásába részt vállal.-**

## II JELEN FELÜLVIZSGÁLAT OKA

A rehabilitáció előkészítésének ideje alatt a Flóratom Kft a Holt-ágba való termálvíz bebocsátásával reflektorfénybe került. A Vízügyi Hatóság a termálvíz bebocsátásról mintát vett s mivel azokban az engedélyezett paraméterekben KOI és BOI<sub>5</sub> értékben jelentős túllépést tapasztaltak javasolták a Természetvédelmi és Környezetvédelmi Hatóságnak a részleges környezeti felülvizsgálatra kötelezését a Flóratomnak a Gyálai Holtágba való termálvízbevezetés okán.

A Csongrád Megyei Kormányhivatal Szeged Járási Hivatal Környezetvédelmi és Természetvédelmi Osztálya CS-06/Z01/05438-5/2019 alatt részleges felülvizsgálati kötelezést adott ki a termálvízbeocsátással kapcsolatban a 12/1996 (VII.4) KTM rendelet 1.,2.,3.,3.4, 4. és 5 pontjával kapcsolatban. Jelen dokumentáció ezen felülvizsgálatot tartalmazza

Mint termálvízzel foglalkozó gyakorló mérnök vélelmezem/ismerem, hogy a lakossági panaszok zöme a beengedett víz erős termálvizes, fenolos szaghatása és vízbiológiai okok miatt kénhidrogén szag okán vannak melynek megszüntetésére a Flóratom Kft is előrehaladott kísérleteket végez.

## **1. ÁLTALÁNOS ADATOK:**

### **1.1 Környezeti Felülvizsgálatot végző neve lakhelye és tevékenység végzésre való feljogosítási engedélye**

#### **A felülvizsgálatot végző megbízott:**

- K&K Mérnöki Iroda kft.
- 6640 Csongrád szentháromság tér 33.

#### **E munkában résztvevők:**

Dr. Ördögh József okl mérnök 6640 Csongrád Ifjúság tér 2

Mérnöki kamarai jogosultságok:

- SZVV3.9 Vízfeltárás, földtani és vízbázis védelem,
- SZVV3.10 Vízanalítika, vízminőségvédelem, vízminőségi kárelhárítás
- SZKV-1.3 Víz és Földtani közeg védelem

prof. Dr. Farsang Andrea

- FVM Talajtani szakértő
- SZKV-VF Környezeti felülvizsgálati szakértő.

dr. Deák Áron biológus

- Élővilág és természetvédelmi szakértő

### **1.2 Érdekelt neve**

Flóratom Mezőgazdasági, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

6728 Szeged Külterület 35.

Tevékenységét a Szentmihályi telephelyen üzemelési vízjogi engedély alapján végzi. A folyamatosan módosított de **egymásra épülő vízjogi üzemelési engedélyeket az I-s mellékletbe csatoljuk be.**

### **1.3 A felülvizsgálat telephely adatai:**

Flóratom Kft. Szentmihályi kertészeti telep

HRSZ: 02080/90

#### **1.4 Telephelyre vonatkozó engedélyek és előírások felsorolása**

A szentmihályi kertészeti telep energiaellátása termálkútakról történik mely vízjogi üzemelési engedéllyel határozott. A folyamatosan módosított de egymásra épülő üzemelési engedélyeket az I-s mellékletbe csatolom. Ezen engedély érvényesége ideje 2022 június 30. de a kapcsolódó ATIVIZIG által befogadó nyilatkozat szerint működési korlát a Gyálai Holtág rehabilitációjának megvalósulása mert azt követően a Gyálai Holtágba termálvíz nem vezethető be.

Bebocsátási engedély a Gyálai holtágba 456 000 m<sup>3</sup>\*év.

#### **1.5 A telephelyen folytatott tevékenység:**

A telephelyen növényházas zöldségtermelés folyik ahol a fűtést

TEAOR 3530 termálvíz fűtés.

A kitermelt termálvíz 6 kútból kerül kitermelésre melyek vizét nem kezelik és a primer termálvíz kerül a fűtőtestekre, majd a lehűlt termálvíz egy zárt, de tisztító nyílásokkal ellátott beton csatornán vezet le a vizeket a Gyálai Holtág Feketevíz megnevezésű bögélyébe s azon belől az úgynevezett dögtiszai részbe

A termálvíz Gyálai holtágba való bevezetésének koordinátái:

EOV X = 98 718 m

EOV Y = 731 201 m

#### **1.6 A telephelyen folytatott tevékenység**

A telephelyen változatlanul engedélyezetten 1987 óta növényházas zöldségtermelés folyik termálvizes fűtés mellett. Ld becsatolt üzemelési engedélyeket.

Kezdetben az engedélyezett vízkontingens termálvízre 979 776m<sup>3</sup>/év volt ugyanezen Gyálai holtágba való befolyással. a növényházak korszerűsítése mellett a kifűtést már a jelenleg érvényes 456 000 m<sup>3</sup>/éves vízfelhasználással is el lehet érni.

Ezen időszak alatt azaz több mint 30 éve gyakorlatilag havaria jelenség nem volt.

## **2 A FELÜLVIZSGÁLT TEVÉKENYSÉGRE VONATKOZÓ ADATOK**

## 2.1 Létesítmények és a tevékenység leírása

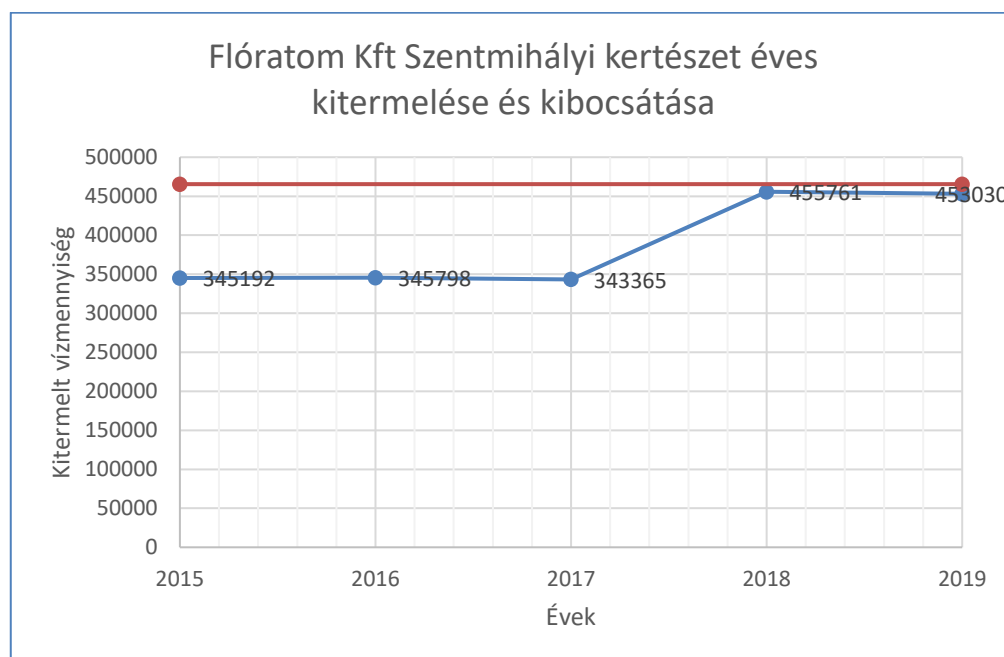
A felülvizsgálat a Gyálai Holtágba való termálvízbevezetéssel kapcsolatban került elrendelésre így itt a dokumentáltan kitermelt és felhasznált termálvízzel foglalkozok, és nem az üvegházakban megtermelt zöldségek hozamaival és mennyiségével.<sup>7</sup>

A termálkertészet és annak létesítményeire már 1987-ben volt üzemelési engedély kiadva. A kertészetben levő létesítményeket először és részletesen a 72.1993 szám alatt kiadott üzemelési engedély részletezi

6,5 ha üvegházat 6 db termálkút látja el éves mennyiségben 979 776 m<sup>3</sup> vízzel melynek éves mennyisége engedély módosításokkal mára 456 000 m<sup>3</sup>-re csökken. A kutaktól nyomóvezetéken érkezik a víz a kertészeti telephelyre ott azokat 3\*100 m<sup>3</sup>-s kiszellőztető tartályokba kerül. A fűtési rendszert ezen tározókból szivattyúkkal látják el. A növényházakból kikerülő víz egy 100 m-s kiegyenlítő tartályba jut, melyből egy 2500 m hosszú NA400 gravitációs csatornán a lehűlt termálvíz a Befogadó Gyálai holtágba kerül.

Ezen 1993 évben kiadott engedély folyamatosan módosításra került alapvetően az érvényességi idő vonatkozásában és az egyre csökkenő vízkontingens nevesítésével. Műszaki változás érdemben nem történt. A termálvíz kezdetektől természetes vízminőségével kerül illetve került a Gyálai holtágba.

A kitermelt, energetikailag felhasznált majd a holtágba vezetett termálvíz mennyiségét az elmúlt 5 évben az 1-s diagramon mutatom be.



1-s diagram elmúlt 5 év kitermelései/bebocsátásai

Az 1-s diagramban jelöltem a lekötött vízmennyiséget.

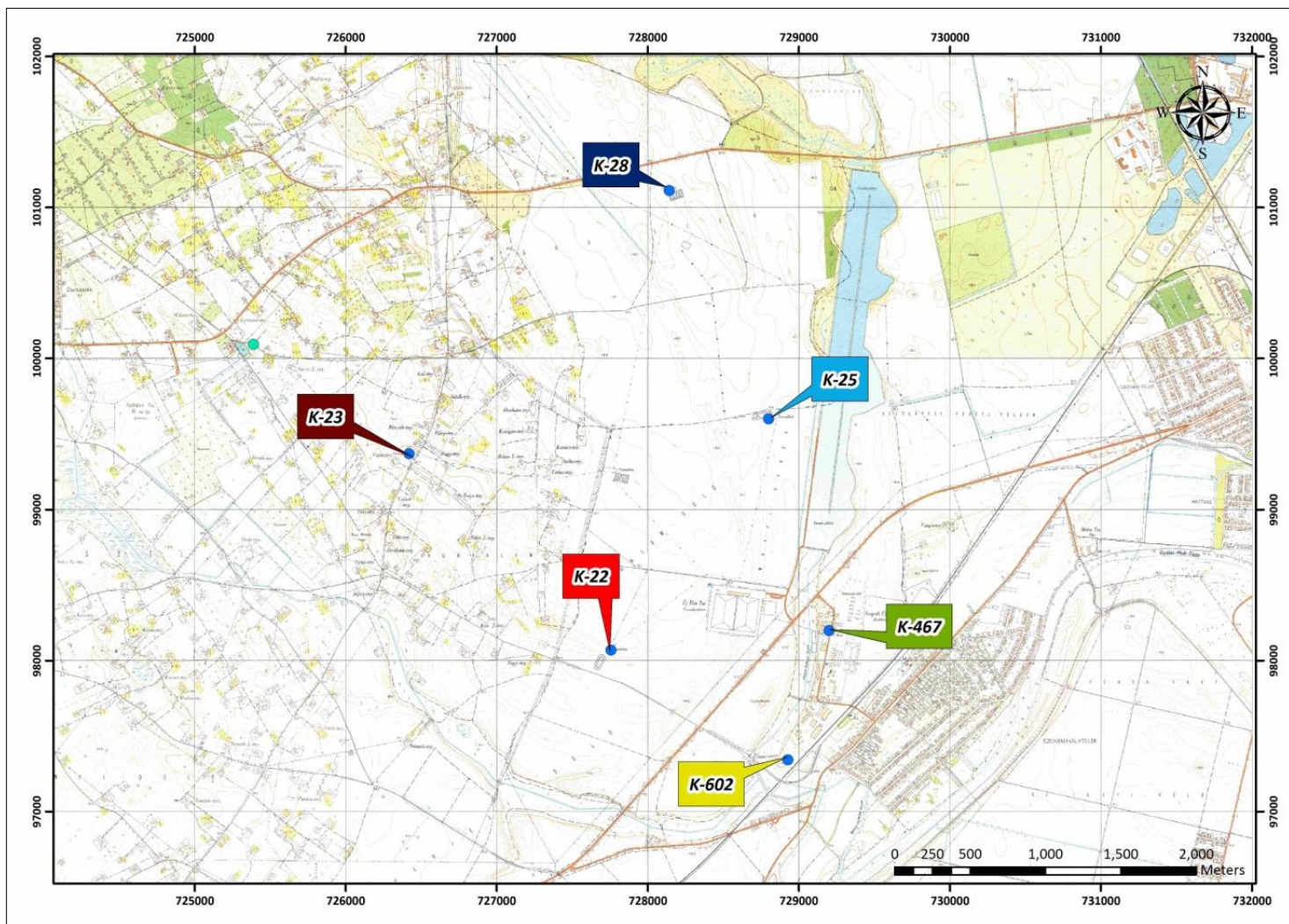
A szentmihályi kertészetet ellátó termálkutak adatait -melyek a vízjogi üzemelési engedélyben is nevesítve vannak az 0-s táblázatban adom meg.

Paraméterek	K-22	K-23	K-25	K-28	K-467	K-602
Létesítés éve	1980	1969	1981	1974	1970	1980
EOVX	727 755.94	726 421.12	728 800	728 142.18	729 200	728 927.62
EOVY	98 070.49	99 370.1	99 600	101 113.28	98 200	97 343.55
Z (mBf)	83.5	85	83.9	81.8	83.2	83.5
Csővezetett talp (m)	1 800	1 769	1 800	3 138	1 852	1 808
Szűrő helye (m)	1 538–1 543	1 446 – 1 449	1 507 – 1 520	1 542 – 1 565	1 508 – 1 514	1 523 – 1 536
	1 548–1 552	1 453 – 1 476	1 565 – 1 571	1 588 – 1 592	1 517 – 1 546	1 590 – 1 613
	1 583 – 1 591	1 525 – 1 538	1 579 – 1 584	1 607 – 1 612	1 586 – 1 617	1 618 – 1 637
	1 602.5 – 1 607	1 547–1 558	1 591–1 596	1 620 – 1 629	1 626 – 1 630	1 642 – 1 649
	1 620 – 1 623	1 564 – 1 577	1 602 – 1 605	1 702 – 1 711	1 634 – 1 639	1 667 – 1 674
	1 642–1 646	1 601 – 1 604	1 607 – 1 610	1 739 – 1 752	1 714 – 1 718	1 684 – 1 689.7
	1 673 – 1 684	1 608 – 1 610	1 618 – 1 622	1 770 – 1 777	1 720 – 1 724	
	1 740.5 – 1 743	1 650 – 1 658	1 640 – 1 657		1 744.5 – 1 748.5	
	1 744.5 – 1 747	1 688 – 1 697	1 659 – 1 664		1 774 – 1 778.5	
	1 776–1 780	1 723–1 730	1 692–1 698		1 792–1 800	
			1 730 – 1 743			
		1 772 – 1 778				
Szűrő hossz (m)*	50.5	92	76	60	105.5	74.7
Nyugalmi vízszint (m)	+12.7	+5.4	+12.6	-19.6	+22.4	+20
Üzemi vízszint (m)	-17	-20	-17	-52.4	+2	-7.5
Üzemi hozam (l/p)	1 350	1 900	1 650	830	2 000	1 450
Víz hőmérséklet (°C)	85	80	82	77	85	84

0-s táblázat a Szentmihályi kertészetet ellátó kutak adatai

Elhelyezkedésüket általánosan az 0-s ábrán mutatom be.

A kutak elhelyezkedését 1:10000-s EOV Koordinátás topográfiai és kataszteri térképen az 1-s és 2-s tervlapon mutatom be. A térképen a Szentmihályi kertészet területe is bemutatásra kerül.



## 2.2 A tevékenység dokumentációi

A több mint 30 éve változatlan műszaki körülmények között levő tevékenység mindig érvényes üzemelési engedélyek mellett történt. Az **üzemelési engedélyek az I-s mellékletbe** lettek becsatolva.

A kibocsátásnak a monitorozása szintén az engedélyekben előírt önkotroll terv szerint történt a Hatóság által előírt paraméterekkel.

A **telep önkotroll terve a II-s mellékletbe** került becsatolásra.

A kitermelt víz után VKJ-t kell fizetni. Az **utolsó 5 év VKJ éves összefoglaló bevallásait a III-s mellékletbe csatolom be**. A telep ezen bevallások alapján a VKJ kötelezettségét folyamatosan teljesítette.

A kibocsátással kapcsolatban a Hatóság ez idáig nem bírságolta.

Az elmúlt 5 év **Önkotroll eredményeit a IV-s mellékletbe** csatolom.

Az önkotroll eredmények utolsó 5 évének feldolgozását az 0.1 táblázatban adom meg.

Az önkotroll ponton végzett vizsgálatokat a termálvíz minőségén túl sok minden befolyásolja. Holtág vízszintje, mintavételi pontokhoz való hozzáférhetőség, elvadult mederben a merítéses mintavétel, esős vagy száraz időszak stb. A kutak vízminősége állandó ezen eltérések nem indokoltak

A Holtág vízminőségének leromlása – melyben okozó a Flóratom KFT bebocsátása is -de nem döntő mértékben- az elmúlt 5 évben került előtérbe jellemzően lakossági bejelentések következtében. Ez idáig a bejelentésekkel kapcsolatban bírságolás nem volt. A Flóratom KFT a panaszok megjelenését követően mivel azt egyértelműen a lakosság a termálvíz bebocsátásra fogta megkezdte a leválasztás tervezését.

Összefoglalóan a termálvíz kitermelés , felhasználás és a Gyálai Holtágba való beengedés több mint 30 éve Hatósági engedélyek megléte mellett történt és folyamatos önkotroll mellett. Az önkotroll eredmények miatt 3 alkalommal került bírság kiszabásra. A **Bírság kiszabási határozatokat a VII-s mellékletbe csatolom**

## 2.3 Föld alatti és felszíni vezetékek

Az 1993 évben kiadott üzemelési engedély nevesíti mely azóta gyakorlatilag változatlan.

Nevezetesen:

A 0-s táblázatban szereplő termálkutak

Termálkutaktól Kertészetbe bevezető vezetékek:

- T4-s (K-28)-tól kertészetbe 1953 m NA 150
- T2-s (K-23)-tól kertészetbe 1516 m NA 150
- T6-s (K-25)-tól kertészetbe 921 m NA 150
- T7-s (K-22)-tól kertészetbe 1225 m NA 150
- T5-s 2271 (K-602)-tól kertészetbe m NA 150

Beérkezés 3\*100 m<sup>3</sup>-s a hőközpont részét képező kiegyenlítő/kiszellőztető tározóba

A kiegyenlítő tározóból 4+4 szivattyú nyomja a 6,5 ha növényházas telep légtér és talajfűtő rendszerébe.

A fűtési rendszerből nyomás alatt jut a lehűlt termálvíz a 100 m<sup>3</sup>-s kiemelt kiegyenlítő tartályba, melyből a termálvíz 2520 m-s NA 400 ac. gravitációs csatornán jut a Gyálai holtágba. Annak úgynevezett dögtiszai részébe az

EOV X = 98 718 m

EOV Y = 731 201 m

által meghatározott ponton.



Mért paraméter	me.	2020			2019			2018			2017			2016
		Befolyás	Befogadás alatt	Befogadás felett	Befolyás	Befogad ás alatt	Befogad ás felett	Befolyás	Befogadás alatt	Befogad ás felett	Befolyás	Befogad ás alatt	Befogad ás felett	Befolyás
Hőmérséglet	C	10,9	10,1	10,3	13,4	12,1	12,8	16,3	8,1	8,3	20	13,8	13,2	14,2
Összes só	mg/l	2178			246									
Összes oldott anyag	mg/l	3328			326			2154			3870	3810	3570	3728
ph		8,66			8,57			8,56	8,56	8,61	8,52			8,86
Ammónium ion	mg/l	14,8	14	14,4	15,5	13,2	13	8,3	-	3,4	17	16,3	15,4	15,7
Ammónium Nitrogén	mg/l	11,5			12,1			6,5			13,2	12,7	12	12,21
KOI kromátos	mg/l	848	1005	1018	1153	1005	1036	691	77	194	1185	1040	1070	846
BOI5	mg/l	512	551	551	620	700	559	60	5	80				
Fenolindex	mikrog/l	2724			2790			1760			2900	2750	2800	2998
Nátrium egyenérték	%	97,3			97,9			92,4			98	96,9	96,7	98,3

0.1 táblázat Önkontroll eredmények táblázatba foglalása

## **3. A TEVÉKENYSÉG FOLYTATÁSA MELLETTI KÖRNYEZETTERHELÉS**

### **3.2 Víz**

#### **3.2.1 Vízkitermelés**

A jellemző vízi létesítményeket először egységes szerkezetben az 1993 éves üzemelési engedély tartalmazza mely a III-s mellékletbe került becsatolásra és a 2.3 pontban is megadva. A kezdetektől gyakorlatilag változás nincs.

A kitermelésre felhasználásra és így a Gyálai holtágba vezetés adatait a VKJ bevallásokkal lehet bizonylatolni mely a III-s mellékletbe kerültek becsatolásra és az 1-s diagramban összefoglalóan ábrázolásra.

Az egyes kutak jellemző vízfelhasználása alapján Társaságunk készítette az igénybevétel hidrogeológiai hatásának feltárását és hidrodinamikai modellezéssel. Azt az V-s mellékletbe teljes terjedelmében becsatolom, mivel az a kitermelés hidrogeológiai hatásait részletesen vizsgálja a tényleges termelések alapján a hatásterület kimutatást.

#### **3.2.2 Vízelhelyezés**

Továbbiakban a kezeletlenül 30 év óta Gyálai holtágba való vezetés vizsgálatát részletezzük.

A 147/2010. (IV.29.) Korm. Rendelet 11 (3) bekezdése alapján a termálvízmű hasznosításából kikerülő termálvizek ártalommentes elvezetéséről, elhelyezéséről gondoskodni kell. A felszíni vízbe történő szennyezőanyag kibocsátások vonatkozásában a 220/2004. (VII. 21.) Korm. Rendelet vonatkozó előírásait kell betartani. A vízszennyezettségi határértékeket a felszíni víz vízszennyezettségi határértékeiről szóló 10/2010 (VIII.18.) VM rendelet tartalmazza.

Az érintett külterületi ingatlan (bevezetési pont) érzékeny természeti területnek (ÉTT), magas természeti értékű területnek (MTÉT) és Natura 2000 területnek NEM része, a bevezetési pont nem nitrátérzékeny területen fekszik.

Az érintett terület helyszíni bejárása, mintázása, talajának, talajvizének, a holtág üledékének és a felszíni víz laboratóriumi vizsgálati eredményeiből kiindulva az alábbi környezeti felülvizsgálati szakvéleményt adom.

A felülvizsgálat

- a 219/2004. (VII.21.) Korm. Rendeletben megfogalmazottak,
- 220/2004. (VII. 21.) Korm. Rendeletben,
- 147/2010. (IV.29.) Korm. Rendeletben,
- 7/2005. (III.1.) KvVM rendeletben,
- a 27/2004. (XII.25.) KvVM rendeletben,
- 6/2009. (IV.14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendeletben, a

- a 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól,
- a 31/2004. (XII. 30.) KvVM rendeletben, a
- az MSZ 12749 szabványban, és a
- 10/2010. (VIII. 18.) VM rendeletben foglaltak szerint készült.

### 3.2.2.1 A vizsgált terület természeti viszonyai

A vizsgált terület az ország természeti tájainak rendszertani felosztása szerint a **Dél-Tiszavölgy kistáj** része. A kistáj területe 1008 km<sup>2</sup>. Ezen térség Bács-Kiskun, Csongrád és Jász-Nagykun-Szolnok megyékben helyezkedik el. (Dövényi, 2010)

Domborzatilag a kistáj felszíni formái döntő többsége folyóvízi eredetű. Leginkább a terület É-i részét hálózák be gazdagon folyómedrek és morotvák. A kistáj 83 m alatti részeire a folyószabályozások előtti időkben időszakos vízborítás volt jellemző. (Dövényi, 2010)

Földtani szempontból vizsgálva a területet megállapíthatjuk, hogy az É-D irányú kistáj mélyszerkezete változatos. É-on mezozoos képződmények vannak, középen kőzetek fordulnak elő (bizonytalan korúak és kifejlődésűek), D-en pedig az átalakult, kristályos kőzetekből álló alaphegység környezetéből kiemelve kb. 3 km mélységben található. A felszint szinte mindenütt holocén képződmény fedeti, amely É-on 5-10 m-rel vékonyabb, mint D-en. A felszínen többnyire öntésiszap van, amely lefelé réti agyagba, agyagos iszapba, majd egyre durvuló folyóvízi üledékbe megy át. (Dövényi, 2010)

Éghajlatát tekintve főleg meleg-száraz. A napsütéses órák száma évente eléri a 2020-2040-et. Az évi középhőmérséklet átlagosan 10,4-10,6 °C, míg az évi abszolút hőmérsékleti maximum 34 °C. Az évi csapadékmennyiség (É-on és D-en) mindössze 510-520 mm. Tehát a területet a kevés csapadék és a magas nyári hőmérséklet jellemzi túlnyomóan. (Dövényi, 2010)

Talaját tekintve a folyóvölgyi kistáj ártéri síkság, amelyből az infúziós löszrel borított maradványszigetek emelkednek ki. A felszín közeli talaj a pleisztocén infúziós lösz mellett 10-20 m vastag holocén öntésanyagú rétegsorból épül fel. A talajképző kőzetet az agyagosabb rétegre települt öntésiszap alkotja. (Dövényi, 2010). A területre jellemző talajtípus **régi öntés talaj**.

A felszint a régi folyómedrek, a feltöltött holtágak kis mélységei teszik változatossá. A terület nagy részét öntés réti (43%) és réti talajok (28%) uralkodnak. Mechanikai összetételül agyagos vályog és agyag. Szénsavas meszet nem tartalmaz, így helyenként a terület erősen savanyú. (Dövényi, 2010)

### 3.2.2.2 Gyálai Holt-Tisza

A terület legnagyobb **felszíni vízfolyása** a Gyálatéri-Holt-Tisza. A holtág vízterének minőségét meghatározzák a vízgyűjtőn végrehajtott és jelenleg is hatásukat éreztető **antropogén beavatkozások**, melyek közül a

jelentősebbek a következők: kommunális eredetű szennyvízterhelések, termál csurgalékvizek, mezőgazdasági eredetű szennyvízterhelések (diffúz szennyezés). A szennyezőforrások hatásainak következtében a csatorna vízminőségében kedvezőtlen változások tapasztalhatóak.

A 19. században (1855-1887 között) végrehajtott folyószabályozás során, valamint a 90. számú átmetszéssel jött létre a holtág. A Tisza jobb parti területén található, amely a magyar-szerb országhatártól egészen Szegedig húzódik. A holtág

hossza: 18,7 km,

átlag szélessége: 86 m,

területe: 160 ha,

átlag vízmélysége: 3 m,

víztérfogata: 4,8 millió m<sup>3</sup>.

A medret áttöltésekkel és zsilipekkel három bögére osztották fel:

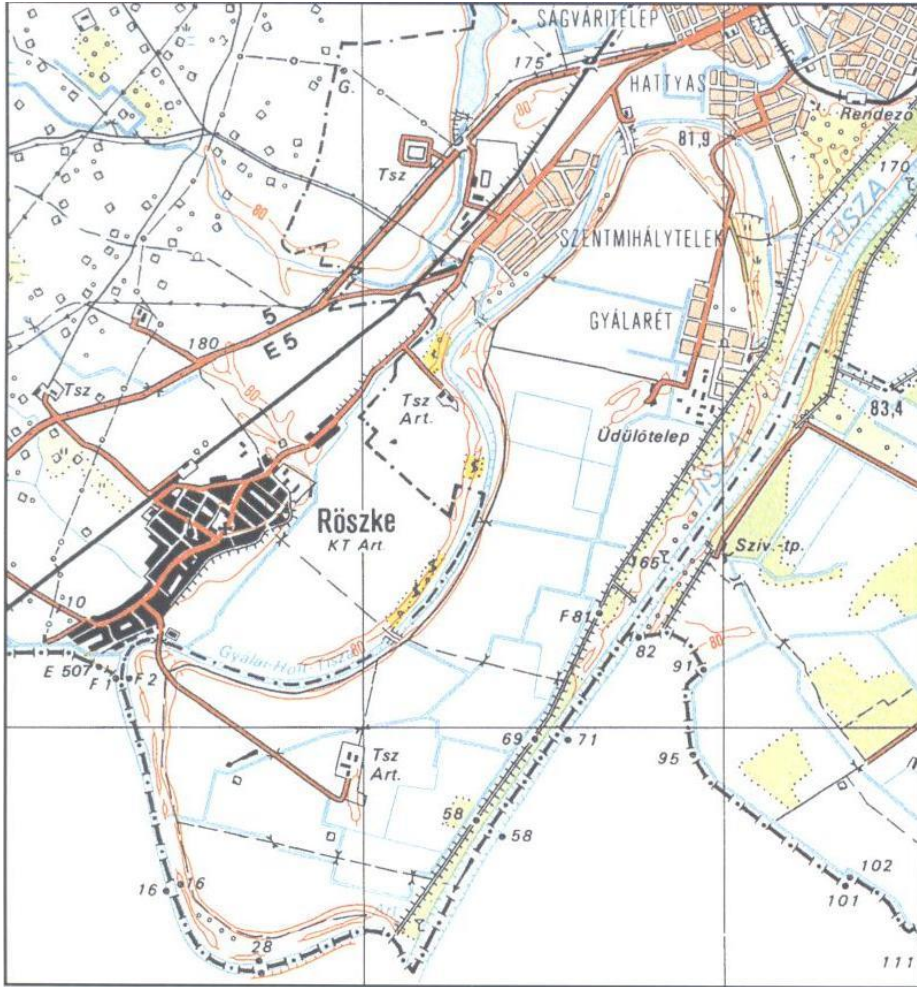
az alsó, a Halászvíz,

a középső, a Fehérpart, valamint

a felső, a Feketevíz.

Az alsó böge (a Halászvíz) középvonalában húzódik a magyar-szerb országhatár, ezért a holtág nemzetközi érdekeltégű is. A holtág a Magyar Állam tulajdonában van, így a kezelője az ATIKÖVIZIG. (Pálfai, 2001)

A középső böge vízpótlása a belvizekből és a Tiszából lehetséges az Algyői öntöző rendszereken keresztül. Az alsó böge vízpótlása szintén a Tiszából történik megfelelő vízállás esetén, zsilipkezelési előírások mellett, gravitációsan. A felső böge kizárólag Szeged belterületéről kap vízutánpótlást, melynek az a következménye, hogy a holtág vizének minősége ezen szakasszon a legrosszabb. Mindez a bekerülő szennyvizek, csurgalék valamint termálvizek köszönhető. (Pálfai, 2001)



1 ábra A Gyálai Holt-Tisza helyszínrajza (Pálfai, 2001)

Tehát annak ellenére, hogy a felső böge vízminősége rossz, a középső böge vízminősége már megfelelőnek tekinthető, az alsó böge vize már jó minőségűnek tekinthető, öntözésre alkalmas. (Pálfai, 2001)

A holtág rendeltetése:

belvíztározás,

Szeged város záporvizeinek befogadása,

öntözővíz-tározás,

halászat és horgászat.

A holtág nem tartozik a védett természeti területek közé, az alsó bögét viszont indokolt lenne azzá nyilvánítani, mivel jelentős a tájképi és genetikai sokféleséggel rendelkezik. A középső és felső böge mentén falusi jellegű, illetve lakótelep helyezkedik el, ezért ezen bögék rehabilitációjára terv készült, ami magába foglalja az iszapkotrást, mederrendezést, partvédelmet, valamint a szennyvizek és a csurgalék termálvizek kizárását. (Pálfai, 2001)

2001-ben valósult meg a felső böge mentén lévő lakótelepek teljes körű szennyvízcsatornázása, ezzel megszűnt a felső böge vízének diffúz szennyezése. Ezt követően lehetőség nyílt a víz minőségének további javítására. (Pálfai, 2001)

A területre jellemző talajvíz mozgását elhelyezkedéséből adódóan a

Tisza befolyásolja. A jellemző talajvízállások ált 2-4 m mélyen található. A vizsgált terület **talajvízállása** a terepbejárás időpontjában (2020.03.27.) a nyugalmi talajvízszint **290 cm volt**.

**Érzékenységi besorolás:**

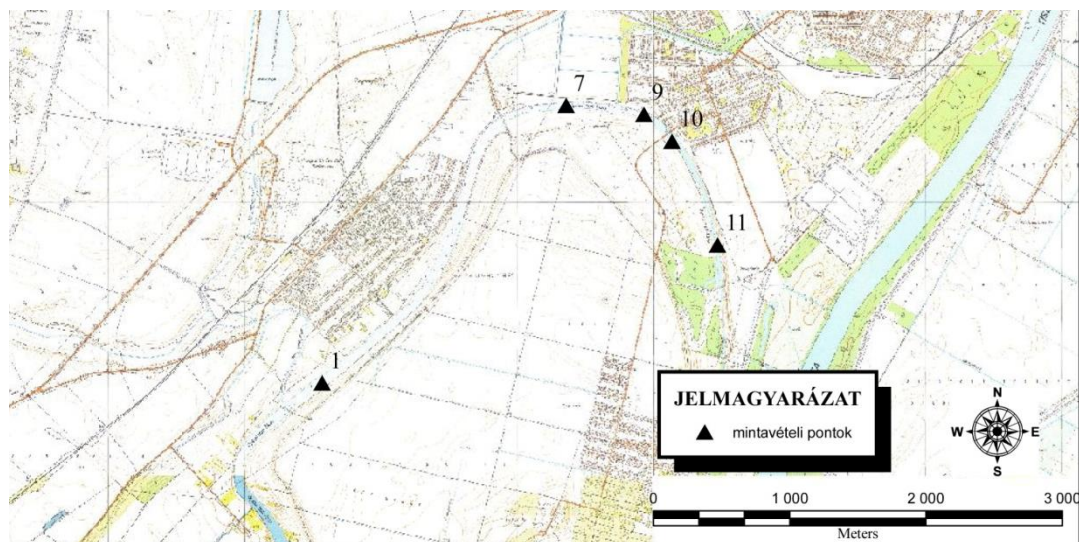
Az érintett terület a MEPAR nyilvántartás szerint a terület nem **nitrát érzékeny területen fekszik**. A vizsgált terület nem tartozik Natura 2000 –es területek közé. Az érintett ingatlan érzékeny természeti területnek (ÉTT), valamint magas természeti értékű területnek (MTÉT) területnek nem része.



2.ábra A mintaterület elhelyezkedése

### 3.2.2.4 Korábbi vizsgálatok eredményei a Gyálai Holt-Tiszán

Az ATIKÖVIZIG 2006-2007 között végzett vizsgálatokat (víz, üledék biológiai és kémiai vizsgálatok) a Gyálai Holt-Tisza felső szakaszán, hogy felmérje a morotva környezeti állapotát.



3.ábra: Az ATIKÖVIZIG általi mintavételi pontok (M 1:10 000). Szennyvíztisztító alatt (11. pont); Hattyasi átjáró fölött (10. pont); Hattyasi átjáró alatt (9. pont); Szilvás part (1. pont) (ATIKÖVIZIG, 2007)

Az üledékvizsgálatai eredmények az alábbiak lettek:

1. táblázat: A NAT által NAT-1-1224/2005 számon akkreditált vizsgálólaboratórium (ATIKÖVIZIG, 2007) A termásvíz befolyó pontját a 10. pont szemlélteti.

Komponens neve	Vizsgálati módszer azonosító	mért egys.	Vizsgálati eredmények					„B” szennyezettségi határérték
			11. pont	10. pont	9. pont	1. pont	7. pont	
Cink	MSZ 21470-50:1998 (3.2. és 4.1. pont)	mg/kg sz.a.	1810	337	1430	101	997	200
Kadmium		mg/kg sz.a.	6,5	3,3	5,2	1,4	3,7	1
Króm (összes)		mg/kg sz.a.	318	51,7	155	47,1	147	75
Nikkel		mg/kg sz.a.	33,9	22,9	32,9	20,3	30,4	40

Ólom	mg/k g sz.a.	292	46, 1	238	16, 9	160	100
Réz	mg/k g sz.a.	190 9	98, 3	690	25, 2	528	75

Négy mintavételi pontból (11.-7. pont) származó üledék minták nehézfém koncentrációja a talajokra vonatkozó szennyezettségi határértéket a cink, kadmium, és réz esetében mind a négy szelvényben jelentősen meghaladta. Az összes króm és ólom koncentrációja a szennyvíztisztító telep befolyójánál a legmagasabb (11. pont), de még a Hattyasi átjáró alatt (9. pont), valamint a termálvíz befolyójánál is láthatóan a szennyezettségi határértékhez képest túllépés mutatkozik. A szennyvíziszapok mezőgazdasági felhasználására vonatkozó határértéket egyedül az első mintavételi szelvény (11. pont) üledék mintájának réz koncentrációja haladta meg. A Szilvás parti üledék (1. pont) minta vizsgált jellemzői közül csak a higany és a kadmium koncentráció esetében mértek a szennyezettségi határértékénél nagyobb értéket. (ATIKÖVIZIG, 2007)

A vizsgált szelvények közül minden elemzett nehézfém koncentrációja az első mintavételi hely (11. pont) üledék mintájában volt a legmagasabb. (ATIKÖVIZIG, 2007)

### 3.2.2.5 Mintavétel, laboratóriumi vizsgálatok

A mintavételre 2020.03.27-én került sor (SZTE Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék Talaj- és Vízvizsgáló Laboratórium, mint akkreditált mintavevő szervezet (NAH-1-1437/2018)). A mintavételezés során a felszíni vizeket mintáztuk 4 pontban, a talajt és a talajvizet egy mintavételi pontban (lásd 1. táblázat), valamint a holtág iszapját is mintáztuk egy pontban. A mintavételi térképet a mellékletek között helyeztem el. A talaj és iszap mintákból többek között talajtani alapvizsgálatok, toxikus elemtartalom, TPH(C5-C40), BTEX, PAH és fenol elemzés készült. A felszíni víz és talajvíz mintákból többek között általános vízkémia, toxikus elemtartalom, TPH(C5-C40), BTEX, PAH és fenol elemzés készült. A talaj és vízvizsgálatokat a Wessling Hungary Kft (Budapest), valamint az SZTE Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék Talaj- és Vízvizsgáló Laboratórium (Szeged) akkreditált laboratóriumában végezték. A helyszíni mintavételi jegyzőkönyvet, valamint a laboratóriumi vizsgálati eredmények összesítőit a mellékletként csatolt vizsgálati eredménylapok tartalmazzák.

A mintavételi eljárás alkalmával az alábbi mintákkal jellemeztük a terület talaját és felszíni, valamint felszín alatti vizének állapotát (lásd mellékelt térképábrát):



Minta jele	EOV koordináta X,Y		Jellemző elhelyezkedése
1t/0-70, 90-120, 150-180 cm	731180	98735	Talajminta fúrt szelvényből.
1FAV	731180	98735	Talajvíz az 1t szelvény alól. Megütött talajvíz szintje 310 cm.
1FV	731202	98720	Felszíni vízminta (a holtágba bevezetett termálvíz csővégi kifolyása)
2FV	731212	98725	Felszíni vízminta (termálvíz kifolyás környékéről vett holtág minta)
3VF	371335	98723	Felszíni vízminta (termálvíz kifolyási ponttól K-re kijelölt pont)
4FV	730900	98640	Felszíni vízminta (termálvíz kifolyási ponttól Ny-ra kijelölt pont)
1I	731212	98725	Izlap minta

**2.táblázat Mintavételi pontok jellemzése**



2. ábra Az 1FV mintavételi pont környezete

### **3.3.-3.4 A földtani közeg, valamint a talajvíz és felszíni víz szennyezésének kockázata**

#### **3.3.1 Legfontosabb talajtani paraméterek**

A terület környezetében jellemzően **öntés talaj** fordul elő. A területre jellemző reprezentatív szelvény részletes leírását az alábbiakban közlöm.

##### **1t szelvény**

**Kötöttsége** alapján ( $K_A = 34-7-47$ ) a fizikai talajféleség jellemzően agyagos

vályog.

A *humusztartalom* a vizsgált mélységben 0,8-1,0 %.

*Kémhatás* a szelvény mentén lúgos,  $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}} = 8,4-8,6$ .

$\text{CaCO}_3$  tartalom 2,5-3,7 % között változik.

Összes sótartalom alacsony, 0,02-0,05 %.





3. ábra Az 1t szelvény és környezete

### 3.3.2 A talaj minősége

A talaj mintázására az 1t mintavételi helyen (közvetlenül a termálvíz befolyási ponttól, a holtág mellett) a talajvízszint feletti kapillaris zónából került sor. A talajmintákból talajtani alapvizsgálat és toxikus elemek, valamint TPH(C5-C40), BTEX, PAH és fenol elemzés készült. A 6/2009. (IV.14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet talajra vonatkozó határértékeit tekintve a talaj jelenlegi állapotára az alábbi táblázatokban megadott értékek jellemzők.

Minta	Határérték „B”	1t/280-290 cm
Cd (mg/kg)	1	<0,5
Co (mg/kg)	30	9,3
Cr össz. (mg/kg)	75	39,7
Cu (mg/kg)	75	17,7
Ni (mg/kg)	40	27,3
Pb (mg/kg)	100	8,2
As (mg/kg)	15	6,3
Zn (mg/kg)	200	46,9
Benzol (mg/kg)	1	<0,05
Toluol (mg/kg)	1	<0,05

Minta	Határérték „B”	1t/280-290 cm
Összes alifás szénhidogén (TPH C5-C40) (mg/kg)	0,5	<50
összes PAH (mg/kg)	1	<0,05
Fenol (mg/kg)	1	<0,5
Krezol (mg/kg)	1	<0,1
Összes fenol (mg/kg)	0,5	<0,5

3. táblázat A talaj minőségi paramétereit a határértékkel (6/2009. (IV.14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet szerinti) összevetésben

A 3. táblázat alapján megállapítható, hogy a terheléssel érintett holtág mentén a talajban mért toxikus elem koncentrációk minimálisak, egy pontban nincs határértéket meghaladó toxikus elem koncentráció a talajban.

### 3.3.3 Az iszap minősége

A iszap mintázására az 1l mintavételi helyen (közvetlenül a termálvíz befolyási ponttól) került sor. Az iszapból toxikus elemek, valamint TPH(C5-C40), BTEX, PAH és fenol elemzés készült. A 6/2009. (IV.14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet talajra vonatkozó határértékeit tekintve a talaj jelenlegi állapotára az alábbi táblázatokban megadott értékek jellemzők.

Minta	Határérték „B”	1l iszap
Cd (mg/kg)	1	<0,5
Co (mg/kg)	30	4,2
Cr össz. (mg/kg)	75	18,1
Cu (mg/kg)	75	27,5
Ni (mg/kg)	40	11,8
Pb (mg/kg)	100	6,7
As (mg/kg)	15	4,5
Zn (mg/kg)	200	69,1
Benzol (mg/kg)	0,2	<0,05
Toluol (mg/kg)	0,5	<0,05
Összes alifás szénhidogén (TPH C5-C40) (mg/kg)	100	176
összes PAH (mg/kg)	1	9,09
Fenol (mg/kg)	1	<0,5

Minta	Határérték „B”	1l iszap
Krezol (mg/kg)	0,5	<0,1
Összes fenol (mg/kg)	1	<0,5

4. táblázat Az iszap (1l) minőségi paraméterei a határértékkel (6/2009. (IV.14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet szerinti) összevetésben

A 4. táblázat alapján megállapítható, hogy a terheléssel érintett holtág mentén az iszapban mért toxikus elem koncentrációk minimálisak, két anyagcsoport esetében van határértéket meghaladó toxikus elem koncentráció az iszapban (Összes alifás szénhidogén (TPH C5-C40), összes PAH).

### 3.3.4 A talajvíz minősége

A talajvíz vizsgálati paramétereit összegző 5. táblázatból kitűnik, hogy a vizsgált paraméterek tekintetében **több paraméter is meghaladta a talajvízre a 6/2009. (IV.14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendeletben megadott „B” határértéket. Az 1FAV mintavételi pontban az összes toxikus elemek mindegyike** határérték alatti koncentrációban van jelen.

Minta	1FAV	Határérték „B”
Ammónium (mg/l)	<0,25	0,5
Nitrát (mg/l)	<0,16	50
Foszfát (mg/l)	<0,18	0,5
Cd (µg/l)	<3,0	5
Cr (µg/l)	<10,0	50
Cu (µg/l)	<10,0	200
Co(µg/l)	<10,0	20
Ni (µg/l)	<10,0	20
Pb (µg/l)	<5,0	10
As (µg/l)	<2,5	10
Zn (µg/l)	<20,0	200
Benzol (µg/l)	<0,2	1
Toluol (µg/l)	<1	20
Összes alifás szénhidogén (TPH C5-C40) (µg/l)	<50	100
Naftalinok	<0,03	2
összes PAH Naftalinok nélkül (µg/l)	<0,02	2
Fenol (µg/l)	<1	20
Krezol (µg/l)	<1	5
Összes fenol (µg/l)	<1	20

5. táblázat A talajvíz minőségi paraméterei a határértékkel (6/2009. (IV.14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet szerinti) összevetésben

### 3.3.5 A termálvíz bevezetéssel érintett felszíni víz minősége

A Gyálai Holt-Tiszán a mintavételezés során a felszíni vizek mintáztuk 3 pontban: a 2FV felszíni vízminta (termálvíz kifolyás környékéről vett holtág minta), a 3FV felszíni vízminta (termálvíz kifolyási ponttól K-re kijelölt pont), a 4FV vízminta (termálvíz kifolyási ponttól Ny-ra kijelölt pont). A felszíni víz és talajvíz mintákból többek között általános vízkémia, toxikus elemtartalom, TPH(C5-C40), BTEX, PAH és fenol elemzés készült. A felszíni vízből vett minta eredményeit a 10/2010. (VIII. 18.) VM rendelet 1. mellékletében 1. és 2. pontjában a környezetminőségi határértékek (EQS) vízfolyásokra megadott határértékekkel, valamint a 2. mellékletében 1. pontjában („P” érték), valamint az MSZ 12749 „Felszíni vizek minősége, minőségi jellemzők és minősítés” c. szabvány I. osztályú felszíni vízminőségre megadott **határértékekkel** vettem össze. A 10/2010. (VIII. 18.) VM rendelet 1. melléklet alapján minősítettem a vizsgált folyóvizet úgy, hogy azt a 31/2004 KvVM rendeletben megfogalmazottak közül a 16 sz., azaz a „Síkvidéki, meszes, pangóvízű vízfolyás” típusba soroltam. (6. táblázat).

Vizsgált paraméter	2FV	3FV	4FV	AA-EQS	MAC-EQS	Felszíni víz határérték „P” *	MSZ 12749 szerinti I. osztály határértékei
Vezető kép. (µS/cm)	3970	3870	3280	-	-	<1200	500
Cd (µg/l)	<3,0	<3,0	<3,0	<0,08	<0,45	-	0,5
Pb (µg/l)	<5,0	<5,0	<5,0	7,2	14	-	5
Ni (µg/l)	<10,0	<10,0	<10,0	20	34	-	
Ammónium-N (mg/l)	9,54	10,9	8,85	-	-	<0,4	0,2
Nitrát-N (mg/l)	1,49	0,47	<0,44	-	-	<1,0	1
Foszfát-P(mg/l)	0,49	0,74	0,35	-	-	<0,2	-
Benzol (µg/l)	103	87,3	58,4	10	50	-	-
Naftalin (µg/l)	30,4	10,7	12,0	2	130	-	-

6. táblázat A holtág felszíni vízmintáinak eredményei (termálvíz kifolyás környékéről) (\*:10/2010. (VIII. 18.) VM rendelet 1. és 2. melléklete alapján a vizsgált folyóvizet a 31/2004 KvVM rendeletben megfogalmazott 15 sz. víztestek közé sorolva)

A 6. táblázat adatai alapján megállapítható, hogy a Gyálai Holt-Tiszán a mintázott 3 pontban a befogadó felszíni víztest vízminősége gyenge, magas, határértéket meghaladó a vezetőképesség (összes só), a nitrát, az ammónium, a foszfát, valamint a benzol, naftalin koncentráció értéke.

A felszíni víz ammónium-N tartalma az alábbi tendenciát követte: a termálvíz bevezetés felett (a háttér szennyezettséget, az érkező víz ammónia tartalmát jelezve: 3FV) 10,7 mg/l, a bevezetés alatt 9,54 mg/l, majd tovább mintegy 250 m-t haladva ismét alacsony érték volt jellemző: 9,54 mg/l. Figyelemre méltó

tehát, hogy az a holtág ammónium-N tartalma eleve magas, majd a mért érték a termálvíz bevezetés alatt mintegy 250-300 m-rel lecsökken alacsony értékre. A változás, ill. a bevezetett termálvízben mért értékhez viszonyított csökkenés oka, hogy ha vizes rendszerbe ammónia jut, akkor amennyiben elegendő oxigén áll rendelkezésre, az mindig oxidálódik, nitritté és nitráttá. Az ammónia – nitrát folyamat pH függő, az ammónia átalakulása 8-9 pH között a leggyorsabb. Jelen vízminták pH-ja 8,5-8,6 közötti, azaz eléri a folyamat szempontjából optimális tartományt.

### 3.3.6 A használt termálvíz minősége

A használt termálvíz mintából (1FV) többek között általános vízkémia, toxikus elemtartalom, TPH(C5-C40), BTEX, PAH és fenol elemzés készült. A mellékletként csatolt termálvíz vizsgálati jegyzőkönyvek tanúsága szerint (lásd melléklet) a kútból a holtágba kerülés előtt a zárt csővezeték szájánál vett vízmintában a minőségi paramétereit összevettem a **28/2004. (XII.25.) KvVM rendelet**, a **9/2002. (III.22.) rendeletben**, valamint a **25/2003. (XII.30.) KvVM rendelet** 34. fejezetében megadott technológiai határértékkel is.

Megnevezés	1FV vízének minősége	28/2004. (XII.25.)KvVM rendelet kibocsátási határértékei időszakos vízfolyás, mint befogadó esetén (mg/l)	25/2003. (XII.30.) KvVM rendelet energetikai célú hasznosítás esetén (mg/l)	Általános határérték (9/2002. (III.22.) rendelet) (mg/l)
pH	8,28	-	-	6-9
Összes só (mg/l)	1685	2000	3000	-
Ammónium nitrogén mg/l	11,98	-	-	10
Összes arzén mg/l	0,0079	-	-	0,5
Na% (számított érték)	97	45	45	-
Összes Zn	<0,02	5	-	-
összes Cd	<0,003	0,05	-	-
Összes Co	<0,01	1	-	-
Összes Cr	<0,01	0,2	-	-
Összes Pb	<0,005	1	-	-
Összes Cu	<0,01	2	-	-
Összes Ni	<0,01	1	-	-
Nitrát	0,95	10*	-	10
Fenol index	n.a.	0,1	1	3
KOIps	n.a.	75	-	150
Hőterhelés °C	30,0	30	-	-

5.táblázat A termálvíz (1FV) vízminőségi jellemzői a határértékekkel

összevetésben

A mellékletként csatolt termálvíz vizsgálati jegyzőkönyvek tanúsága szerint holtágba bekerülő termálkút vizének (1FV) várható minőségi paraméterei esetében a felszíni vízbe kerülés előtt a vizsgált paraméterek közül a **Na egyenérték (%) és a ammónium tartalom meghaladja a rendeletben (28/2004. (XII.25.) KvVM rendelet, 25/2003. (XII.30.) KvVM rendelet, 9/2002. (III.22.) rendeletben) foglalt, időszakos vízfolyás, mint befogadó esetére, energetikai hasznosítású termálvízre vonatkoztatott határértékeket.**

Ezen megállapítás a vízjogi engedélyben előírt vizsgálati paraméterekre vonatkoznak.

A tárgyi felülvizsgálathoz készített vízkémiai és talajvizsgálati mérések eredményeit és a mintavételi **jegyzőkönyveket a 10-s mellékletbe csatolom.**

### 3.3.7 Kiegészítő vizsgálatok:

A Gyálai holtágba 6 db kútból folyik a víz melyek paraméterei állandóak Mindegyik kút vize be lett vizsgálva az Önkontrollban előírt paraméterekre és a 2 legrosszabb vízminőségű kutakat működtetve Önkontroll méréseket végeztünk de nem az előírt önkontroll pontokon mely csak zavart minta vételezésére alkalmas, hanem a kivezető gravitációs csatorna aknában mérve melyet idegen hatások nem befolyásolnak.

A valós kibocsátások vízminőségi paraméterei ezek valóságosan

A két legrosszabb kút melletti kibocsátás eredményeit a VI-s mellékletbe csatolom, és az eredményeket a 6-s táblázatban foglalom össze:

Valós kibocsátások	m3		
VPH C5-C10	mikrogr/l	495	283
EPH C10-C40	mikrogr/l	540	529
TPH C5-C40	mikrogr/l	1035	812
Naftalinok összesen:	mikrogr/l	23,1	116,2
PAH	mikrogr/l	6,71	35,3
Hőmérséklet	C	19,6	21,6
pH		8,75	8,62
Összes szárazanyag	mg/l	1941	2230
Ammónium	mg/l	14,6	15,9
Ammónium nitrogén	mg/l	11,4	12,4
KOI kromátos	mg/l	823	1010
BOI5	mg/l	485	640
Fenolindex	mikrogr/l	4710	3400

6-s táblázat a legrosszabb kútkombinációval kibocsátott paraméterek Az egyes kutak vizének paraméterei viszonylag állandóak mely állandó értékek.

Az olajszármazékok határérték alattiak. A fenolindex magasabb mint az



28/2004 KvVM rendelet 34 fejezetében Termálvízhasznosítás TEAOR 3540 tevékenység technológiai határértékeként megadott 1 mg/l, de a Flóratom KFT megkapta a legmagasabb kapható 6 mg/l egyedi kibocsátási határértéket.

A  $KOI_{cr}$  (600 mg/l) és  $BOI_5$  (50 mg/l) vonatkozásban is megkapták az egyedi határértéket a maximálisan adhatónak megfelelően.

Ezek mért értékek felszín alatti védett rétegből származó vizek  $KOI_{cr}$  és  $BOI_5$  értékek. Ezen értékek esetenkénti túllépése miatt kapta meg a Flóratom KFT a 3 db bírságot melyeket a VII-s mellékletbe csatolok.

## 4. RENDKÍVÜLI ESEMÉNYEK

A több mint 33 év óta változatlan műszaki tartalommal történő üzemelés során havariahelyzet nem fordult elő és az nem is várható az adott rendszerben.

## 5 ÖSSZEFOGLALÓ ÉRTÉKELÉS ÉS JAVASLATOK

Azt mindenképp el kell mondani, hogy a Flóratom Szentmihályi kertészete illetve annak üzeméhez szükséges termálvízkivétel és kibocsátás a Gyálai holtágba mindig érvényes engedélykötés alapján történt engedélyezett önkontroll rendszer mellett. A  $KOI_{cr}$  -ben és a  $BOI_5$  egyedi határértéken túli értékek is voltak melyért a vízvédelmi bírságot kifizették. A legrosszabb kutaknál ezen érték akár az 1010-s értéket is elérheti. Vélhetően a Vízügyi Hatóság olyankor mintázott amikor éppen ezen legrosszabb kút működött. Sajnos az sem kizárható, hogy esetenként a 2500 méter hosszú levezető gravitációs csatornába illetéktelenül szennyvíz kerülhet. Ezen megállapítást azon alapon teszem, hogy a legrosszabb kút  $KOI$  értékénél esetenként magasabb érték is mérhető.

### 5.1 Javaslat a beavatkozásokra.

A Flóratom Kft. mindenképp előre kíván lépni a kibocsátott termálvíz vízminőségének javítása érdekében.

Ezért annak ellenére, hogy a fenolindex vonatkozásában egyedi határértéket kapott megvizsgálata annak lehetőségét, hogy az egyébként határérték alatti olajszármazékokat és az egyedi határértékkel rendelkező fenolok mennyiségét csökkentse

Irodánk a Móraalmi Gyógyfürdő gyógyvízminősítési problémája miatt vizsgálata ezen komponensek csökkentésének a lehetőségét mivel ezen anyagok adják a termálvíz jellegzetes szagát melyre itt a lakossági panaszok zöme irányul, gyógyfürdőben pedig megengedhetetlen.

A B40-s kút vízkémiáját a VIII-s mellékletbe csatolom. A Gáztalanítás -mely itt

is van- követő vízkezelés után vett akkreditált vízminta jegyzőkönyvét a IX-s mellékletbe csatolom.

Gyakorlatilag az olajszármazékok és fenolok a vízből eltűnnek.

Jelen felülvizsgálatban technológia védelem miatt nem adom meg a szűrési technológiát de az a mérések alapján egyértelmű, hogy a lakossági panaszokat kiváltó komponensek a termálvízből gazdaságosan eltüntethetőek, és az évenként cserélendő töltet kezelésére ártalmatlanítására Szeged térségében bejegyzett lerakóhely működik.

Ezen rendszert a Flóratom KFT kiépíti a Gyálai holtágról való leválasztás esetén is.

A mélyégi  $KOI_{cr}$  és  $BOI_5$  vizsgálata a Bálint analitika Kft új berendezésével folyamatban van. A vizsgálatok eredményeképpen vélhetően javaslatként születhet a mélységi vizekben levő  $KOI_{cr}$  és  $BOI_5$  határérték korrigálásra, vagy a kezelés módjára, Hasonlóan a régi magyar ivóvízszabványban megkülönböztetett mélységi ammónia határértékéhez.

Ezen vizsgálatok végrehajtását az is indokoltá teszi, hogy a gyógyvízminősítésnél a  $KOI$  meghatározása hatóságilag permanganátosan történik. Ennek értéke akár 1/10-e is lehet a kromátos eljárásnak. Gyógyvizeknél ez a vizsgálat eltérés egészségügyi kockázatot nem jelent. Termálvízes kibocsátásnál a kibocsátási határértékek mérési módja vagy értéke mindenképp módosítandó

Ezen jelenség minden termálvízkibocsátásnál jelen van, csak a kibocsátások lefolyással rendelkező időszakos vízfolyásokba történik és 2-300 méteres keveredési zónán belől a  $KOI_{cr}$  és  $BOI_5$  felhígul. A Gyálai holtág viszont lefolyástalan víztest. A tervezett Tiszába való átvezetésnél a felhígulás bekövetkezik.

A tárgyi termálvíz Tiszába való bevezetésére a tervek megszülettek engedélyezési eljárása el is indult. A beruházás alanyának változása miatt ezen eljárás visszavonásra került, de a körülmények tisztázását követően az engedélyezési eljárás újból indul. A beruházó vélhetően a Flóratom KFT lesz.

## 5.2 Önkéntes kiegészítés

Gyálai Holt-Tiszánál a lakossági panaszok alapján felvetődik a kérdés mi okozza esetenként bíbor színű vizet?  
Bíbor fototróf baktériumokról

### Chromatiaceae családba tartozó bíbor kénbaktériumok

Ezek az anoxikus fototróf baktériumok fotolitoautotróf módon képesek növekedni fény és elektrondonorként szulfid és elemi kén jelenlétében. Sok faj molekuláris hidrogént és tioszulfátot hasznosít elektrondonorként. Néhányuk a ferro-ion oxidálására is képes. Legtöbbjük szigorúan anaerob és obligát fototróf szervezet, de néhányuk sötétben képes kemolitoautotróf, vagy kemoorganotróf életmódra mikroaerofil, vagy aerob környezetben. Korlátozott számban egyszerű szerves C-forrásokat, mint az acetátot, vagy a piruvátot széleskörben hasznosítják. Tartalék tápanyagaik a poliszacharidok, a poli- $\beta$ -hidroxibutirát, az elemi kén és a polifoszfát. Néhány fajuk B12 vitamin igényes.

A Chromatiaceae családba tartozó fajokat többféleképpen lehet csoportosítani. Anyagcsere jellegzetességek alapján két nagyobb fiziológiai csoportba sorolhatók. A tipikus (specifikus) fajokra jellemző, hogy szigorúan anaerobok és obligát fototrófok. Szulfidot igényelnek, de tioszulfátot és molekuláris hidrogént nem használnak elektrondonorként. Csak acetátot és piruvátot (vagy propionátot) fotoasszimilálnak szulfid és CO<sub>2</sub> jelenlétében. Nem növekednek kemotróf módon szerves elektrondonorok jelenlétében és szulfátot nem asszimilálnak, mint S-forrást. Ebbe a csoportba tartozik a ***Chromatium okenii* (tömeges a Gyálai holtágban)**, *Chromatium weissei*, *Allochrochromatium warmingii*, *Isochromatium buderi*, *Thiospirillum jenense* és *Thiococcus pfennigii*. A nem tipikus fajok viszont különböző szerves szubsztrátokat fotoasszimilálnak. Legtöbbjük képes növekedni redukált kénformák hiányában elektrondonorként szerves szubsztrátokat hasznosítva fototróf módon, és a szulfátot asszimilálják, mint egyedüli S-forrást. Néhány fajukra a kemoautotróf, vagy a kemoheterotróf növekedés is jellemző. Ide tartoznak az *Allochrochromatium vinosum*, *Thiocystis violacea*, *Thiocapsa roseopersicina*, *Thiocapsa rosea*, *Thiocapsa pendens* és *Lamprobacter modestohalophilus* képviselői.

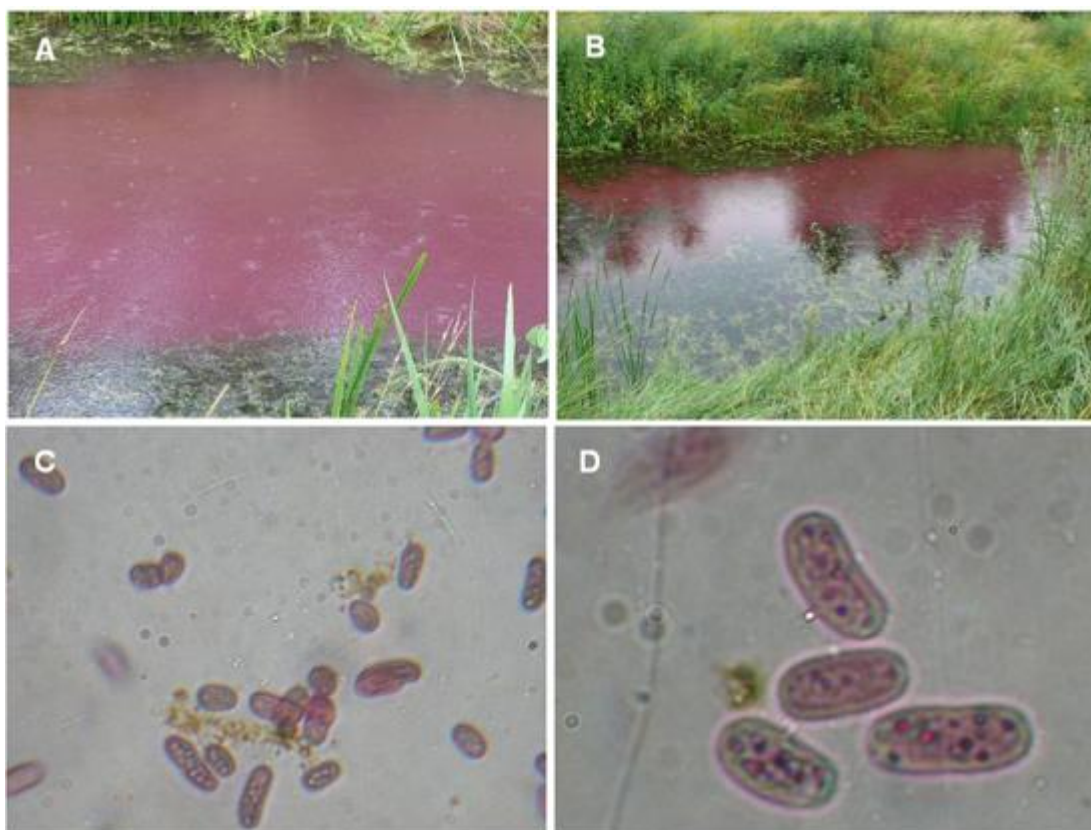
A 16S rDNS bázissorrend elemzés alapján létrehozott filogenetikai törzsfán a Chromatiaceae családba tartozók 3 nagyobb, különálló csoportba rendeződve találhatóak, ami a fenotipikai tulajdonságokon alapuló csoportosítással is korrelál. Az egyik csoportba a tengeri és halofil fajok tartoznak, a másikba poláris csillókkal, de gáz vezikulumokat nem tartalmazó édesvízi fajok, a harmadikba pedig az ovális alakú, csillóval nem rendelkező, de gáz vezikulumos édesvízi fajok sorolhatók.

Sejtjeik színét pigmenttartalmuk határozza meg. Bakterioklorofill-*a* és *b* mellett karotinoidjaik a spirilloxantin, okenon, vagy rhodopinál csoportokba tartozók. Néhány fajuk tetrahydro-spirilloxantint és származékait tartalmazza. A spirilloxantin tartalmúak a narancssárgás-barnák, barnás-vörösek, vagy rózsaszín színűek, az okenon tartalmúak bíbor-vörösek, a tetrahydro-spirilloxantint tartalmazók barackos-barnák, a rhodopinál tartalmúak bíboros-ibolyák. A karotinoidok abszorpciós maximuma 480-550 nm-nél van. *In vivo* a bakterioklorofill-*a* abszorpciós maximumai 380, 590-600 és 800-900 nm-nél, a bakterioklorofill-*b*-é pedig 890-1040 nm-nél található.

A legtöbb bíbor kénbaktériumnak két antenna komplexe van. A reakciócentrumot közvetlenül körülvevő belső (core, LH I; egy B870 vagy B890 antenna komplex bakterioklorofill-*a*-val, és egy B1020 komplex

bakterioklorofill-*b*-vel) és ehhez kapcsolódó perifériás antennák (LH II; B800-850 komplexek és néhányánál még B800-820 komplexek bakterioklorofill-*a*-val). A fototróf anyagcseréjük részletes leírása 8.3.1. fejezetben található. A CO<sub>2</sub> fixációs mechanizmusuk a Calvin-ciklus.

A bíbor kénbaktériumok kén-hidrogén tartalmú tavak, mocsarak és egyéb sós, vagy kevésbé sós vizes környezetek (brakkvizetek, tengerek, szóda tavak, szikes környezetek) fénynek kitett anoxikus zónáiból mutathatók ki nagyobb mennyiségben. Jellemző előfordulási helyeik még a kénes források, ahol kén-hidrogén szabadul fel geokémiai, vagy biológiai folyamatok során. Sokszor a bíbor kénbaktériumok bíboros vagy vörösese felhők alakjában lebegve tömeges vízvirágzást okoznak tavak, tengerek víztesteibe



A bíbor színű érdűi belvíz főcsatornáról készült felvételek (A és B). A vízminta fénymikroszkópos képein jellegzetes alakú, *Chromatium*okra hasonlító bíbor kénbaktériumok fedezhetők fel. A pálcika alakú baktériumsejtekben látható apró gömbök elemi kénszemcsék (C és D) (Fotók: Teszárné Nagy Marianna). A bíbor kénbaktériumok számára legkedvezőbb a meromiktikus (folyamatos rétegzettséget mutató) tavak hipolimnion régiója. A meromiktikus tavak rétegzettségére jellemző, hogy a fenék közelében sűrűbb a víz (rendszerint nagy sókoncentráció miatt) és a felszín közelében kevésbé sűrű a víz (édesvíz) jellemző. Ha az üledékben a szulfát nem korlátozott a szulfátredukálók számára, akkor kén-hidrogén termelődik és diffundál a víztest anoxikus alsó részébe, ahol a bíbor baktériumok tömegesen elszaporodva vízvirágzást okoznak.

Ezen okok alapján megjelenéséhez gyálai holt Tisza hipertróf, meromiktikus is kemoclean állapota szükséges melyben közegébe szükséges melynek kialakulásában nem a termálvíz bebocsátás csak részben a felelős.

Részletesebb kifejtése a kérdésnek az Önkéntesen csatolt XI-s mellékletben.

A teljesség érdekében tettük ezen vízbiológiai kiegészítést, hiszen a lakossági panaszoknál e kérdéskör mértékadó és a korábban készült tanulmányok - melybe betekintést kértünk- e kérdéskörrel nem foglalkozott.