

Miskolci Törvényszék
3525 Miskolc, Dózsa György út 4.

Keresetlevél a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal BO/32/00979-6/2022
ügyiratszámú végzésével kapcsolatban

Megrendelő : Hegedűs Ferenc e.v.
Miskolc
Kisfaludy u. 56. sz.
3528

*Miskolc, Sajószigeti út 17. sz. (Miskolc 4506/3. hrsz-ú) ingatlanon új
halnevelő telep építésének és üzemeltetésére vonatkozó BÖ/32/00979-
6/2022. számú határozat*

Keresetlevél

Miskolc, 2022. március

Előzmények

Megbízás alapján elkészítettem és beterjesztettem a Miskolc, Sajószigeti út 17. sz. (Miskolc 4506/3 hrsz.-ú) ingatlanon intenzív, recirkulációs pisztráng halnevelő telep létesítésére vonatkozó előzetes vizsgálati dokumentációt.

A Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal **BO/32/00979-6/2022** ügyiratszámú végzésében az előzetes vizsgálati eljárást lezárta, azzal a megállapítással, hogy az előzetes vizsgálati dokumentációban foglaltak megvalósításához környezeti hatásvizsgálati eljárás lefolytatása szükséges.

A Kormányhivatal határozatában megfogalmazta azokat a szempontokat, melyeket a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet (továbbiakban: Rend.) 6. számú mellékletében foglalt tartalmi és tematikai követelményeken túl vizsgálni kell a környezeti hatásvizsgálati dokumentációban az alábbiak szerint:

Természetvédelmi szempontból:

- *Egyértelműen és pontosan meg kell adni, hogy mekkora (milyen volumenű és mennyiségű) a tevékenységhez kapcsolódó vízfelhasználás.*
- *Egyértelműen és pontosan meg kell adni a tervezett (halnevelő) medencék műszaki paramétereit (méretét, befogadóképességét).*
- *Számításokkal be kell mutatni, hogy a tervezett kutakból történő vízkivétel mekkora területen okozna talajvízszint csökkenést. Be kell mutatni a talajvízszint csökkenés mértékét is. Ismertetni kell, hogy ez a vízszintcsökkenés milyen hatással lenne az érintett Natura 2000 terület élővilágára, a jelölő élőhelytípusokra, fajokra.*
- *Ismertetni kell, hogy a kibocsátott szennyvíz milyen paraméterekkel rendelkezik, illetve be kell mutatni, hogy a tervezett szennyvízkibocsátásnak milyen hatása lenne a Sajó élővilágára, különös tekintettel a Natura 2000 terület jelölő fajaira.*
- *Be kell mutatni, hogyan kívánják megoldani (megakadályozni) azt, hogy a telepről a Sajóba (főként idegenhonos) halak juthassanak ki.*
- *Vizsgálnia kell a Natura 2000 terület jelölésének alapjául szolgáló, a „R” 1-4. számú mellékletében meghatározott fajok és élőhelyek természetvédelmi helyzetére gyakorolt hatásokat, ezért be kell nyújtani egy, a „R” 14. számú melléklete szerinti tartalmi/formai követelményeknek megfelelő, a „R” 15. számú mellékletében megadott szempontok figyelembevételével elkészített Natura 2000 hatásbecslési dokumentációt.*

Vízvédelmi, vízgazdálkodási szempontból:

- Vizsgálni és igazolni kell, hogy a tervezett kutak, ill. a víztermelés (pl. a kivitelezés időszakát, a szűrő ház kialakítását, a felszín alatti áramlás vízsebességét, a rétegszemcsék, altalaj kimosódásának megelőzését egyaránt beleértve) nem okozhatják, ill. okozhatja az árvízvédelmi mű és az altalaj károsodását, állékonyságának csökkenését. (Szükséges az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság, mint a Sajó folyó és annak árvízvédelmi töltésének kezelője vagy kezelői hozzájárulását csatolni a tervezett vízkivétellel kapcsolatban.)
- Ismertetni kell a vízhasználatból keletkező szennyvizek várható minőségét, mennyiségét, a szennyvizek összegyűjtésének, elvezetésének, kezelésének, elhelyezésének műszaki megoldását. Ismertetni kell, hogy a meglévő vízellátási társaságok milyen feltételekkel, ill. megoldásokkal tehetők alkalmassá a tervezett vízhasználat szennyvizeinek, használt vizeinek befogadóba vezetésére.
- Vizsgálni kell, hogy a keletkező szennyvizeket befogadó Sajó folyó vízminőségére milyen hatást fog gyakorolni a tervezett szennyvízkibocsátás, a felszíni víz vízszennyezettségi határértékeiről és azok alkalmazásának szabályairól szóló 10/2010. (VIII. 18.) VM rendelet 2. mellékletében megállapított vonatkozó vízminőségi határértékek betartása biztosított lesz-e?

A halnevelő telep vízviasszaforatásos technológiájának és víztisztítási technológiájának időközbeni konkretizálását és pontosítását követően, azok eredményeképpen a vízigények jelentősen csökkentek (az előzetes vizsgálatban szereplő vízigény közel tizede): **946 080 m³/év vízigény helyett 115 500 m³/év, emiatt a vízvédelmi és természetvédelmi hatások az alább részletezett módon csökkennek, véleményünk szerint a technológiai pontosítással és a vízkivétel lényeges csökkentésével a környezeti hatások nem lesznek jelentősek.**

Emiatt kérjük Tisztelt Hatóságot, hogy jelen dokumentáció alapján a recirkulációs pisztráng halnevelő telep létesítésére és üzemeltetésére vonatkozó előzetes vizsgálatot lezáró döntésüket megváltoztatni szíveskedjenek.

Alább sorra vesszük a BO/32/00979-6/2022. számú határozatban szereplő, fentebbi tisztázandó kérdéseket:

1.1. Egyértelműen és pontosan meg kell adni, hogy mekkora (milyen volumenű és mennyiségű) a tevékenységhez kapcsolódó vízfelhasználás.

A miskolci 4506/3. hrsz-ú ingatlanon (3528 Miskolc, Kisfaludy u. 56. sz.) intenzív, recirkulációs halnevelő telep (RAS típusú haltelep) megvalósítását tervezik.

A tervezett halnevelő telep kútvíz igénye, 3.000 m³ hasznos halnevelő medence víztérfoggattal számolva a következő:

Egy évben 2 teljes feltöltés várható, a halnevelő medencék takarítása, karbantartása stb. miatt, +10 % párolgási stb. veszteséggel számítva így :
2 db feltöltés /év = 6.000 m³/év + 10 % halnevelő medencék hasznos térfogatának/nap = 300 m³/nap

Mind összesen: $6.000 \text{ m}^3/365 \text{ nap} = 16,5 \text{ m}^3/\text{nap} + 300 \text{ m}^3/\text{nap} = \text{kb. } 316,5 \text{ m}^3/\text{nap} \times 365 \text{ nap} = \text{kb. } \underline{\underline{115.500 \text{ m}^3/\text{év}}}$.

A tervezett vízigény alapján 2 db kút fúrását javasolja a tervező (egyik működik, a másik tartalék).

A kutak javasolt vízhozamának, egyenként: kb. 25-30 m³/h (400 liter/min.) kell lennie.

1.2. Egyértelműen és pontosan meg kell adni a tervezett (halnevelő) medencék műszaki paramétereit (méretét, befogadóképességét).

Anyatartó Rendszer

<i>Funkció</i>	<i>Méret</i>	<i>Darabszám rendszerenként</i>	<i>Darabszám összesen</i>
Haltartó medence 1.	Ø3 m x 1,5 m, 1,35 m üzemi vízszint - 10 m ³	1	3
Haltartó medence 2.	2,7 m x 1 m x 1 m (0,9 m üzemi vízszint) - 2,4 m ³	1	3

Ivadéktelenítő Rendszerek

<i>Funkció</i>	<i>Méret</i>	<i>Szükséges mennyiség (darab)</i>		
		<i>Ivadéktelenítő I</i>	<i>Ivadéktelenítő II</i>	<i>Ivadéktelenítő III</i>
Halnevelő medence I.	Ø 5 m, h:1,5 m h (üzemi): 1,35 m - 25 m ³	3	-	4
Halnevelő medence II.	Ø 3 m, h:1,5 m h (üzemi): 1,35 m - 10 m ³	3	3	6

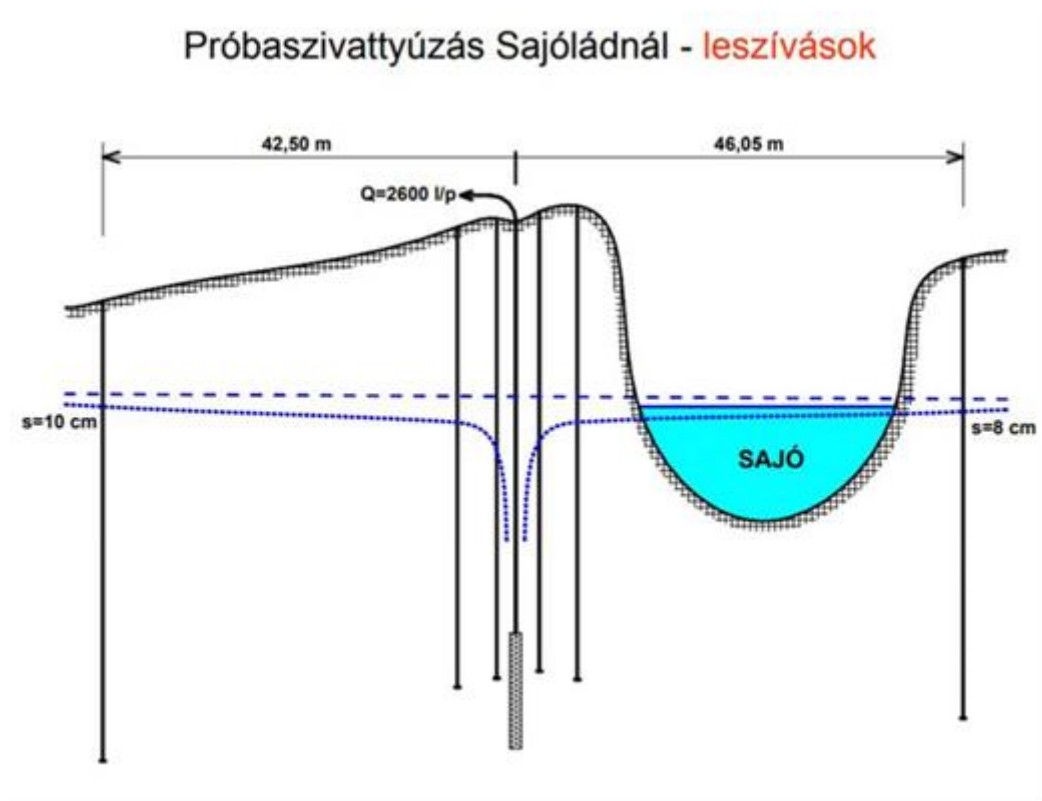
Keltető Rendszer

<i>Funkció</i>	<i>Méret</i>	<i>Darabszám</i>
Keltetőmedence	2,8 m x 0,6 m x 0,6 m - 1 m ³ hasznos víztérfogat 650 liter	6

Funkció	Méret	Darabszám
Piaci halnevelőmedence	Ø 22 m	3

1.3. Számításokkal be kell mutatni, hogy a tervezett kutakból történő vízkivétel mekkora területen okozna talajvízszint csökkenést. Be kell mutatni a talajvízszint csökkenés mértékét is. Ismertetni kell, hogy ez a vízszintcsökkenés milyen hatással lenne az érintett Natura 2000 terület élővilágára, a jelölő élőhelytípusokra, fajokra.

A tervezett kutak a Sajó folyó D-i oldalán, közvetlenül a gáttest közelében, a medertől mintegy 25 - 100 m távolságban létesülnek. Völgyesi István Sajólád térségében végzett mederkapcsolati vizsgálatai arra utalnak, hogy az un. parti szűrésű utánpótlás az intenzív kolmatáció miatt igen korlátozott mértékű, a magas vízhozammal végrehajtott próbatermelés depresszív hatása megjelent a meder túloldalán is.



1. sz. ábra

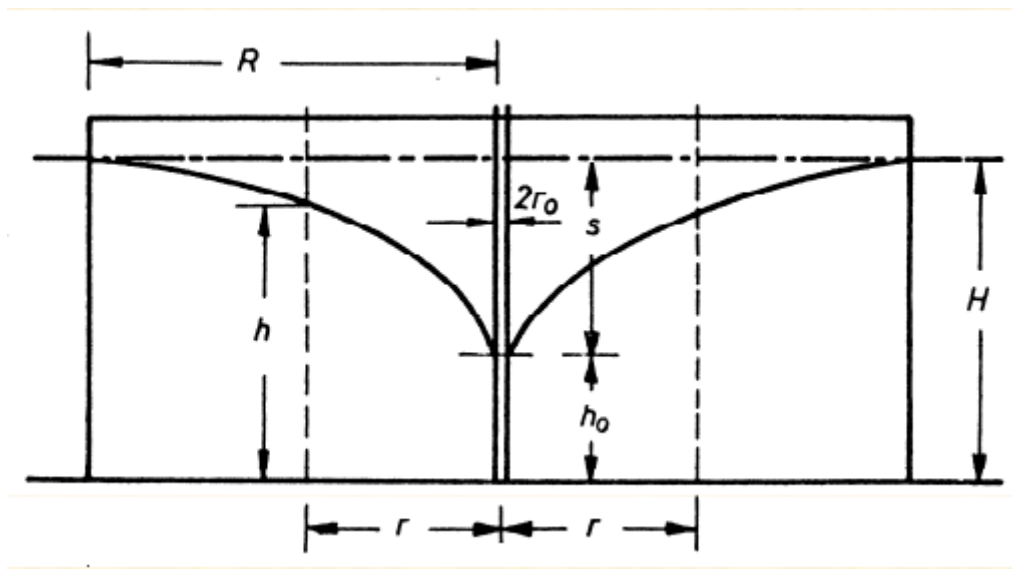
Ennek megfelelően a próbatermelés során a kúttól 46 m-re 8 cm-es vízszintsüllyedés volt tapasztalható.

A pisztrángtelep kapcsán a kutakból kitermelésre tervezett mennyiség 400 l/p, ezért számításaim során ezt vettem figyelembe.

A kitermelés során nyílt tükrű kutak esetében a depressziós görbe egyenlete az alábbi:

$$h = \sqrt{Q/k\pi \ln r/r_0 + h_0^2}$$

ahol



2. sz. ábra

Ennek alapján a kutaktól a Sajó folyó É-i oldalán lévő Natura 2000 területen a vízszintsüllyedés a kutak nélküli állapothoz képest **1,2 cm lesz.** A területen az átlagos talajvízszint a felszínhez képest 2,5-4 m-re húzódik.

Tekintettel a területi elhelyezkedésre, a Sajó folyó vízszintje van jelentős hatással a felszín alatti talajvízre. Ha a talajvízszint alacsonyabb, mint a folyó vízszintje, akkor a folyó táplálja a talajvizeket. Mindez pedig fordítva is igaz. Minél közelebb van az adott terület a vízhez, annál inkább igaz ez. Tehát a Sajó tervezett kutakkal átellenes oldalán prognosztizált 1,2 cm-es vízszintsüllyedést figyelembe véve nagyságrendekkel dominánsabb a területre a Sajó folyó aktuális vízszintje. Éppen ezért a Sajó bal partján lévő Natura 2000 területen a jobb parton tervezett kutak által termelt vízmennyiség miatti vízszintcsökkenés mérhetetlen változást okoz. A bal parton a Sajó folyótól távolabb haladva Sajó vízállása is egyre kevésbé befolyásoló tényező, nemhogy a kutak általi víztermelés depressziós hatása.

Ennek értelmében a fentiekben leírt jelentéktelen és vízszintméréssel sem detektálható „változás” a Natura 2000 területen előforduló élővilágra, a jelölő élőhelytípusokra, fajokra semmiféle hatást nem gyakorol.

A korábbi szolgáltató terület helyén az új halnevelő létesítmény természetvédelmi szempontból megfelelő, védett természeti értékekre és a Natura 2000 területre gyakorolt hatások semlegesnek tekinthetők.

1.4. Ismertetni kell, hogy a kibocsátott szennyvíz milyen paraméterekkel rendelkezik, illetve be kell mutatni, hogy a tervezett szennyvízkibocsátásnak milyen hatása lenne a Sajó élővilágára, különös tekintettel a Natura 2000 terület jelölő fajaira

A 2.2. - 2.3. pontban részletesen bemutatjuk a keletkező szennyvíz kezelésének technológiáját illetve a keletkező szennyvíz minőségi paramétereit, illetve az 1.6. pontban a szennyvízkibocsátás hatásait a Sajó élővilágára.

1.5. Be kell mutatni, hogyan kívánják megoldani (megakadályozni) azt, hogy a telepről a Sajóba (főként idegenhonos) halak juthassanak ki.

A Miskolc, Sajószigeti út 17. sz. (Miskolc 4506/3 hrsz.-ú) ingatlanon megvalósítani tervezett RAS típusú halnevelő telepen a halnevelő medencék zárt terekben, épületekben kerülnek elhelyezésre. A közeli Sajó folyó felől egy árvízvédelmi töltés (gát) biztosítja, hogy a telepről havária helyzetben (pl. : árvíz) ne kerüljön az élő vízfolyásba a telepen nevelt halállomány.

A normál működés során a tervezett RAS (Recirculating Aquaculture System/vízforgatással működő haltenyésztő rendszer) típusú haltelepeken a halnevelő- és a szűrő medencék között, a vizet megfelelő intenzitással, folyamatosan keringtetik. Ennek során a rendszerben élő halak/baktériumok anyagcsere termékeit, a vízbe kerülő el nem fogyasztott takarmányt, elhalt baktériumokat, s egyéb lebegő anyagokat mechanikai-, biológiai szűréssel, illetve esetleg UV fénnyel-, s ózonnal történő kezeléssel a halak számára kedvező szinten tartják. A RAS-ban alkalmazott mechanikai szűrőgépektől -> dobszűrőktől, a halak takarmányozásának függvényében a szűrő sziták lemosásához használt több-kevesebb kútvizet, a kiszűrt lebegő anyagokkal együtt, a szennyvíz aknába, majd innen egy szűrőrendszerbe vezetik, s végül a befogadóba.

A halnevelő medencék alakja négyszögletes, a sarkok lekerekítettek, anyaga szürke színű polipropilén.

A medencék mérete:

- 10 m³ (1 db), átmérője 3 m, mélysége 1,5 m (üzemi vízszint 1,35 m) -10-10 cm- es peremmel;
- 2,4 m³ (1 db), hosszúsága 2,7 m, szélessége 1 m, mélysége 1 m (10-10 cm-es peremmel), 0,25 m-es lábakon áll, az üzemi vízszint 0,9 m.

A medencék levehető, rácsos tetővel szereltek.

A medencék vize óránként egyszer cserélődik ki (a megfelelő oxigénellátás, az egységes vízkörforgás és a körkád vízáramlás okozta „öntisztulása” miatt), ami maximális terheltség esetén 16-17 m³/óra vízátfolyást jelent.

A medencék kifolyója a medence alján, illetve oldalán található, rozsdamentes perforált lemezből (10 mm átmérő) készült, cserélhető kivitelben.

A medencék vízszintje fix, az elfolyó csövezésbe épített 050-es csap a medencék egyedi leeresztését is lehetővé teszi.

A medence vízbefolyásának kialakítása a kifolyóval ellentétes oldalon történik.

A medencékből a használt víz szűrőkön keresztül távozik, melynek rácsmérete kisebb, mint a halak mérete.

1.6. Vizsgálnia kell a Natura 2000 terület jelölésének alapjául szolgáló, a „R” 1-4. számú mellékletében meghatározott fajok és élőhelyek természetvédelmi helyzetére gyakorolt hatásokat, ezért be kell nyújtani egy, a „R” 14. számú melléklete szerinti tartalmi/formai követelményeknek megfelelő, a „R” 15. számú mellékletében megadott szempontok figyelembevételével elkészített Natura 2000 hatásbecslési dokumentációt.

A tervezési területen és környezetében Agócs Gábor élővilág-védelmi, táj- és környezetvédelmi igazságügyi szakértő végzett ökológiai felmérést. A felmérés alapján készített összefoglaló dokumentáció szerint :

Az élővilágra és a természetvédelmi helyzetre vonatkozó adatok ismertetése Védettség

Az érintett Miskolc belterületi 4506/3. hrsz.-ú, valamint a szomszédos ingatlanok természetvédelmi szempontú besorolása

Az érzékeny természeti területekre vonatkozó szabályokról szóló 2/2002. (I. 23.) KÖM-FVM együttes rendelet szerint Miskolc közigazgatási területe, így a tervezési terület is, része a „3.1.5. Bükk Nemzeti Park védőzónája” kiemelten fontos érzékeny természeti területnek, az ÉTT területnek.

A fenti rendelet így vonatkozik a tervezési területre.

Az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről szóló, 266/2008. (XI.6.) Korm. rendelettel és a 201/2006. (X.2.) Korm. rendelettel módosított 275/2004. (X.8.) Korm. rendelet és az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészletekről szóló 14/2010. (V.11) KVVVM rendelet szerint a tervezett létesítménnyel érintett terület nem része jóváhagyott kiemelt jelentőségű természetmegőrzési területnek (pSCI) vagy jóváhagyott különleges madárvédelmi területnek (SPA), NATURA 2000 területnek.

A fenti rendeletek így nem vonatkoznak a tervezési területre.

A tervezési területhez legközelebb eső NATURA 2000 terület mintegy néhány tíz m-re, É-i irányban helyezkedik el („Sajó-völgy”, pSCI terület) az árvízvédelmi töltés másik oldalán.

A közeli „Sajó-völgy” megnevezésű pSCI NATURA 2000 területről általában

Neve: Sajó-völgy különleges természetmegőrzési terület Kódszáma: HUAN20006
Kiterjedése: 2.074,77 ha

Területkezeléssel kapcsolatos dokumentumok Fenntartási terv státusz:

elfogadva

Fenntartási terv >>

Kijelölés alapjául szolgáló fajok, élőhelyek

Terület jelentősége Azországos állományhoz			fajvédelemszempontjából/ viszonyított arány		
A:	100%	>=	p	>	15%,
B:	15%	>=	p	>	2%,
C:	2%	>=	p	>	0%,

D: nem jelentős, előfordul

Fajok

Név	Tudományos név	Állománymagyság (min-max)				
		állandó	szaporodó / fészkelő	telelő	átvonuló / gyülekező	
Díszes légivadász	<i>Coenaarion ornatum</i>		-			C
Skarlátbogár	<i>Cucujus cinnaberinus</i>		-			D
Sárga gyapjasszövő	<i>Erioaaster catax</i>		-			D
Lápi szitakötő	<i>Leucorrhinia</i> <i>pectoralis</i>		-			C
Nagy tűzlepke	<i>Lycaena dispar</i>		-			C
Vérű- hangyaboglárka	<i>Maculinea teleius</i>		-			C
Erdei szitakötő	<i>Ophiogomphus</i> <i>cecilia</i>		-			C
Tompa folyamkagyló	<i>Unio crassus</i>		-			C
Balin _____	<i>Aspius aspius</i>		-			D
Petényi márna	<i>Barbus petenyi</i>		-			C
Vágó csík	<i>Cobitis elongatoides</i>		-			C
Selymes durbincs	<i>Gymnocephalus</i> <i>schraetzer</i>		-			C
Réti csík	<i>Misgurnus fossilis</i>		-			D
Szivárványos ökle	<i>Rhodeus sericeus</i> <i>amarus</i>		-			C
Halványfoltú küllő	<i>Romanogobio</i> <i>albipinnatus</i>		-			C
Homoki küllő	<i>Romanogobio</i> <i>kesslerii</i>		-			C
Törpecsík	<i>Sabanejewia aurata</i>		-			C
Német bucó	<i>Zingel streber</i>		-			C

Név	Tudományos név	Állományméret (min-max)				
		álló	szaporodó / fészkelő	telelő	átvonuló / gyülekező	
Magyar bucó	<i>Zinael zinael</i>		-			D
Vöröshasú unka	<i>Bombina bombina</i>		-			C
Mocsári teknős	<i>Emys orbicularis</i>		-			D
Közönséges vidra	<i>Lutra lutra</i>		-			D
Hegyesorrú denevér	<i>Myotis blythii</i>		200 - 200 egyed			C
Közönséges denevér	<i>Myotis myotis</i>		200 - 200 egyed			C
Kis patkósdenevér	<i>Rhinolophus hipposideros</i>		200 - 250 egyed			C
Ürge	<i>Spermophilus citellus</i>		-			D

Élőhelytípusok

Élőhely kódja	Élőhely neve	Kiterjedés (ha)	Borítás (%)
91	éger- és kőrsligetek, puhafás ligeterdők, láperdők	165,98	8
3270	ártéri magaskórós pionír növényzet	124,49	6
6510	üde magas fűvű kaszálórétek	518,69	25
3160	láptavak és hínárnövényzetük	0,5	
3150	természetes jellegű eutróf tavak és hínárnövényzetük	103,74	5
6430	üde-nedves magaskórósok	20,75	1
6440	ártéri mocsárrétek	207,48	10

Ajánlott idézés

Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület (2019) Natura 2000 adatbázis: Sajó-völgy. <http://www.mme.hu/natura-2000-teruletek/huan20006> Letöltés dátuma: 2019-06-17 A honlapon felhasznált térképi és egyéb adatok tájékoztató jellegűek. Hivatalos adatokkal a Földművelésügyi Minisztérium és az EU Bizottságának Környezetvédelmi Főigazgatósága rendelkezik.

A tervezési terület az Országos Területrendezési Tervről szóló 2003. évi XXVI. törvény értelmében nem része országos ökológiai hálózathoz, ökológiai folyosónak.

A fenti rendelet így nem vonatkozik a tervezési területre.

A legközelebbi ökológiai „zöld” folyosó (Sajó folyó és a Sajó menti területek) É-i irányban, mintegy pár 10 m-re található a tervezési területtől.

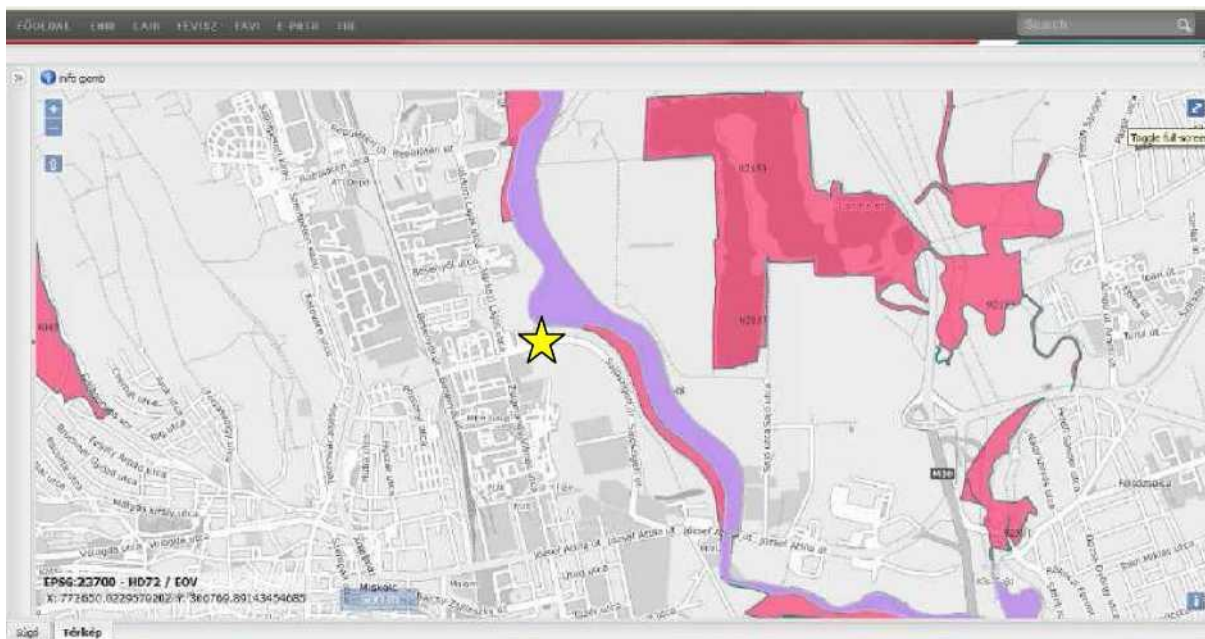
A nagyvízi meder, a parti sáv, a vízjárta és a fakadó vizek által veszélyeztetett területek használatáról, hasznosításáról, valamint a folyók esetében a nagyvízi mederkezelési terv készítésének rendjére és tartalmára vonatkozó szabályokról szóló 83/2014. (III.14.) Kormányrendelet szerint az érintett terület nem része a nagyvízi medernek, hullámtérnek.

A fenti rendelet így nem vonatkozik a tervezési területre.

Azonban a Sajó folyó és a Sajó menti területek É-i irányban pár 10 m-re nagyvízi medernek, illetve hullámtérnek minősülnek.

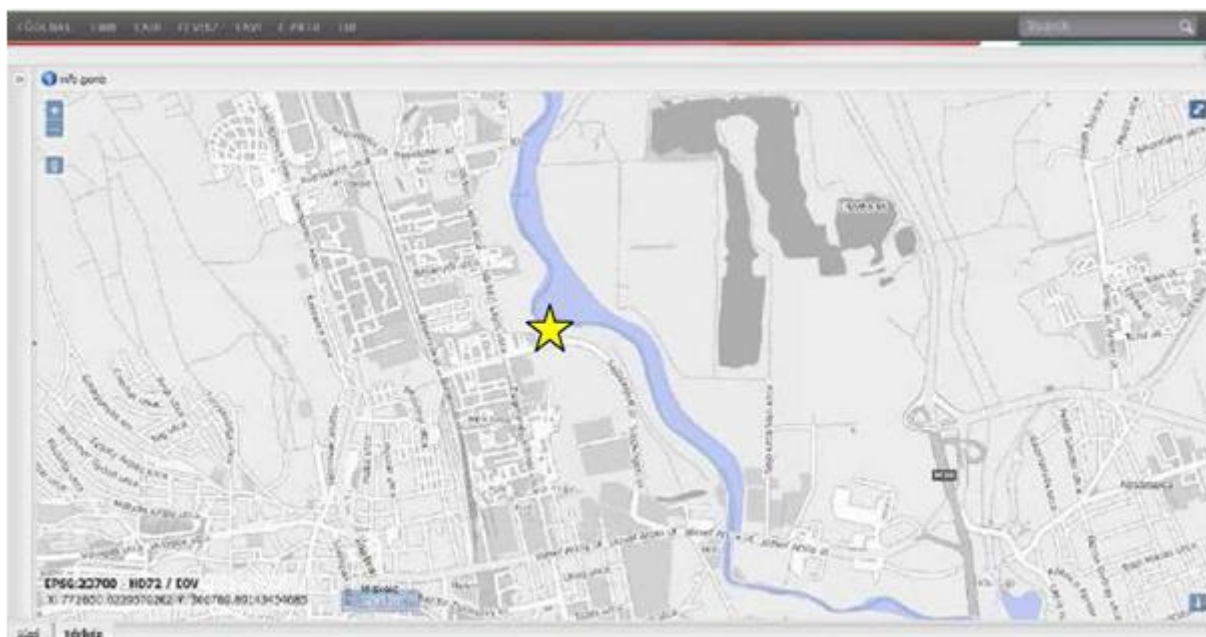
A tervezési terület védett természeti területet, ex-lege védett természeti területet, tervezett védett természeti területet, helyi védett természeti területet nem érint.

A tervezési helyszín környezetében fokozottan védett madár fészke a helyszíni bejárás alkalmával nem fordult elő. A tervezési helyszín környezetében fokozottan védett növénytársulás a helyszíni bejárás alkalmával nem fordult elő.



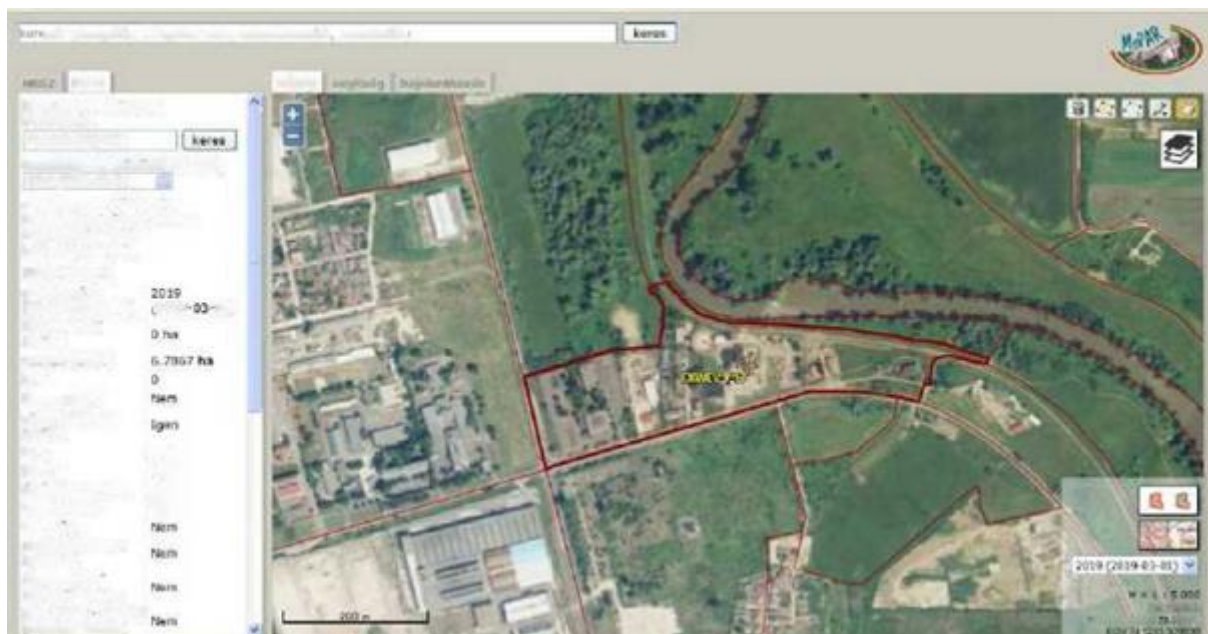
Ökológiai hálózat érintettség - közvetlen szomszédos

NATURA 2000 érintettség - közvetlen szomszédos



A terület egy MePAR blokkhoz tartozik, melynek azonosítója: FXWEV-Y-17

támogatható terület	0 ha
összes terület	6.7867 ha
KAT	0
Natura 2000	Nem
nitratérzékeny terület	Igen
ÉTT	Nem
MTÉT	Nem
árvízjárta terület	Nem
VTT terület	Nem
VTT zóna 8	Nem
aszály érzékeny területek	Nem
tűzokvédelmi (szántó) terület	Nem
kék vércse-védelmi (szántó) terület	Nem
alföldi madárvédelmi (szántó) terület	Nem
hegy- és dombvidéki madárvédelmi (szántó) terület	Nem
tűzokvédelmi (gyep) terület	Nem
alföldi madárvédelmi (gyep) terület	Nem
hegy- és dombvidéki madárvédelmi (gyep) terület	Nem
nappali lepke-védelmi terület	Nem



MePAR blokk a tervezési területen (www.mepar.hu)

A területhasználattal érintett életközösségek (növény- és állattársulások) felmérése és annak a természetes, eredeti állapothoz, vagy környezetében lévő, a tevékenységgel nem érintett területekhez való viszonyítása.

A beruházással érintett terület tágabb környezetének jellemző éghajlata és növényzete

A SAJÓ-HERNÁD-SÍK éghajlata:

Mérsékelt meleg, száraz kistáj. Az évi napsütés órásszege az É-i részekén 1850 óra alatti, Den 1900 óra körüli. Nyáron É-on 730, D-en 740-750 óra közötti, télen 170 óra napfény valószínű.

A táj D-i felében 9,7-9,9 °C, az É-i felében 9,3-9,6 °C az évi középhőmérséklet, míg a tenyészidőszaké D-en 17,0 °C, É-on 16,6 °C. Ápr. 4-8- tól (É-on ápr. 10-től) okt. 15-17-ig, azaz 190-195, É-on mintegy 185 napon át a napi középhőmérséklet meghaladja a 10 °C-ot. A fagyoktól mentes időtartam É-on 175 nap körüli (ápr. 20-25. és okt. 15. között), a középső vidékeken 185 nap körüli (ápr. 15. és okt. 20. között), D-en viszont 195 nap (ápr. 10-12. és okt. 25. között). A legmelegebb nyári napok maximum hőmérsékletének sokévi átlaga É-on 33,5 °C, a középső részekén 34,0 °C, D-en kevéssel 34,0 °C fölötti. A téli abszolút hőmérsékleti minimumok átlaga -16,0 és -16,5 °C.

A csapadék évi összegének területi eloszlása 540 és 580 mm közötti (É-ről D felé csökken). A tenyészidőszakban 330-350 mm körüli eső a megszokott, de D-en ennél kevesebb. A 24 órás csapadékmaximum 86 mm (Hejőbába). A hótakarós napok átlagos száma évi 38 körüli, az átlagos maximális hóvastagság 16-17 cm.

Az ariditási index É-on 1,20, D-en 1,30.

A táj potenciális növényzetét a Sajó és a Hernád alacsony árterein fűz-nyár ligetek, a magasabb térszíneken tölgy-kőris-szil ligetek jelentik. A tatárjuharos lösztölgyesek

jelentősebb foltjai a Sajó-Hernád torkolattól ÉÉK-re és a Bükk- alja alföldi peremem nőttek. A sziki tölgyesek a táj D-i, DK-i, Tisza menti részen alakulhattak ki.

Ma a táj túlnyomó része mezőgazdasági terület, nagytáblás szántóföldi kultúrákkal. A puhafás fűz-nyár ártéri erdők gyakorlatilag csak a vízfolyások keskeny sávján maradtak meg (fehér fűz - *Salix alba*, csöregfűz - *S. fragilis*, elvéve fekete nyár - *Populus nigra* - idős példányai), állományaikat sokfelé nemesnyárasokkal váltották fel, tömegesek az özönfajok. A keményfás ártéri erdők mára megmaradt, erősen átalakult foltjai a Belegrád (Hemádkak) melletti Kemelyierdő és a girincsi Nagy-erdő. A Sajóládi-erdőt gyakorlatilag letermelték.

Jellemzők a spontán terjedő és a telepített idegenhonos fajok (vörös tölgy - *Quercus rubra*, fekete dió - *Juglans nigra*, bálványfa - *Ailanthus altissima*, akác - *Robinia pseudoacacia*). Értékesebb lágyszárúak a fehér madársisak (*Cephalanthera damasonium*), az orvosi tüdőfű (*Pulmonaria officinalis*), az odvas keltike (*Corydalis cava*), az erdei tyúktaréj (*Gagea lutea*), a szagos galaj (*Galium odoratum*).

A táj D-i területein szikes gyepek (főként cic- kórós puszták) vannak, melyekbe ürmöspusztafoltok keverednek. A löszös területeket a macskahere (*Phlomis tuberosa*), a ligeti zsálya (*Salvia nemorosa*), a hengeres peremizs (*Inula germanica*), a dunai szegfű (*Dianthus collinus*) és a Janka-tar- sóka (*Thlaspi jankaéi*) jelzik (olykor csillagőszirózsa - *Aster amellus*, tarka imola - *Centaurea triumfettii*, magyar zergevirág - *Doronicum hungaricum*, magyar nőszirm - *Iris aphylla* subsp. *hungarica*, nagyvirágú gyíkfű - *Prunellagrandis* flora - előfordulásával).

A táj jellegzetességei a nagy kiterjedésű kavicsbányatavak, a bolygatás intenzitásától és a felhagyás időtartamától függő másodlagos növényzettel.

Gyakori élőhelyek P2a, OB, OC, J4, Fia, Flb, D34; közepesen gyakori élőhelyek: P2b, Bla, OA, H4, RB, D6, F2, L2x, RC, El, RA, L5, II;

Ritka élőhelyek: B5, B6, M3, A23, D1, F5,12, P7, A1, A4, J3, J5, A3a, KI a, M6, A5, B2, H5a, J6, J2, D5. Fajszám: 400-600;

Védajok száma: kevesebb mint 20; özönfajok: akác (*Robinia pseudoacacia*) 3, zöld juhar (*Acer negundo*) 3, gyalogakác (*Amorpha fruticosa*) 2, aranyvessző-fajok (*Solidago* spp.) 3, selyemkóró (*Asclepias syriaca*)

Jellemző élőhelyek Sajó folyóról általában:

A Sajó (szlovákul Slaná) Kelet-Szlovákia és Északkelet-Magyarország egyik legnagyobb folyója, a Tisza jelentős mellékveze.

Kilencedik legbővebb vizű felszíni vízfolyása a Duna, Tisza, Dráva, Mura, Maros, Hármaskörös, Szamos, és a Bodrog után (nem feltétlenül ebben a sorrendben). Szlovákiában a Gömör-Szepesi- érchegységben ered, Dobsinától nem messze, de másik völgyben: a Stolica nevű csúcs (1476 m) alatt, mintegy 1300 méteres tengerszint feletti magasságban. A fenyőkkel sűrűn benőtt hegyoldallról gyorsan leszalad, hogy aztán kis folyócskává (vagy igen bővizű patakká) cseperedve máris kiléphessen az emberek által megművelt földekre. Ezután sorra veszi fel rohanó mellékvezeit a fő közlekedési útvonal mentén kanyarogva.

Partján fekszik Rozsnyó (Roznava) városa. Innen kicsit délre, Pelsőc (Plesivec) előtt töri át a karsztot. Jobbra a Pelsőci-, balra a Szilicei-fennsíkot találjuk. Ezek meredeken törnek le a folyó völgybe. Az így átszakított hegység jellegzetes képe műholdas felvételen is könnyedén felismerhető. Pelsőcnél balra kanyarodva, pár kilométer megtétele után találjuk Domica, és már a magyar oldalon Aggtelek és Jósvalfő cseppkőbarlang-rendszerét. A folyó azonban délkeleti irányban halad tovább, egészen jobb oldali mellékfolyójával, a Rimával való találkozásáig. Velkenye alatt ömlik a Sajóba, így növelve az anyafolyó vízhozamát átlag 14-ről 21,6 m³/mp-re. Az Ózd térségében található Sajópüspöki mellett lépi át a magyar határt. Itt hirtelen nagy mértékben csökken a mederesedés, a szélesség pedig a magyar szakaszra jellemzően megnő. 800 méteren keresztül határfolyó Szlovákiával.

Szlovákiai szakaszának hossza 98 km. Teljes hossza a szabályozások óta valamivel kevesebb mint 223 km; ebből magyarországi szakaszának hossza 124 km. Szélessége a magyar szakaszon általában 20 és 80 méter közé esik. Átlagmélysége sebes folyása miatt a felsőbb magyarországi szakaszon 0,8-1,2 méter körüli, ám ez a torkolat előtt néhol elérheti a 3,6 métert is. Vízigyűjtő területe 12 708 km² (néhány helyen a Hernádé nélkül számolják, miközben azt ettől függetlenül ott is a Sajó mellékvízének tekintik). Átlagos vízhozama 60 m³/mp. Hordaléka jelentős mennyiségű kavics valamint iszap. A Sajó középszakasz jellegű, a kanyarulat-fejlettségi viszonyokat tekintve a magyarországi szakasza közepes fejlettségű meanderező (S=1,78) típusba sorolható, esése a Hernád torkolatig viszonylag nagy (50-70 cm/km)[1], onnan a torkolatig fokozatosan csökken. A hazai Sajó szakasz hossza, azzal együtt pedig a kanyarulatok fejlettsége fokozatosan növekszik, miközben a meanderezés egyre keskenyebb sávra korlátozódik. Egyre több új kanyarulat alakul ki, ezek azonban a fejlettség kezdeti stádiumában vannak, míg az érett kanyarulatok száma fokozatosan növekszik. A Sajó hazai szakaszán az 1930-as években készültek előzetes tervezetek az összefüggő szabályozási munkálatok és a folyó hajózhatóvá tételére vonatkozóan, azonban a II. világháború során felmerült költségek átcsoportosítása miatt az elképzelések jelentős része csupán terv maradt, így napjainkban a Sajó folyó a borsodi iparvidékhez közeli szakaszai kivételével csak részben szabályozott. Több ponton létesítettek középvízi szabályozási műveket, melyek célja főként a homorú part biztosítása, valamint a közeli hidak, utak, vasútvonalak védelmét szolgálta. A gyakran nem megfelelő módon és helyen kialakított védműveket azonban a Sajó több helyen kikezdte vagy elrombolta, így nagy kiterjedésű árvízvédelmi töltések hiányában a folyó egyes szakaszain napjainkban is intenzív szabad kanyarulatfejlődés zajlik. Bár átvágták néhány kanyarulatát a mederszabályozások folytán, a brutális változtatásoktól megmenekült (például korábban tervbe volt véve hajózhatóvá tétele a borsodi megyeszékhely és a Tisza között).

Régebbi hagyományokat újraindítva 10 éven át a Sajón rendezték meg a Magyarországon egyedülálló, évente esedékes vadvízi evezést Miskolc határában. 2009-ben került rá sor utoljára. A folyó vízgyűjtőjén látogatásra, említésre érdemes természeti és építészeti értékek sokaságát találjuk.

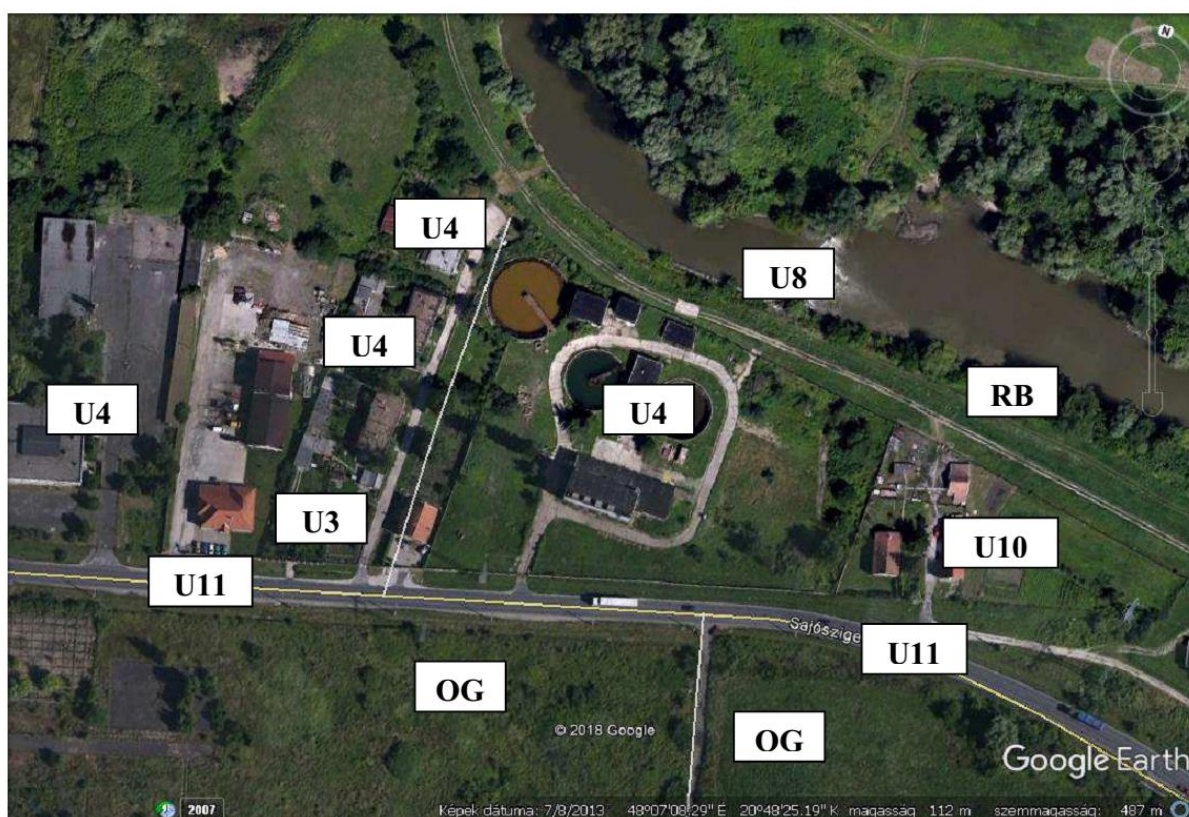
(Forrás: www.wikipedia.org)

A tervezett fejlesztéssel érintett terület (Miskolc belterületi 4506/3. hrsz-ú terület) és közvetlen környékén terepi bejárás is történt részletes természeti állapotfelvétel céljából. A bejárás jó látási viszonyok között, tiszta időben történt vegetációs időben. A bejárás során rögzítésre kerültek a tervezett területen élő természetvédelmi szempontból jelentős növény-, illetve állatfajok, melyek részletes leírását, élőhely-térképezését jelen dokumentum tartalmazza.

Az alábbi főbb élőhely-típusok kerültek az Á-NÉR szerint azonosításra és terepi állapotfelvétel alapján jellemzésre, kisebb, észlelt fajokból álló fajlista összeállításával:

U4	Telephelyek, roncsterületek
U10	Tanyák, családi gazdaságok
U11	Úthálózat
T1	Egyéves, intenzív szántóföldi kultúra
OG	Taposott gyomvegetáció
RB	Őshonos fafajú puhafás jellegtelen vagy pionír erdők
U8	Folyóvizek
U3	Falvak, falu jellegű külvárosok

Falvak, falu jellegű külvárosok



Á-NÉR élőhelytérkép (2018.05.10-i állapot szerint)

U3 - Falvak, falu jellegű külvárosok

Olyan nem nagy beépítettségű, kertés, családi házas települések, amelyeket a település szerkezete, a kulturális múlt és jelen, illetve a korábbi vagy még fennálló háztáji művelés és életforma együttesen határoz meg. Az idetartozó, belterületeken található kertek, gyümölcsösök, szőlő és bogyós kultúrák, udvarok, épületek együtt jellegzetes növény- és állatközösségek életfeltételeit tartják fenn. A kategóriába sorolandók a falvak belterületein található ipari, agrár, kereskedelmi stb. létesítmények, jellegtelen temetők, faluszerű kisvárosok is. Természetessége 1-es, az extenzíven művelt, regenerálódó kerteké, szőlőké 2-es Miskolc Város gazdasági területén lévő lakóingatlanjai (belterülete) tartozik ebbe az élőhely-kategóriába.

RB - Őshonos fafajú puhafás jellegtelen vagy pionír erdők

Definíció:

Olyan puha fájú őshonos fajok uralta, erdei lágyszárúakban többnyire szegényes erdők gyűjtőcsoportja, amelyek más csoportba [J-N-ig] nem sorolhatók be biztosan. Leggyakoribb alkotóik fűz- (*Salix*) és nyár- (*Populus*) fajok, a mézgás éger (*Alnus glutinosa*) és a nyír (*Betula pendula*), a Délnyugat-Dunántúlon az erdeifenyő (*Pinus sylvestris*) is. Egyaránt lehetnek spontán kialakult (átalakult) és - többnyire másodlagosan - fátlan területekre telepített faállományok. Minimális magassága 5 m, záródása 50%. Legkisebb szélessége 25 m, rögzítendő legkisebb kiterjedésük 1000 m². A kemény fák aránya max. 50%, az adventív fafajoké max. 50%

Jellemző fajok:

A lombszint jellemző fajai: fehér és törékeny fűz (*Salix alba*, *S. fragilis*), fehér, rezgő és szürke nyár (*Populus alba*, *P. tremula*, *P. xcanescens*), mézgás éger (*Alnus glutinosa*), nyír (*Betula pendula* - bár a nyír fája viszonylag kemény, egyéb biológiai tulajdonságai alapján ebbe az élőhelybe soroltuk), ritkábban a fekete nyár (*P. nigra*), illetve többnyire a *P. xeuramericana*-val alkotott hibridjei. A Délnyugat-Dunántúlon pionír állományokat alkothat az itt őshonos erdeifenyő (*Pinus sylvestris*). A cserje- és gyepszint faji összetétele nem jellemző, az igényesebb erdei fajok azonban többnyire hiányoznak, gyakoriak a korábbi rétek, parlagok generalista, zavarástűrő „maradék” fajai. Sokszor tömegesek a gyepszintben a magaskórósok (csalán - *Urtica dioica*, bürök - *Conium maculatum*), a nád (*Phragmites australis*), illetve a hamvas szeder (*Rubus caesius*). Ahol közeli a talajvíz, ott a gyepszintben gyakoriak lehetnek a zavarást jobban tűrő, kevésbé igényes mocsári és réti növények.

Vegetációs és táji környezet:

Nem jellemző, igen változó lehet. Gyakran más élőhely-típusokkal (szántókkal, gyepekkel, cserjésekkel, mocsarakkal, ritkábban erdőkkel) mozaikosan jelennek meg. Zárt, nagyobb erdőtömbök belsejében azonban csak kivételesen fordulnak elő. Szintén nem jellemzőek száraz, nehezen vagy egyáltalán nem erdősödő talajokon (bár ez sokszor csak nehezen ítéltethető meg). A nagyobb folyók ártereiről is többnyire hiányoznak. Vegetációs környezetükben jelenleg leggyakoribbak a nádasok [Bla], a jellegtelen gyepek [OC, OB], a nedves rétek [D34, B5], a cserjések [P2a, P2b] és a jellegtelen erdők [RDa, RDb, RC].

A Sajó mellett húzódó, keskenyebb, ártéri puhafás ligeterdő fűz, nyár és égerfajokkal, bokrokkal. U4 - Telephelyek, roncsterületek

Gyárak, kisüzemek, telephelyek, lerakatok, kereskedelmi, agrár, katonasági és speciális műszaki létesítmények, pályaudvarok vagy roncstelepek által elfoglalt területek, valamint gyomnövényzetük. Többnyire száraz, kötött talajú vagy sóderrel, kötörmelékkal, betonnal borított, zárt területek, melyek gyomnövényzetét a kategória magába foglalja.

Az érintett telephely területén jelenleg nem parkosított udvar található, gyepszintben többnyire kezeletlen, kaszálatlan, fajszegény gyepvel (angolperje, rétiperje, lándzsás útifű).

A meglévő telephely szélén, kerítés mentén kezelt gyepvegetáció jellemző az alábbi gyomfajok dominanciájával:

selyemkóró	Asclepias syriaca
mezei cickafark	Achillea collina
parlagi pipitér	Anthemis arvensis
egérárpa	Hordeum murinum
csillagpázsit	Cynodon dactylon
kövér porcsin	Portulaca oleracea
meddő rozsnok	Bromus sterilis
csumós ebír	Dactylis glomerata
tarackbúza	Agropyron repens

U11- Úthálózat

Burkolt utak, autópályák, szilárd burkolatú kifutópályák, vasúthálózat, útépitések és ehhez csatlakozó földmunkával érintett területek. A keskenyebb földutak, illetve szélesebb, de benövényesedett földutak a taposott gyomvegetációhoz (OG) tartoznak.

Az út mentén elszórtan egyedenként vagy csoportosan álló idegenhonos fajok.

OG - Taposott gyomnövényzet

Földút melletti, árokparti, illetve leendő telep környéki vegetációra jellemző társulások. Fajszegény, szárazságtűrő, homoki fajokkal, azonban még ennek ellenére is a legnagyobb fajgazdagságú a többi élőhely-típushoz képest.

A jelen tervezési területtől D-i irányban a fejlesztési terület tartozik ebbe az élőhely-kategóriába kisebb-nagyobb bokrokkal, fákkal.

Jellemző fajok:

közönséges vasfű	Verbena officinalis
közönséges ternye	Alyssum ayssoides
parlagi zsombor	Sysymbrium altissimum
tejoltó galaj	Galium verum
fehér mécsvirág	Melandrium album
egérárpa	Hordeum murinum
fekete üröm	Artemisia vulgaris
csillagpázsit	Cynodon dactylon
gyepürózsa	Rosa canina

Megfigyelt gerinces fajok listája:

citromsármány	Emberiza citrinella
dolmányos varjú	Corvus corone cornix
mezei veréb	Passer montanus
búbos pacsirta	Alauda arvensis
balkáni fakopáncs	Dendrocopos syriacus
örvös galamb	Columba palumbus
balkáni gerle	Streptopelia decaocto
mezei nyúl	Lepus europaeus

U8 – Folyóvizek

Állandó, egyirányú mozgással rendelkező természetes és mesterséges felszíni vizek (folyók, patakok, csatornák). Nem tartoznak ide a vízi és vízparti közösségekkel benőtt területek és a meder természetes ruderalis növényzete. Szükség esetén alegységekre bontható: U8a - folyók, folyamok, U8b - síkvidéki patakok, erek, U8c - hegy- és dombvidéki patakok, erek, U8m - mesterséges vízfolyások, csatornák, csatornásított egykori természetes vízfolyások. Természetessége 1-5 között változhat.

Az élőhely-típussal érintett ingatlan:

A Sajó folyó és a folyó menti területek.

Rövid jellemzése:

Ennél a folyónál még viszonylagosan természetközeli állapotok uralkodnak, köszönhető annak is, hogy a folyó hullámtéri galériaerdővel rendelkezik a két partján. A mellékágai is a parton vizinövényzettel sűrűn benőtt, befásodott. A Sajó folyó a NATURA 2000 hálózat és az országos ökológiai hálózat részét képezik és a területen a mellette lévő gyepek (kaszálórét) területekkel a legértékesebb és legfajgazdagabb élőhelyet képviselik.

Érdekesebb fajok előfordulása a helyszíni szemle során:

A nádi énekesek, a pintyfélék (Fringillidae) és a rigófélék (Turdidae) közül az állandó és az itt költő fajokat észleltem a bejáráskor. Fészkelésük biztosan előfordulhat az élőhelyen. A vadászható fajok közül a fácán, mezei nyúl, őz és róka, valamint az aranyasakál és a vaddisznó fordulhat elő az élőhely-típusban. Denevéreket nem tapasztaltam.

Az érintett ingatlan belterületen helyezkedik el. A vizsgált területen fokozottan védett növény- és állatfaj egyede nem került elő a bejáráskor, de az nem jelenti azt, hogy nincs jelen.

Jelenlegi helyzet

A fentiekben leírt területhasználatok és élőhelyek az elmúlt tíz évben érdemben nem változtak. Ma is ugyanolyan állapotok vannak jelen a területen és annak környezetében, mint évekkel ezelőtt.

Következtetések

Az eddigi, jelenlegi gazdasági-ipari-szolgáltató tevékenység (régi Vízmű telep tevékenysége) a természeti és táji értékekre nem gyakorolt káros hatást.

A tevékenység káros hatásaira legérzékenyebben reagáló indikátor szervezetek megjelölése. A migrációs képességüknek köszönhetően a zavarásnak leginkább kitett állatcsoport a madarak, hiszen bizonyos fajok szinte bármikor megjelenhetnek a telepen, egyes gyakoribb és az emberhez szokott fajok a telepen akár fészkelő fajként is előfordulhatnak, melyek elsősorban az énekes madarak. Az énekesek és a rágcsálók jelenléte a ragadozó madarakat is a területre vonzhatja, ezért ezeket a szempontokat figyelembe kell venni a rágcsálóirtás során.

Az eddigi károsodás mértékének meghatározása

A telephely eddigi üzemelése során a természeti értékeket érő káros hatásról nincs tudomásunk.

Tájvédelem

A telep környezete alapvetően gazdasági jellegű, urbánus, külvárosi környezet, tehát védelemre érdemes tájképi elemnek jelenleg semmi nem tekinthető, azonban a kialakult gazdasági tájhasználat következtében újabb tájképi hatás már nem várható a telephely funkcióváltásos működéséből fakadóan, mert a régi épületek már a területen vannak régóta és a D-i irányú beépítés is növekedni fog. Új tájképi elemként a D-i irányban, az üres fejlesztési területeken megjelenő létesítmények fognak megjelenni. A halfeldolgozó új épületei fognak újként megjelenni a területen, de tájba illesztése a meglévőkhöz való igazodással kisebb feladat lesz. A telep területén nyilvántartott egyedi tájértékről nincs tudomásunk.

Az érintett ingatlant Miskolc Város jóváhagyott településrendezési tervéről helyi építési szabályzatáról szóló rendelete a Miskolc belterületi 4506/3. hrsz-ú ingatlant Egyéb ipari-gazdasági zóna (Ge-611806) övezeti besorolásba sorolja.

Összefoglaló értékelések, javaslatok

A korábbi szolgáltató terület helyén az új halnevelő- és halfeldolgozó létesítményként táj- és természetvédelmi szempontból megfelelő, védett természeti értékekre és a Natura 2000 területre gyakorolt hatások semlegesnek tekinthetők. A telep tájba illesztése megoldott lesz az a környék hasonló gazdasági-szolgáltató-kereskedelmi épületeihez való igazodással, az új épületek színével és formájával történő optimális tervezéssel, valamint növényzettelepítéssel.

Összességében elmondható, hogy a halnevelő telep létesítése és működése nem okoz majd káros hatást a terület védett fajai, elsősorban a madarak számára.

Létesítés elővilágra gyakorolt hatása

A létesítéssel gyakorlatilag nagyrészt kútúrás, új halnevelde épület kialakítása, technológiai szerelések, stb. történik. Fakivágással, cserjeirtással minimális szinten kell számolni, a burkolt felszínnek aránya növekszik. Védett növényfaj áttelepítéséről, annak hiányában nem kell gondoskodni. A halnevelő telep környezetében számos védett madárfaj is előfordulhat, a

telepítés azonban (mivel jelenleg is intenzíven használt területről van szó a szomszédos ipari terület révén) a fajokra nem gyakorol káros hatást.

A tervezési helyszínen az építési fázis az alábbi NATURA 2000 jelölő fajokra és jelölő élőhelyekre gyakorolhat hatást (negatív -/ pozitív+ hatás):

Előforduló NATURA 2000 jelölő fajok a területen és közvetlen közelében, amelyekre az alábbi hatást gyakorol az építési fázis („Sajó-völgy”):

Név	Tudományos név	Előfordulása és az építés hatása a tervezési területen
Díszes légivadász	<i>Coenarion ornatum</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Skarlátbogár	<i>Cucujus cinnaberinus</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Sárga gyapjasszövő	<i>Eriogaster catax</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Lápi szitakötő	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Nagy tűzlepke	<i>Lycaena dispar</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Vérfü- hangyaboglárka	<i>Maculinea teleius</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Erdei szitakötő	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Tompa folyamkagyló	<i>Unio crassus</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Balin _____	<i>Aspius aspius</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Petényi márna	<i>Barbus petenvi</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Vágó csík	<i>Cobitis elongatoides</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Selymes durbincs	<i>Gymnocephalus schraetzer</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Réti csík	<i>Misgurnus fossilis</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Szivárványos ökle	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Halványfoltú küllő	<i>Romanogobio albipinnatus</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Homoki küllő	<i>Romanogobio kesslerii</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Törpecsík	<i>Sabanejewia</i>	nem fordul elő, semleges hatás

Név	Tudományos név	Előfordulása és az építés hatása a tervezési területen
	<i>aurata</i>	
Német bucó	<i>Zinael streber Zinael</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Magyar bucó	<i>zinael</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Vöröshasú unka	<i>Bombina</i> <i>bombina</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Mocsári teknős	<i>Emys orbicularis</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Közönséges vidra	<i>Lutra lutra</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Hegyesorrú denevér	<i>Mvotis blvthii</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Közönséges denevér	<i>Mvotis mvotis</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Kis patkósdenevér	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Ürge	<i>Spermophilus citellus</i>	nem fordul elő, semleges hatás

Előforduló NATURA 2000 jelölő élőhely típusok a tervezési területen és közvetlen közelében, amelyekre az alábbi hatást gyakorol az építési fázis („Sajó-völgy”):

Élőhely kódja	Élőhely neve	Előfordulása és az építés hatása a tervezési területen
91	éger- és kőrisligetek, puhafás ligeterdők, lápérdők	nem fordul elő, semleges hatás
3270	ártéri magaskórós pionír növényzet	nem fordul elő, semleges hatás
6510	üde magas fűvű kaszálórétek	nem fordul elő, semleges hatás
3160	láptavak és hínárnövényzetük	nem fordul elő, semleges hatás
3150	természetes jellegű eutróf tavak és hínárnövényzetük	nem fordul elő, semleges hatás
6430	üde-nedves magaskórósok	nem fordul elő, semleges hatás
6440	ártéri mocsárrétek	nem fordul elő, semleges hatás

Üzemelés élővilágra gyakorolt hatása

Az üzemeléskor az elsődleges zavaró tényező a zajhatás, gépészeti kismértékű zaj, illetve az emberi zavarás. A halnevelő telepen lévő halak búzhatása kissé zavaró vagy semleges, azzal nem kell számolni. A tevékenység hatásai a telephelyen belül maradnak, ezáltal

természetvédelmi szempontból jelentősebb élőhelyek, a közeli NATURA 2000 terület zavarása sem történik meg.

A tervezési helyszínen az építési fázis az alábbi NATURA 2000 jelölő fajokra és jelölő élőhelyekre gyakorolhat hatást (negatív -/ pozitív+ hatás):

Előforduló NATURA 2000 jelölő fajok a területen és közvetlen közelében, amelyekre az alábbi hatást gyakorolhat az üzemelési és havária helyzet fázis („Sajó-völgy”):

Név	Tudományos név	Előfordulása és az üzemelés/havária helyzet hatása a tervezési területen
Díszes légivadász	<i>Coenarion ornatum</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Skarlátbogár	<i>Cucujus cinnaberinus</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Sárga gyapjasszövő	<i>Erioaaster catax</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Lápi szitakötő	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Nagy tűzlepke	<i>Lycaena dispar</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Vérfü- hangyaboglárka	<i>Maculinea teleius</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Erdei szitakötő	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Tompa folyamkagyló	<i>Unio crassus</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Balin _____	<i>Aspius aspius</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Petényi márna	<i>Barbus petenyi</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Vágó csík	<i>Cobitis elongatoides</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Selymes durbincs	<i>Gymnocephalus schraetzer</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Réti csík	<i>Misgurnus fossilis</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Szivárványos ökle	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Halványfoltú küllő	<i>Romanogobio albipinnatus</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Homoki küllő	<i>Romanogobio kesslerii</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Törpecsík	<i>Sabanejewia aurata</i>	nem fordul elő, semleges hatás

Név	Tudományos név	Előfordulása és az üzemelés/haváriahelyzet hatása a tervezési területen
Német bucó	<i>Zinael streber</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Magyar bucó	<i>Zinoel zinael</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Vöröshasú unka	<i>Bombina bombina</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Mocsári teknős	<i>Emys orbicularis</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Közönséges vidra	<i>Lutra lutra</i>	nem fordul elő, semleges hatás
Hegyesorrú denevér	<i>Mvotis blythii</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Közönséges denevér	<i>Mvotis mvotis</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Kis patkósdenevér	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	előfordulhat, kissé zavaró hatás
Ürge	<i>Spermophilus citellus</i>	nem fordul elő, semleges hatás

Előforduló NATURA 2000 jelölő élőhely típusok a tervezési területen és közvetlen közelében, amelyekre az alábbi hatást gyakorolhat az üzemelési és havária helyzet fázis („Sajó-völgy”):

Élőhely kódja	Élőhely neve	Előfordulása és az üzemelés/haváriahelyzet hatása a tervezési területen
91	éger- és kőrisligetek, puhafás ligeterdők, láperdők	nem fordul elő, semleges hatás
3270	ártéri magaskórós pionír növényzet	nem fordul elő, semleges hatás
6510	üde magas fűvű kaszálórétek	nem fordul elő, semleges hatás
3160	láptavak és hínárnövényzetük	nem fordul elő, semleges hatás
3150	természetes jellegű eutróf tavak és hínárnövényzetük	nem fordul elő, semleges hatás
6430	üde-nedves magaskórósok	nem fordul elő, semleges hatás
6440	ártéri mocsárrétek	nem fordul elő, semleges hatás

Felhagyás élővilágra gyakorolt hatása

A természeti értékekre gyakorolt hatás a felhagyás során nagyban azon múlik, hogy a terület majdani tulajdonosa milyen további hasznosítási célt ad a területnek. A felhagyás valószínűleg nem jár a terület teljes naturalizációjával, várhatóan hasonló profilú tevékenység fog meghonosodni újra a területen.

Esetleges havária élővilágra gyakorolt hatása

Egy esetleges havária-esemény során, amennyiben nem tűz vagy más, nagyobb zajhatással járó esemény történne, pillanatnyi zavaró hatást nem fejtene ki az állatvilágra. Ilyen pl. a környezetre veszélyes anyagok (állati hulla, hulladékok) kijutása a környezetbe. Ezen esemény bekövetkeztével a szivárgás helyszínének mikrokörnyezetében jelentene zavaró hatást a növényzetre, amennyiben a havária-esemény nem kerül azonnal elhárításra.

Amennyiben tüzeset történne a telepen, akkor az állatvilágra gyakorolt pillanatnyi zavaráson kívül a meglévő növényzet leégését követő természetes megújulására vagy mesterséges újraterelítésre lehet számolni. Tűz esetén akár teljes fészekaljok is elpusztulhatnak, ami a madarak esetén lenne a legproblémásabb, közönségesebb énekesmadarak akár pótköltésre is képesek.

Nagy zajeseménnyel vagy más zavaró hatással járó esemény esetén a havária időtartamában fennálló zavarási tényezővel kell számolni. A havária elhárítása után rövid visszaszokási idővel visszaállna a jelenlegi természetes élővilág.

2.1. Vizsgálni és igazolni kell, hogy a tervezett kutak, ill. a víztermelés (pl. a kivitelezés időszakát, a szűrő váz kialakítását, a felszín alatti áramlás vízsebességét, a rétegszemcsék, altalaj kimosódásának megelőzését egyaránt beleértve) nem okozhatják, ill. okozhatja az árvízvédelmi mű és az altalaj károsodását, állékonyságának csökkenését. (Szükséges az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság, mint a Sajó folyó és annak árvízvédelmi töltésének kezelője vagy kezelői hozzájárulását csatolni a tervezett vízkivétellel kapcsolatban.)

A tervezett két kutat „Sajó - Hernád - sík” kistáj Ny-i szegélyén, a Bükk hegység lábánál, Miskolc ÉK-i határán, minél messzebb a Sajó védőgátjától helyezik majd el a kb. 115 mBf terepszinten az **Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatósággal egyeztetett helyen**. A kistájat a Sajó és a Hernád hordalékkúpja építi fel. A folyók eróziójának hatására alacsony völgyközi hátakkal tagolt, enyhén hullámos felszínű, löszös anyagokkal fedett síkság alakult ki.

A környéken mélyült talajmechanikai fúrások alapján a térségben 3,0-4,0 m vastagságú holocén agyagos - homokos fedő alatt 5 - 6 m vastagságú pleisztocén homokos kavics képződmények találhatók. A hordalékkúpot meanderezéssel lerakó folyó meder fáciése durvatörmeléken homokos kavics, míg a medervonalak közötti részen ártéri iszapos homok található.

A vékony talajtakaró alatt jó vízádó, talajvíz tározó kavicsos homokréteg helyezkedik el. A talajvízszint általában 2-4 m közötti, árvízi helyzetben a folyó közelében felszín fölé emelkedő.

A talajvíz áramlási irányát a Sajó vízjárása határozza meg, kisvízi időszakban a folyó felé DK - i, nagyvízi időszakban a folyótól DNY - i irányba mutat, átlagosan $I = 1,5-2,0 \times 10^{-3}$ m/m hidraulikus gradienssel. A folyómederben lerakódott iszap - jelenleg ismeretlen mértékben - korlátozza, de nem szünteti meg véglegesen a folyó vízállás - talajvíz kapcsolatot.

Az új kutak várható távolhatását a szakirodalomból ismert közelítő módszerekkel vizsgálom, hidraulikai paramétereit a K-122; K-131; B-132; K-144 kutak hidraulikai adataiból számítottam Dupuit - Thiem iterációval. Az 5 db kavicsos homokra szűrőzött kút (K-125 nem) átlagos szivárgási tényezője: $138,8 \text{ m/d} = 1,61 \times 10^{-3} \text{ m/sec}$

A tervezett kutak a Sajó folyó D-i oldalán, a gáttest közelében, a medertől minél nagyobb kb. 100 m távolságban létesülnek. Völgyesi István Sajólád térségében végzett mederkapcsolati vizsgálataira utalnak, hogy az ún. parti szűrésű utánpótlás az intenzív kolmatáció miatt igen korlátozott mértékű, a magas vízhozammal (2600 l/p) végrehajtott próbatermelés depresszív hatása megjelent a meder túloldalán is. Azonban a tervezett kitermelés (400 l/p) depresszív hatása a számítások alapján a Sajó bal partján kb. 1 cm vízszintsüllyedést eredményez, amely mérhetetlen és kimutathatatlan.

A kút fúrásának, kútkiképzésének végrehajtása

A tervezett kutat szárazfúrási technológiával kell kivitelezni. A fúrási munkákat kizárólag jogerős vízjogi létesítési engedély birtokában lehet elkezdeni. A kúthely kitűzését követően a munkaterület átadható a kivitelező részére.

A kivitelezést 600 mm átmérőjű spirál vagy kanálfúróval kell végezni. Omlékony, folyós rétegek esetén 500 mm-es ideiglenes béléscső védelmében történik az előfúrás 450 mm átmérővel.

A szűrő tervezett helye **5,0-10,0 m közötti**, amelyet a tényleges földtani felépítéshez kell igazítani. A fúrás során rétegváltozásonként és a talpról kell kőzetmintát venni.

A talajmintát dupla zacskóba, a mintát jelző cédulát a két zacskó közé kell helyezni, az átázás védelme érdekében. A mintajelző cédulára a következőket kell felírni:

- > fúrás helye, jele, száma
- > minta mélysége
- > kőzetnév

A fúrást a vízáadó réteget átfúrva, a feküben legalább 5,0 m -t előfúrva kell lemélyíteni. A feltárt rétegsor ismeretében kell összeállítani a 280/250 mm bélés és szűrőcső rakatot. A szűrőrakat szűrő feletti szakaszát felszínig műgyanta ragasztóval bekenve, durvahomokkal kell érdesíteni a cementkötés biztosítása érdekében. A kútcső alját műanyag fenéklezárával le kell zárni.

A kútcsővek beépítését követően, az acél védőcső folyamatos visszahúzásával egyidejűleg kell elkészíteni a szűrő körüli kavicspalástot. A szűrőkavics méretének megválasztása az Öllös - Szolnoki képlet alapján történik: $D_{50} = (10-12) \times d_{50}$. A kivett furadék szemelemzése alapján ellenőrizni kell a szűrő és a szűrőkavics alkalmasságát a vízáadó kifejlődéséhez igazítva.

A szűrőkavics elhelyezése után rokasztó kompresszorozást kell végezni mindaddig, amíg a kavicsbetét, a szűrőzészre kerülő réteg felett állandósul. A kavicsbetét állását rendszeresen mérni kell, a kavicsot szükség szerint pótolva.

A szűrőkavics fölé 0,5 -0,5 m vastagságban homok és agyagréteg kerül beépítésre, a szűrőzött szakasz védelme érdekében.

Az agyagolást követően a gyűrűs teret cementtejjel kell kitölteni, amelyre a végleges 324/312 mm acél védőcső kerül majd beépítésre. A gondosan elkészített cementpalást a felszíni szennyezések kizárását és árvízi helyzetben a buzgár képződés megakadályozását szolgálja. A cementezés során csak csomómentes cementet szabad felhasználni.

A kút véglegesítése során a palástcementezt védőcsövet menetes kötéssel a Sajó árvízi maximális vízszintjéig meg kell emelni és zárószerkezettel ellátott kútsapkával lezárni. Az elkészült kút terepszintjének, valamint csőperemének magasságát szintezéssel (mBf. magasságban), valamint EOv koordinátáit is meg kell határozni.

A műszaki kiképzést követően kezdhető meg a kút tisztító kompresszorozása.

A kompresszorozást először kis áramlási sebességgel kell kezdeni. A vízhozam mindaddig nem növelhető, míg az adott termeltetési lépcsőben a víz le nem tisztul, és legalább 1 órán keresztül a kút üledékmentes tiszta vizet nem ad. Ennek megfelelően a kompresszorozást több lépcsőben kell elvégezni, a maximális kútteljesítmény eléréséig.

A tisztító kompresszorozás akkor fejezhető be, ha a kút a legnagyobb vízhozam lépcsőnél, legalább 2 órán keresztül, üledékmentes tiszta vizet ad. Ennek a vízhozamnak a 80 %-a lesz a megengedett próbatermeltetési vízhozam, amelyet a kút későbbi vizsgálata során, átlépni nem szabad. A kompresszorozás során a termelőcső és a levegőcső hosszát rögzíteni kell az építési naplóban.

A kútkiképzés után a kúton próbatermeltetést kell végezni. A bűvárszivattyúzás a kompresszorral kitermelt vízmennyiség 40-60-80 %-val, emelkedési sorrendben történjen.

A szivattyúzás alatt kétóránként mérni és naplózni kell a vízhozamot, az üzemi vízszintet és a víz homoktartalmát. A vízhozamot növelni csak akkor szabad, ha a mért paraméterek nem változnak.

A kút vízáadó képességének megállapítása után a vízhozamot 100 %-ra kell fokozni és a vízhozam- vízszint állandósulása után visszatöltődést kell mérni. A mérés során a vízszint észlelések időpontja, a leállás pillanatában, majd 1, 2, 4, 8, 16, 32 és 60 percben, azután 2 óránként kell, hogy történjen a nyugalmi vízszint beálltáig. A kitermelt víz hőfokát 8 óránként kell mérni és az építési naplóban rögzíteni.

Szivattyúzás alatt az üzemszerű vízkivételnek megfelelő vízhozamnál kell elvégezni a teljes vízkémiai vizsgálatot. Tekintettel az ipari környezetre, a Sajó korábbi állapotára és a pisztráng telep szennyezésmentes vízigényére, a vízkémiai vizsgálatot ki kell egészíteni Daphnia akut toxikológiai teszttel. Pozitív eredmény esetén a fenolindex, AOX és az UV olaj meghatározásával további elemzés és cselekvési terv szükséges. Mamutszivattyúval (kompresszor segítségével) termelt víz nem alkalmas vizsgálatra. Vegyvizsgálat céljára a vízmintát tisztára mosott, majd a vizsgálandó vízzel háromszor átöblített 1 l-es üvegbe kell venni.

A kémiai és toxikológiai vizsgálatra vett vízmintát az érvényben levő rendelkezések szerinti, akkreditált laboratóriumba kell szállítani.

A kút csővezési - műszaki terve irányterv, a kút mélysége és a kútcsővek beépítési mélysége a ténylegesen feltárt vízáadó réteg függvényében változhat.

A kivitelezés e-napló vezetésére kötelezett, amelyet a Beruházó jogosult megnyitni, majd a Kivitelező tölt fel az építés adataival.

A kutak próbatermeltetése során kiemelt víz a telepen elsikkasztásra kerül.

Az árvízvédelmi gát alámosódását és az altalaj alámosódását elsősorban az akadályozza meg, hogy a vízkivétel két kútból történik felváltva kisebb vízmennyiséggel. Ezzel megoldható, hogy a talajvízmozgás egy területen váljon intenzívebbé.

A gát állékonyságával kapcsolatosan, illetve a felszín alatti áramlási viszonyok pontosabb megismeréséhez fúrások szükségesek. Az altalaj kimosódásának megakadályozására a kútfúrás során tervezett intézkedések (szűrőválasztás, perforálás) a tényleges földtani felépítés alapján **az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatósággal egyeztetve** a vízjogi létesítési engedélyezési dokumentációban kerülnek bemutatásra. A vízkivételi művek olyan módon lesznek kialakítva (szűrőzve), amely nem okozza az árvízvédelmi mű és az alatta lévő altalaj állékonyságának csökkenését.

2.2. Ismertetni kell a vízhasználatból keletkező szennyvizek várható minőségét, mennyiségét, a szennyvizek összegyűjtésének, elvezetésének, kezelésének, elhelyezésének műszaki megoldását. Ismertetni kell, hogy a meglévő vízlétesítmények milyen feltételekkel, ill. megoldásokkal tehetők alkalmassá a tervezett vízhasználat szennyvizeinek, használt vizeinek befogadóba vezetésére.

A szennyvízkezelés technológiáját Árpád (agrármérnök, halászati szakmérnök), Dr. Pascik Imre (vegyésszmérnök, BAYER AG/ Biofilm Tech GmbH / Németország) segítségével ismertetjük:

A RAS (Recirculating Aquaculture System/vízforgatással működő haltenyésztő rendszer) típusú haltelepeken a halnevelő- és a szűrő medencék között, a vizet megfelelő intenzitással, folyamatosan keringtetjük. Ennek során a rendszerben élő halak/baktériumok anyagcsere termékeit, a vízbe kerülő el nem fogyasztott takarmányt, elhalt baktériumokat, s egyéb lebegő anyagokat mechanikai-, biológiai szűréssel, illetve esetleg UV fényel-, s ózonnal történő kezeléssel a halaink számára kedvező szinten tartjuk.

A RAS-ban alkalmazott mechanikai szűrőgépektől -> dobszűrőktől, a halak takarmányozásának függvényében a szűrő sziták lemosásához használt több-kevesebb kútvizet, a kiszűrt lebegő anyagokkal együtt, a szennyvíz aknába, majd innen egy szűrőrendszerbe vezetjük, s végül a befogadóba. Ennek mennyisége, a mérési eredmények és a gyakorlati tapasztalatok alapján kb. 100-300 liter víz/feletett takarmány kilogramm/nap, a dobszűrő hatékonysága, a feletett takarmány minősége és az alkalmazott szűrő szita lyukméret függvényében.

A mindig jelenlévő, de viszonylag jelentéktelen (0,1-0,5%) párolgás mellett, ezt a vízmennyiséget pótoljuk vissza a RAS-ba úgy, hogy a dobszűrő mosó szivattyúját a kutunk vizével folyamatosan tápláljuk. A párolgás és a dobszűrő vízigénye mellett, a kisebb RAS rendszerek csőrendszeréből a reggeli üledék leengedésével, illetve a halak válogatásához szükséges vízszint lecsökkentésből adódó vízvesztéssel is számolnunk kell. Ezek összesége, a RAS teljes víztérfogatának 4-10 %-a. RAS rendszerek esetében, általában 6-8 %-a! kell kalkulálunk. A miskolci haltelepen a teljes halnevelési víz térfogat kb. 3.000 m³ lesz -> tehát kb. **maximum 250 m³ lesz telepről a befogadóba jutó vízmennyiség naponta.**

A telepről a befogadóba juttatott víz mennyisége mellett, talán még fontosabb tényező a víz minősége. Halainkat viszonylag magas -> 42-60 % fehérje tartalmú takarmánnyal kell etetnünk, hogy jó testtömeg gyarapodást -> 0,7-1,3 kg/feletett takarmány kg kapjunk. Ez mellett a takarmány összetevőink kb. 60 %-a oldott, vagy formált anyagként -> ürülék, vizelet, illetve gázok formájában -> széndioxid és ammónia kerül vissza a vízbe. Ebben kb. 400 gramm szén, 20-25 gramm nitrogén (dőntően ammónium - nitrogén) és 5 gramm körüli foszfor található.

Halaink számára ezek a bomlástermékek előbb-utóbb elérik a kritikus (mérgező) szintet, tehát vagy gondoskodnunk kell elegendő friss kút-, patak vízzel történő „felhígításuk”-ról (ami az „átfolyó vizes” telepeken ma is történik), vagy megfelelő mechanikai-, biológiai szűréssel, kipárologtatással (gázok esetében), illetve erélyes oxidáló szerekkel (ózon, hidrogén peroxid) kell „semlegesíteni” a mérgező hatásukat.

A fejlett országokban az átfolyó vizes telepek üzemeltetését, erős környezet szennyezésük miatt, még a tengeri telepek esetében is, egyre inkább visszaszorítják, ezért már a múlt század hatvanas éveiben megindult a kommunális szennyvíztisztításban alkalmazott technológiák adaptációja a haltenyésztő telepekre.

A RAS típusú haltelepekről a külső szűrőrendszerre, s majd a befogadóba engedendő szennyvíz minőségét, fontosabb paramétereit -> lebegőanyag (üledék), nitrogén bomlástermékek, foszfor, pH, egyéb szennyező anyagok, először is rendszeres, napi többszöri méréssel tisztáznunk kell, mert csak ezek ismeretében tudjuk megfelelően méretezni a RAS-on kívüli szűrést. Új haltelepek esetében, erre nincs lehetőség, mivel a telep még nem működik, de szerencsére néhány hasonló módon működő RAS típusú telep kifolyó vizének mennyiségi/miniségi paraméterei alapján ezt nagy biztonsággal tervezhetjük. Egy magyarországi (általunk tervezett, s részben általunk épített) Hévíz melletti tokhal telep kifolyó vizének vizsgálati anyagát tájékoztatásul mellékelem.

A haltakarmányunk tömegének kb. 6-8 %-a nitrogén, aminek kb. 1/3-a épül be halaink szervezetébe. A fennmaradó 2/3 rész, nagyrészt ammónia formájában a kopoltyúkon át, elhanyagolható részben vizelettel (urea) formájában jut a halaink vizébe. A kommunális szennyvíztisztításban már sikerrel alkalmazott, valamilyen hordozó felületen (tölteten) megtelepedett nitrifikáló baktériumok „munkába állításával” két lépcsőben megfelelő mennyiségű oxigén jelenlétében (1 gramm ammónia nitráttá oxidálásához 4,57 gramm oxigén szükséges), a Nitrosomonas sp. baktérium csoport által nitríté, majd a Nitrobacter sp. baktérium csoport által a nitritet nitráttá oxidálja -> nitrifikációs folyamat. A nitrifikáló baktérium törzsek mellett a szén tartalmú anyagokat, pedig a heterotróf baktérium törzsek oxidálják el, ebből építik fel testüket és nyernek energiát életükhöz (Golz, 1995.)

Nitrifikáció képlete: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- + 3/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2^- + \text{H}^+ + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NO}_2^- + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_3^-$

Ezen baktériumos lebontás eredményeként, a telepről kifolyó vizünkben a nitrogén, döntően nitrát formájában van jelen, az ammónia és a nitrit maximum 0,2-1,2 mg/l-es értékei mellett, 50-150 mg/l mennyiségben. A nitrát értékeket a takarmányozás nagysága, illetve a nitrifikációs folyamat hatékonysága határozza meg döntően, de kis mértékben a napi friss víz cseréjének nagysága is befolyásolja (hígulás). A nitrát „eltüntetésének” legegyszerűbb módja, egy denitrifikációs szűrő medence (reaktor) üzemeltetése (van Rijn és munkatársai, 2006.).

Denitrifikáció képlete: $2 \text{NO}_3^- + 5 \text{H}_2 + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{N}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$

Itt, oxigénben szegény víztérben, megfelelő mennyiségű szén tartalmú anyag jelenlétében, a folyamatosan kevert biológiai hordozó töltet felületén megtelepedő fakultatív anaerob baktériumok (pl.: Pseudomonas denitrificans), enzimeik segítségével, a nitrátból elemi nitrogént (N_2) „gyártanak” ami kikerülve a légtérbe nem okoz szennyezést, hiszen annak nagyobb része (78 %-a) eleve nitrogén gáz és mellette víz is keletkezik.

A dobszűrőből származó szennyezett „mosóvíz” alkalmas formában és mennyiségben tartalmazza a szénforrást a denitrifikációs folyamathoz (Schneider és munkatársai, 2007.).

A mi esetünkben, ha meg akarjuk határozni a 250 m³/nap mennyiségű kb. 300 mg/t KOI (kémiai oxigén igényű) = 75 kg/nap értékű és maximum 150 mg/l NO₃ (nitrát) = 34 mg/l NO₃ nitrogén (8,5 kg/nap) tartalmú víz tisztítási medence szükségletét, akkor egy 4 lépcsős tisztító medence sort kell kialakítani a következő módon:

- **Denitrifikációs medence:** polipropilénből -> V: 15 m³, 2,5 m³ Levapor (aktív szénrel impregnált bio- szivacs) töltettel, keverővel, oldott oxigén tartalom < 0,3 mg/l. Itt a 7,5 kg/nap NO₂ nitrogén, 25-30 kg KOI oxidálással lebomlik, miközben, kb. 8-10 kg/nap fölösiszap keletkezik.
- **KOI - oxidációs medence:** a megmaradt 45-50 kg/nap KOI egy 18 m³-es, polipropilén medencében, 3 m³ Levapor bio-hordozó intenzív levegőztetésével, oldott oxigén tartalom > 3 mg/l, kb. 90 %-ban lebontódik. Napi 13-15 kg (száraz anyag) fölös iszap termelés mellett. Ide lehet a vas kloridot (FeCl₃) a foszfor kicsapása céljából adagolni.
- **Harmadik ülepítő medence** vasbetonból, V: 20 m³ -> 3,2 X 3,15 X 2 m, itt fontos a méret, mert a medencében a fenéktől 1 m-es magasságban el kell helyezni egy 0,7 m vastag ülepítő műanyag lamella réteget, amin az alulról bevezetett víz, felfelé áramolva a speciálisan erre kialakított lamellák között, lerakja a lebegő anyag döntő részét.
- **Negyedik ülepítő medence** vasbetonból, azonos a harmadikkal a finomabb lebegő anyagok további kiülepítésére. Az ülepítő medencét, a bennük kialakított zsombból egy szippantó kocs segítségével az iszap mennyiség függvényében, rendszeresen tisztítani kell. Ez az iszap már könnyen komposztálható, de akár közvetlenül is felhasználható ültetvények/gyümölcsös trágyázására.

A víz, medencéből medencébe folyva megtisztul, iszap tartalmát lerakja, s a befogadóba már egy jó minőségű víz kerül, ami nem okoz semmilyen negatív hatást a Sajó folyó élővilágában, a Natura 2000 területet jelölő fajokat is beleértve.

A víz pH-ja általában semleges körüli (pH 7), ami nem káros a befogadó vízi környezetre.

A **foszfor** jelenléte minden állattartó telepről kifolyó szennyvízben kimutatható, de a haltelepek esetében a kb. 5 mg/l -es értékeit, viszonylag könnyen lokalizálhatjuk egy ülepítő medence iszapjában, vas klorid (FeCl₃) adagolásával, amit a „2. KOI oxidációs medencébe” kell adagolni, mint ahogy írtam az előzőekben, a foszfor terhelés függvényében.

2.3. Vizsgálni kell, hogy a keletkező szennyvizeket befogadó Sajó folyó vízminőségére milyen hatást fog gyakorolni a tervezett szennyvízkibocsátás, a felszíni víz vízszennyezettségi határértékeiről és azok alkalmazásának szabályairól szóló 10/2010. (VIII. 18.) VM rendelet 2. mellékletében megállapított vonatkozó vízminőségi határértékek betartása biztosított lesz-e?

A tervezett halnevelő telepen a **kibocsátott szennyvíz minőségének mintavételen alapuló laboratóriumi meghatározására nincsen jelenleg lehetőség**, mivel ott a tevékenység jelenleg még nem üzemel.

Intenzív halnevelő telepről származó szennyvíz minőségére Kun Ágnes ad meg laboratóriumi meghatározáson alapuló értékeket az "Intenzív üzemű halnevelő-telepről származó szennyvíz mezőgazdasági elhelyezésének és hasznosításának vizsgálata energiafűz kísérletben" című Doktori (Ph.D) értekezésében. Megjegyzendő, hogy az általa közölt adatok (mechanikai szűrésen átesett) "kezeletlen szennyvízre" vonatkoznak.

Az alábbi táblázat a doktori értekezésben közölt minőségi paramétereket foglalja össze :

ANYAG NÉV	Szennyvíz adatok mg/l	MERTÉKEGYSÉG
Nitrát	0.01	gramm/liter
Ammónium	23	gramm/liter
Ammónia-ammónium-nitrogén	22	gramm/liter
Klorid	30	gramm/liter
Vezetőképesség	1310	mikroSiemens/centiméter
Összes szerves nitrogén (N-ben)	7.5	gramm/liter
Összes nitrogén	30	mg/l
Összes foszfor	2.5	mg/l
Nitrát-nitrogén (NO ₃ -N)	0.01	gramm/liter
Nitrit-nitrogén (NO ₂ -N)	0.04	gramm/liter
Ásványi nitrogén	7	gramm/liter
Ortofoszfát	1.75	gramm/liter

1. sz. táblázat

A miskolci telephelyen megvalósítani tervezett technológiával üzemelő, hasonló RAS (Recirculating Aquaculture System/vízforgatással működő haltenyésztő rendszer) típusú haltelepen 2014. évben végeztek szennyvízminőségi paramétereire vonatkozó vizsgálatot a Halház Kft. szentgyörgyvár-felsőmándpusztai halnevelő telepén.

A mintavételt és a laboratóriumi vizsgálatokat a PureAqua Kft. végezte.

A szennyvíz mintavételt a helyszínre telepített automata mintavevő berendezéssel végeztük. A mintavétel során 12 db. pontmintát és 4 db. napi átlagmintát vettek.

Szennyvizet eredményező technológia

A halnevelő telepen saválló acélból készült medencékben összesen 1000 m³ térfogatban történik tokhal tenyésztése. A halak számára megfelelő körülmények biztosítása érdekében a medencékből folyamatos vízelvétel van és ennek megfelelően folyamatos vízbevetés (recirkuláció) is történik.

A recirkuláltatott víz megtisztítására összesen 5 db. szennyvíztisztító sor üzemel, melyek a következő technológiai elemekkel vannak ellátva:

- Mechanikai tisztítás - dobszűrő
- Biológiai tisztítás - MBBR rendszer finombuborékos levegőztetéssel
- Fertőtlenítés - UV fertőtlenítés
- CO₂ eltávolítás - Kihajtás, esőztetési módszer
- Oxigéntelítés

Az 5 db. tisztítósor kapacitása a következőképpen van megosztva:

- 2 db. ~80 m³/h
- 2 db. ~240 m³/h
- 1 db. ~485 m³/h

A tisztított vizet megfelelő arányban friss vízzel keverve juttatják vissza a medencékbe.

A halnevelés során naponta 250 m³ szennyvíz keletkezik, amely a következő szennyvízáramokat foglalja magában:

1. Leiszapolás szennyvize, amely a halak ürülékét és az el nem fogyasztott etetőanyagot tartalmazza
 - a leiszapolást kádanként naponta egyszer végzik el.
2. Medencékből elvett víz azon része, amelyet nem tisztítanak meg és vezetnek vissza a medencékbe.
3. Csőtisztítás során keletkező szennyvíz
 - Időszerű karbantartási feladat, havonta egy alkalommal történik.

A pontmintákat 24 órán keresztül, 2 óránként, külön edénybe vette a berendezés. A napi átlagminták szintén két óránként kerültek megvételre, de azok az adott napoknak megfelelő közös edényzetbe lettek összegyűjtve.

A berendezés lehetővé tette a minták 4 °C-on történő tárolását azok elszállításáig.

Az egyesítő aknából vett szennyvízminták összetétele

Minta	Dátum	pH	KOI	NH ₄ ⁺ -N	NO ₃ -N	öP
			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
1. pontminta	10.14 - 9 ¹⁵	7,6	209	0,5	79	4,7
2. pontminta	10.14 - 11 ¹⁵	7,5	283	0,8	77	6,4
3. pontminta	10.14 - 13 ¹⁵	7,5	187	0,6	75	5,8
4. pontminta	10.14 - 15 ¹⁵	7,6	401	0,5	67	5,1
5. pontminta	10.14 - 17 ¹⁵	7,7	100	0,2	54	2,9
6. pontminta	10.14 - 19 ¹⁵	7,5	209	0,5	81	5,8
7. pontminta	10.14 - 21 ¹⁵	7,7	239	0,2	66	3,9
8. pontminta	10.14 - 23 ¹⁵	7,6	229	0,7	68	6,2
9. pontminta	10.15 - 1 ¹⁵	7,8	547	0,2	58	2,4
10. pontminta	10.15 - 3 ¹⁵	7,6	218	0,8	80	5,9
11. pontminta	10.15 - 5 ¹⁵	7,7	310	0,2	83	4
12. pontminta	10.15 - 7 ¹⁵	7,7	600	0,7	59	5,1
minimum		7,5	100	0,2	54	2,4
maximum		7,8	600	0,8	83	6,4
átlag		7,6	294	0,5	71	5
1. átlagminta	10.14	7,5	305	0,4	65	4,8
2. átlagminta	10.15	7,3	210	1,2	42	15
3. átlagminta	10.16	7,4	470	0,9	60	20,7
4. átlagminta	10.17	7,4	420	0,8	38	23,4
minimum		7,3	210	0,4	38	4,8
maximum		7,5	470	1,2	65	23,4
átlag		7,4	351	1	51	16

2. sz. táblázat

A szennyvíz összetételének napi ingadozásában lényeges különbségek nem figyelhetők meg. A pH rendkívül szűk tartományban változott. A KOI bár 100 és 600 mg/l között változott, az átlagostól jelentősen eltérő (~300 mg/l) eredmények csak 4 esetben voltak megfigyelhetők.

Ugyanez figyelhető meg a szennyvíz ammónium- és nitrát tartalmának változásában is. Az ammónium- nitrogén koncentrációja a vizsgált mintákban 1 mg/l alatti volt, a nitrát-nitrogén koncentráció 50-80 mg/l között változott. A foszfor jellemző koncentrációja 2,5-6,5 mg/l volt.

A napi átlagminták összetételükben hasonlóak voltak. A nitrát koncentrációja megfelelt a korábbi méréseknek, de két esetben az KOI és az ammónium mennyisége az átlagnál jóval magasabb lett. Ezek abszolút értékben nem jelentenek lényeges eltérést, arányaikban viszont körülbelül 1,5 -szeres emelkedést mutatnak. Ennél sokkal szembetűnőbb az olykor 20 mg/l körüli összes foszfor koncentráció, amely egy későbbi szennyvíz kezelési technológia tervezésénél biztos vegyszeradagolási igényt jelent.

A leiszapolás során képződő, a dobszűrőn visszatartott iszapfázis összetételének meghatározása. Ilyen irányú mintavételre közvetlenül nem volt lehetőségünk, azonban a vízvisszaforgatást megelőzően a dobszűrők által visszatartott iszapfázis összetételét több mintánál is meghatároztuk. Ezekből az adatokból egy esetleges szennyvíztisztítási technológia tervezésénél a keletkező iszap mennyisége és jellemző száraz anyag tartalma, valamint a helyszíni iszapvíztelenítés során visszavezetett csurgalékvizek minősége pontosítható. A kapcsolódó eredményeket a 3. táblázat tartalmazza.

dobszűrőkön besűrűsödő iszapminták összetétele

Minta	Dátum	pH	KOI	NH ₄ -N	NO ₃ -N	öP
		-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Iszap I.	2014.10.15	6,8	28 900	29,5	10	111,1
Iszap II.	2014.10.15	7,1	26 050	15,3	61	111,5
Iszap III.	2014.10.16	5,6	53 100	106,7	4,3	170,9
Iszap IV.	2014.10.16	5,9	42 880	51,2	2,8	72,3
Iszap V.	2014.10.17	6,4	13 080	28,2	4,5	125,2
Iszap VI.	2014.10.14	5,8	48 480	47,6	7,9	143,7
Minta	Dátum	TS	TSS	TDS	VSS	FSS
		g/l	g/l	g/l	g/l	g/l
Iszap I.	2014.10.15	21,4	19,6	1,7	15,9	3,7
Iszap II.	2014.10.15	21,5	20,5	1,1	16,6	3,9
Iszap III.	2014.10.16	65,0	60,1	4,9	50,4	9,7
Iszap IV.	2014.10.16	28,9	25,9	3,1	18,9	7
Iszap V.	2014.10.17	11,2	9,6	1,6	7,7	1,9
Iszap VI.	2014.10.14	31,7	28,7	3,1	23,8	4,9

3. sz. táblázat

Az iszapminták szárazanyag tartalma az ülepedési időtől függetlenül 10-65 g/l között változott. A száraz anyag tartalom nagy része a halak által el nem fogyasztott haltáp. Ez az iszap egyszerű szemrevételezésével megállapítható volt. A lebegő anyagok mennyisége az összes száraz anyag tartalom 93-96 %-át adta. A szerves lebegőanyagok a teljes ülepedő frakció 80-85 %-át jelentette. Ebből adódóan a leválasztott iszap rothasztásra is alkalmas lehet

Az iszapos fázis jól ülepedik, a tiszta fázistól néhány perc alatt jól elkülönül, amely esetleges leválasztását megkönnyíti. Ebből következik, hogy a minták száraz anyag tartalmát és KOI-ját erősen befolyásolta a mintavételt követően a tiszta fázis leöntésének mértéke.

Az iszapvíz ammónium koncentrációja a szárazanyag tartalom függvényében akár 50-100 mg/l is lehet. Ennek oka vélhetően a haltáp magas fehérje tartalma (amelynek egy része a hidrolízis következtében ammóniumként kimérhető).

Az iszap vizes fázisa a szennyvízmintáknál alacsonyabb nitrát tartalmat mutatott, melynek oka vélhetően az iszapfázisban kialakuló anaerob környezet.

A IV., V. és VI. iszapminta jóval magasabb foszforkoncentrációját nagy valószínűséggel a lebegő anyagok foszfortartalma okozta (összehasonlítva ezeket a szennyvízminták adataival).

Az analitikai vizsgálatok eredményeként a következő megállapítások születtek:

- A szennyvíz szerves anyag tartalma (KOI) átlagosan 300 mg/l körüli, melynek szinte teljes mennyiségét az abban található állati ürülék és haltáp jelenti.
- A medencékből elvett szennyvíz alacsony oldott szerves anyag tartalmú, ezért a lebegőanyagok hatékony leválasztását követően a szennyvíz szerves anyagainak összes mennyisége nagy valószínűséggel ki tudná elégíteni a tisztított szennyvíz befogadójára vonatkozó határértékeket.
- A szennyvíz ammónium koncentrációja alacsony (0,5-1 mg/l), a közegre jellemző semleges pH- n a legnagyobb mért ammónium koncentráció sem veszélyezteti a halak egészségét.
- A szennyvíz nitrogén tartalma leginkább nitrát formájában van jelen a szennyvízben, amely a halak anyagcseréje következtében keletkező ammónium oxidációjából termelődik. Koncentrációja a szennyvízben akár a 80-100 mg/l-t is elérheti, eltávolítása éppen ezért a befogadóba történő bevezetést megelőzően szükséges. Ez csak biológiai módszerrel lehetséges, amely mindenképpen külső szerves anyag adagolást igényel.
- A szennyvíz foszfor tartalma 5 mg/l körüli, melynek megfelelő hatékonyságú eltávolításához vegyszeradagolásra van szükség.
- A szennyvíz minőségében jelentős napi ingadozások nem voltak megfigyelhetők.
- A leválasztott iszapfázis könnyen vízteleníthető, magas szerves anyag és tápanyag tartalmának köszönhetően rothasztásra, vagy komposztálást követően mezőgazdasági célokra hasznosítható.

A felszíni víz vízszennyezettségi határértékeiről és azok alkalmazásának szabályairól szóló 10/2010. (VIII. 18.) VM rendelet 2.mellékletében megállapított vonatkozó vízminőségi határértékek az alábbiak:

Szennyezőanyag neve	Határérték (mg/l)
Vezetőképeség	< 900
Klorid	< 60 mg/l
Ammónia-ammónium-nitrogén	< 0,4
Oxigén (oldott)	> 7 mg/l
Biokémiai oxigénigény (BOI5)	< 4 mg/l
Összes nitrogén	< 3
Nitrit-nitrogén (NO ₂ -N)	< 0,06
Összes foszfor	< 250 mg/m ³
Nitrát-nitrogén (NO ₃ -N)	< 2

4. sz. táblázat

A fenti szennyvíztisztítási technológiával kezelt szennyvizek esetében tarthatók a határérték. A biológiai szűrés lebegőanyagoktól részben tisztított, előkezelt szennyvizet igényel. A tisztítandó szennyvíz nagy lebegőanyag koncentrációja esetleg eltömődéshez vezethet, ami a tápanyag fokozódó egyenetlen áramlását, eloszlását okozza, amivel a visszamosás gyakorisága így szükségszerűen növekszik. A biológiai szűrés előtt a szennyvíz lebegőanyag koncentrációját 50-70 mg/l alatt kell tartani stabil üzemeltetéshez. A biológiai szűrés során a denitrifikációt vagy a folyamat elejére, vagy a végére lehet tenni.

Az elérhető mértékét a rendelkezésre álló szerves tápanyag-forrás típusa, a C:N arány és a befolyó szennyvíz oxigénterhelése (például nagy oxigénkoncentráció a recirkulációs áramban) befolyásolja.

A biológia szűrés a szerves anyagokat és a nitrogént is el tudják távolítani a szennyvízből. A KOI redukciója 90 %-os, a BOI5 redukciója 95 %-os lehet. Rendes körülmények között az ammónium – N nitrifikációja 95 % feletti ($t > 22\text{ °C}$).

Fentiek alapján úgy ítéljük meg, hogy a beruházás kapcsán nem lesznek jelentős hatások környezetvédelmi, természetvédelmi, vízvédelmi szempontból, ezért kérjük az előzetes vizsgálatot lezáró határozat megváltoztatását.

Melléklet