

Környezeti Projekt Kft.

9462 Völcsej, Fő u. 126.

30/351-7697

kornyezetiprojekt@gmail.com



A

Békésszentandrás Vízerőmű



**hiánypótlással kiegészített
teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata**

2025. december

Tartalomjegyzék

1	Bevezetés, általános adatok	5
1.1	A környezetvédelmi felülvizsgálatban résztvevő szakértők adatai	5
1.2	Az engedélyes adatai	6
1.3	A telephely adatai	7
1.4	Az engedélyezett tevékenység főbb adatai	7
1.5	A telephelyre vonatkozó engedélyk és előírások felsorolása és bemutatása	7
1.5.1	Környezetvédelmi engedély	7
1.5.2	Vízjogi engedély	9
1.5.3	Kiserőművi összevont engedély	10
1.5.4	Villamos hálózati csatlakozási engedély	11
1.5.5	Használatbavételi engedély	11
1.6	A telephelyen korábban folytatott tevékenységek.....	11
1.7	A felülvizsgálat során figyelembe vett dokumentációk.....	12
2	A felülvizsgált tevékenységre vonatkozó adatok.....	13
2.1	A telephely elhelyezkedése, jellemzői	13
2.2	A létesítmény által igénybe vett terület helyszínrajza, létesítmények.....	15
2.3	A technológia leírása	16
2.4	Termelési adatok.....	20
2.5	Föld alatti és felszíni vezetékek, tartályok, anyagátfejtések helyének, üzemeltetésének ismertetése	20
2.5.1	Vezetékek.....	20
2.5.2	Tartályok, anyagátfejtések.....	20
3	A tevékenység folytatása során okozott környezetterhelések és igénybevételek adatokkal alátámasztott bemutatása	21
3.1	Levegő	23
3.1.1	A vizsgált terület levegőminősége	23
3.1.2	A jellemző levegőhasználatok ismertetése	25
3.1.3	A tevékenységhez köthető szállítások légszennyezése.....	26
3.1.4	A vízerőmű üzemének levegőminőségre gyakorolt közvetett hatásai	26
3.2	Felszíni, felszín alatti vizek	28
3.2.1	Vízrajz, vízminőségi állapot	28
3.2.2	Jellemző vízhasználatok, vízi munkák és vízi létesítmények, illetve az arra jogosító engedélyk, és az engedélyektől való eltérések ismertetése	33
3.2.3	A friss víz beszerzésére, felhasználására, a használt vizek elhelyezésére vonatkozó statisztikai adatszolgáltatások bemutatása.....	33
3.2.4	Az ivóvíz beszerzés, ivóvízellátás, a kommunális és technológiai célú felhasználás bemutatása.....	33
3.2.5	A vízkészlet-igénybevételi adatok ismertetése 5 évre visszamenőleg.....	33
3.2.6	A szennyvízkezelések helyének, a szennyvizek mennyiségi és minőségi adatainak bemutatása a technológiai leírások alapján	33
3.2.7	A szennyvíz összegyűjtésére, tisztítására és a tisztított (vagy tisztítatlan) szennyvíz kibocsátására, elhelyezésére vonatkozó adatok	34

3.2.8	A csapadékvízrendszer bemutatása	34
3.2.9	A vízkészletekre gyakorolt hatásokat vizsgáló monitoring rendszer adatainak és működési tapasztalatainak bemutatása	34
3.2.10	A felszíni és felszín alatti vízszennyezések bemutatása, az elhárításukra tett intézkedések és azok eredményeinek ismertetése	34
3.2.11	A vízvédellel kapcsolatos belső utasítások, intézkedési tervek, a végrehajtásuk tárgyi és személyi feltételeinek ismertetése	34
3.3	Talaj	35
3.3.1	Földtani és talaj jellemzők	35
3.3.2	A tevékenység talajra gyakorolt hatásai	36
3.4	Élővilág	38
3.4.1	Kapcsolódó jogszabályok és szakirodalom	38
3.4.2	A terület természetvédelmi státuszai, táji környezete	42
3.4.3	Hatásterület, felvételi helyek és módszertan	44
3.4.4	A területhasználattal érintett élőhelyek és életközösségek	49
3.4.5	Élővilágvédelmi értékelés, esetleges károsodások és hatáscsökkentés	66
3.5	Zajvédelem	70
3.5.1	A tevékenység hatásterületének meghatározása zaj- és rezgésvédelmi szempontból, feltüntetve és megnevezve a védendő objektumokat, védendőnek kijelölt területeket	70
3.5.2	A zaj/rezgésforrások leírása, a tényleges terhelési helyzet meghatározása, összehasonlítása a határértékekkel	72
3.6	Hulladékgazdálkodás	75
3.6.1	Hulladékképződéssel járó technológiák és tevékenységek	75
3.6.2	A technológia és tevékenység során felhasznált anyagok megnevezése, éves felhasznált mennyiségük. Anyagmérlegek készítése a hulladék keletkezésével járó technológiákról	75
3.6.3	A keletkező hulladékok mennyiségének és összetételének ismertetése	75
3.6.4	A hulladékok telephelyen belül történő kezelésének, tárolásának, az ezeket megvalósító létesítmények és technológiák részletes ismertetése, beleértve azok műszaki és környezetvédelmi jellemzőit.	76
3.6.5	A telephelyről kiszállított hulladékok fajtánkénti ismertetése és mennyisége. A hulladékot szállító, átvevő szervezet azonosító adatai, a hulladékszállítás folyamatának ismertetése	77
3.6.6	A hulladékgazdálkodási terv, a keletkező hulladékok mennyiségének és környezeti veszélyességének csökkentésére tett intézkedések ismertetése.	78
3.6.7	Más szervezettől átvett hulladékok minőségi összetételének, mennyiségének és származási helyének, valamint kezelésének ismertetése	78
3.6.8	A begyűjtéssel átvett hulladékok minőségi összetétele, mennyisége és származási helye, valamint kezelése	78
3.7	Éghajlatvédelem	79
3.7.1	A tevékenységnek az éghajlatváltozással szembeni érzékenysége vonatkozó elemzése	81
3.7.2	A telepítési hely és a feltételezhető hatásterület kitettsége értékelése	83
3.7.3	A potenciális hatások elemzése	86
3.7.4	Kockázatelemzés	88
3.7.5	A vizsgált tevékenységre vonatkozóan az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodás bemutatása	89

3.7.6	Annak bemutatása, hogy a vizsgált tevékenység hogyan hat a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére	90
3.7.7	Megalapozó információk bemutatása	90
3.7.8	A tevékenység során keletkező szén-dioxid, mint üvegházhatású gáz várható éves kibocsátása	95
4	Rendkívüli események	96
4.1	A rendkívüli esemény, illetve üzemzavar miatt a környezetbe került vagy kerülő szennyező anyagok, valamint hulladékok minőségének és mennyiségének meghatározása környezeti elemenként.	96
4.2	A megelőzés és a környezetszennyezés elhárítása érdekében teendő intézkedések, haváriatervek, kárelhárítási tervek bemutatása.....	96
4.3	Az ipari baleseteknek és a természeti katasztrófáknak való kitettségéből eredő várható hatások bemutatása.	101
4.3.1	A telepítési hely környezetében működő veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek tevékenységének ismertetése, jellemzése, az ezekkel való esetleges kapcsolatok bemutatása (különösen technológiai, közmű-, szolgáltatási kapcsolat)	101
4.3.2	A tevékenység természeti katasztrófáknak való kitettsége	104
4.3.3	Az esetlegesen környezetterhelést okozó balesetek, meghibásodások lehetőségei, az ebből származó hatótényezők.	105
5	Összefoglaló értékelés, javaslatok.....	107
5.1	A környezetre gyakorolt hatás értékelése, bemutatva a környezeti kockázatot is ...	107
5.1.1	Levegő	107
5.1.2	Víz	107
5.1.3	Hulladék	107
5.1.4	Talaj, földtani közeg	107
5.1.5	Zaj és rezgés	109
5.1.6	Élővilág	110
5.1.7	Épített környezet, táj.....	112
5.1.8	Éghajlatvédelem.....	112
5.1.9	Összesített hatásterület	114
5.2	Környezetvédelmi engedéllyel rendelkező tevékenység esetén az engedélykérelemhez elkészített tanulmányok hatás-előrejelzéseinek összevetése a bekövetkezett hatásokkal	115
5.3	A környezetszennyezés megszüntetése érdekében szükséges intézkedések	116
5.4	Javaslatok a szükséges beavatkozásokra, intézkedésekre	116
5.5	Országhatáron áttérjedő környezeti hatások	116
	Ábrák jegyzéke	117
	Táblázatok jegyzéke	119
	Mellékletek felsorolása.....	121

1 Bevezetés, általános adatok

A Körös-vidéki Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 2005. július 20-án kelt 20149- 037/2005. ikt. számú határozatában környezetvédelmi engedélyt adott a Hydro Power Consulting Kft.-nek (továbbiakban: Kft.) a Hármas-Körös 47+500 fkm szelvényében található Békésszentandrás duzzasztóműhöz kapcsolódó járulékos vízerőmű létesítéséhez, üzemeltetéséhez és felhagyásához. A Kft. 2015. decemberében a környezetvédelmi engedély érvényességi idejének meghosszabbítására vonatkozó felülvizsgálati dokumentációt nyújtott be.

A Békés Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztály, mint Környezetvédelmi Hatóság a BE/39/ 20104-032/2016. sz. határozatával a tevékenységre környezetvédelmi engedélyt adott. A környezetvédelmi engedély 2026. május 31. napjáig hatályos.

A határozat III.A) 15. pontja alapján:

„A környezetvédelmi engedély érvényességi idejének lejártakor – amennyiben a környezethasználó a tevékenységet továbbra is folytatni kívánja – a környezetvédelmi felülvizsgálat szabályai szerint kell eljárni, és teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálatot kell benyújtani az I. fokú környezetvédelmi és természetvédelmi hatóságra, a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény 73-76. §, ill. 78-80. §-ai alapján.”

A teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálat elvégzésére a Környezeti Projekt Kft. kapott felkérést.

Jelen dokumentáció az érdekeltek által közölt adatok, tervek, valamint a helyszínen végzett szemlék alapján és a rendelkezésre álló dokumentumok, bizonylatok, hatósági szemlék jegyzőkönyvei felhasználásával készült.

1.1 A környezetvédelmi felülvizsgálatban résztvevő szakértők adatai

1. táblázat A bevont szakértők adatai

Név:	Dr. Keresztessy Katalin Ph.D.
Lakhely:	2030 Érd, Béke tér 5/A.
Szakértői Névjegyzék száma:	SzIF/1488/2/2011.
Szakterület, jogosultságok:	biológus, halászati szakmérnök, halászati szakértő

Név:	Dr. Weiperth András
Lakhely:	1026 Budapest, Endrődi Sándor utca 85/A, 1. emelet
Szakértői Névjegyzék száma:	SZ-015/2023.
Szakterület, jogosultságok:	okleveles biológus, élőhelyvédelmi szakértő

Név:	dr. Király Botond Gergely
Lakhely:	9462 Völcsej, Fő u. 126.
Szakértői Névjegyzék száma:	OKTVF Sz-2020 OKTVF SZ-036/2012.
Szakterület, jogosultságok:	Élővilágvédelem, tájvédelem

Név:	Csordás Csaba Gábor
Lakhely:	9726 Velem, Guba u. 24.
Kamarai szám:	Vas Megyei Mérnöki Kamara 48/2010.
Szakértői Névjegyzék száma:	322/2014. https://www.mmk.hu/nevjegyzek?id=61228
Szakértői jogosultságok:	SZKV-1.1. - Hulladékgazdálkodási szakértő SZKV-1.2. - Levegőtisztaság-védelem szakértő SZKV-1.3. - Víz- és földtani közeg védelem szakértő SZKV-1.4. - Zaj- és rezgésvédelem szakértő K-Sz - Klímavédelmi szakértő

1.2 Az engedélyes adatai

2. táblázat Az engedélyes adatai

Név:	Hydro-Power Consulting Kft.
Székhely:	1118 Budapest, Bozókvar u. 8.
Képviseli:	Kapuváry Gusztáv és Horváth Albert Béla ügyvezetők
Adószám:	12880926-2-43
Cégjegyzék szám:	01-09-708039
KÜJ:	100351004
KSH számjel:	12880926-3514-113-01

1.3 A telephely adatai

3. táblázat A telephely adatai

Telephely megnevezése:	Békésszentandrás kisvízerőmű
Telephely címe:	Békésszentandrás, 0662/1, 0663, 0677 hrsz.
KTJ szám:	102630342
Telephely súlyponti EOY koordinátái:	Y: 760687, X: 172839

1.4 Az engedélyezett tevékenység főbb adatai

- Az engedélyezett tevékenység: a vízlépcső által biztosított villamosenergia-termelési lehetőségek kihasználása, a duzzasztómű duzzasztási és vízszinttartási jellemzőinek átvételével.
- A gépészeti berendezések között található 2 db, egyenként 26 m³/s névleges vízszállító kapacitású Kaplan turbina, ill. 2 db, egyenként 1,017 MW névleges teljesítményű generátor.
- A vízerőmű évente átlagosan 8,6 GWh villamos energiát termel.
- A tevékenység a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló módosított 314/2005. (XII. 25.) Kormányrendelet 1. számú mellékletének 29. pontja alapján „29. Vízerőmű országos jelentőségű védett természeti területen méretmegkötés nélkül” a környezeti hatásvizsgálatra kötelezett tevékenységek közé tartozik.
- TEÁOR szám: 35.11 Villamosenergia-termelés

1.5 A telephelyre vonatkozó engedélyk és előírások felsorolása és bemutatása

1.5.1 Környezetvédelmi engedély

A tevékenységre vonatkozó környezetvédelmi engedélyt a Békés Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya a BE/39/ 20104-032/2016. sz. határozatával adta meg.

Előírások az üzemelésre:

- A vízerőműben folytatott tevékenységek környezetszennyezést és károsítást kizáró módon történhetnek, melyek során a földtani közegbe szennyező anyagok nem kerülhetnek.

- A műtárgykomplexumot úgy kell üzemeltetni, hogy a mindenkori természetes vízhozam levezethető legyen környezeti károkozás nélkül, illetve biztosított legyen a folyóban előforduló vándorló fajok vándorlási útvonalának megléte.
- A fenntartási-karbantartási munkák (gyomtalanítás, kaszálás) természetvédelmi hatósági engedéllyel végezhető.
- A Hármaskörös vízerőmű feletti és alatti szakaszán háromévenként - tavaszi, nyári és őszi időszakban - mintavételt kell végezni a vízerőműnek a vízi makrogerinctelenekre és halakra gyakorolt hatásának feltárása érdekében.
- Három éves monitoringozás keretén belül vizsgálni kell a felvizen az erőmű vízkivételi műtárgyának halakra gyakorolt szívéhatását, illetve a turbina ivadéokra gyakorolt hatását.
- A vízerőmű alatti szakaszon háromévenként - tavaszi, nyári és őszi időszakban - vizsgálni kell a szabadfelszínű medercsatlakozáson keresztül kibocsátott vízáram és a hallépcső együttes működését.
- A karbantartási munkálatokat a környezet szennyezését és károsítását kizáró módon kell végezni. Amennyiben a munkálatok során a környezetszennyezés veszélye, vagy a környezet szennyezése fennáll, akkor haladéktalanul intézkedni kell a vészhelyzet megszüntetésére. A kármegelőzést, kárenyhítést, kárelhárítást az illetékes I. fokú környezetvédelmi és természetvédelmi hatóság egyidejű értesítése mellett köteles megkezdeni és végezni.
- Karbantartási munkálatok során keletkezett veszélyes hulladékokat tilos a helyszínen hagyni.
- A nem veszélyes hulladékok gyűjtése csak konténerbe történhet. Amennyiben a tároló megtelik, gondoskodni kell annak szakszerű átadásáról.
- Az üzemelés és karbantartás során keletkező hulladékok csak az arra vonatkozó engedéllyel rendelkező hulladékkezelőnek adhatók át kezelésre.
- A hulladékkal kapcsolatos nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettségekről szóló 309/2014. (XII. 11.) Kormányrendelet szerint az üzemeltetés során keletkezett hulladékokról (a szükséges esetekben) bejelentést kell tenni a környezetvédelmi hatóság részére a mindenkor hatályos jogszabály szerint.
- Az üzemelés során keletkező hulladékok helyszíni gyűjtése, továbbá szállítása, ártalmatlanítása és hasznosítása tekintetében be kell tartani a vonatkozó hulladékgazdálkodási jogszabályok előírásait.
- A környezetvédelmi engedély érvényességi idejének lejártakor - amennyiben a környezethasználó a tevékenységet továbbra is folytatni kívánja - a környezetvédelmi felülvizsgálat szabályai szerint kell eljárni, és teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálatot kell

benyújtani az I. fokú környezetvédelmi és természetvédelmi hatóságra, a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény 73-76. §, ill. 78-80. §-ai alapján.

Előírások a felhagyásra:

- Az engedélyezett tevékenység, vagy egy részének felhagyása esetén az engedélyes köteles az I. fokú környezetvédelmi és természetvédelmi hatóság egyetértésével biztonságossá tenni, illetve ártalmatlanítás/hasznosítás céljából eltávolítani azokat a berendezéseket, építményeket, a tárolt hulladékokat, anyagokat, melyek környezetszennyezést okozhatnak.
- A felhagyás során keletkező hulladékok csak az arra vonatkozó engedéllyel rendelkező hulladékkezelőnek adhatók át kezelésre.
- Az engedélyezett tevékenység, vagy egy részének felhagyása esetén az engedélyes köteles az I. fokú környezetvédelmi és természetvédelmi hatóság egyetértésével biztonságossá tenni, illetve ártalmatlanítás/hasznosítás céljából eltávolítani a berendezéseket, építményeket, épületeket, a tárolt hulladékokat, anyagokat, melyek környezetszennyezést okozhatnak, illetve 6 hónapnál hosszabb leállás esetén gondoskodni kell azon tárolt hulladékok, anyagok ártalmatlanítás/hasznosítás céljából történő eltávolításáról, melyek környezetszennyezést okozhatnak.
- Amennyiben az üzemeltetés és felhagyás ideje alatt a környezeti elemeket veszélyeztető vagy szennyező káresemény történik haladéktalanul intézkedni kell a vészhelyzet, ill. a szennyezés megszüntetéséről, és egyidejűleg értesíteni kell az I. fokú környezetvédelmi és természetvédelmi hatóságot a szennyeződéssel és az elhárítása érdekében tett intézkedésekről.

1.5.2 Vízjogi engedély

A Békésszentandrás duzzasztómű járulékos vízerőművének vízjogi üzemeltetési feltételeit a Körös-vidéki Vízügyi Hatóság 11306-004/2014. és Békés Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság 35400/1572-4/2024 ált. számú határozatai írják elő:

Az üzemeltetésre vonatkozó előírások:

- A vízerőmű működtetése, üzemeltetése kizárólag a duzzasztómű üzemelési szabályzatának maradéktalan betartásával történhet. A vízerőtelep és a duzzasztómű egyesített vezérlésével biztosítani kell az előírt 81,98 mBf-i duzzasztási szintet. A duzzasztási vízszint változtatásáról a vízgazdálkodási és vízkárelhárítási igények szerint a KÖVIZIG dönt. A vízerőhasznosítás járulékos

hasznosítás, vízkészlet csökkenést nem jelenthet. A vízerőtelep üzemeltetése a későbbiekben jelentkező vízigények kielégítését nem korlátozhatja.

- A járulékos vízerőhasznosítás céljára nem vehető igénybe a Hármas-Körös folyó adott szelvényére előírt mederben hagyandó (a hallépcsőn és a duzzasztó táblák felett levezetett) 3,22 m³/s vízhozam és az a vízmennyiség, amely által biztosítható a Békésszentandrás duzzasztón, a Hármas-Körös folyón érkező uszadék, növényzet továbbvezetése. Az uszadék, vízínövényzet továbbvezetésének rendszerét, a továbbvezetéshez szükséges vízhozamot a gyakorlati tapasztalatok alapján a KÖVIZIG-gel egyeztetve kell meghatározni.
- A Hármas-Körös folyómedre monitoringra kijelölt szakaszának geodéziai bemérését a vízerőmű műszaki átadását követő két évben évente, azt követően két alkalommal két évente, majd ötévenként tavasszal a vízerőtelep üzemeltetőjének el kell végeznie, és az eredmények függvényében a KÖVIZIG képviselőjével közösen kell dönteni a végrehajtandó beavatkozásokról.
- Az engedélyes köteles a Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság vízjogi engedélyhez és módosításaihoz adott vagyonezerőli hozzájárulásaiban, a KÖVIZIG-gel és jogelődeivel az üzemeltetés idején és hatályos szerződésekben és megállapodásokban rögzített kötelezettségeit teljesíteni.
- Amennyiben az üzemeltetés során környezetszennyezés történik - az azonnali elhárítás megkezdése mellett - az I. fokú vízügyi hatósághoz való bejelentéséről gondoskodni kell.

Környezetvédelmi előírások:

- A műtárgykomplexumot úgy kell üzemeltetni, hogy a mindenkori természetes vízhozam levezethető legyen környezeti károkozás nélkül, illetve biztosított legyen a folyóban előforduló vándorló fajok vándorlási útvonalának megléte.
- A fenntartási-karbantartási munkák (gyomtalanítás, kaszálás) természetvédelmi hatósági engedéllyel végezhető.
- A kisvízerőmű üzemeltetése során észlelt bármilyen környeztkárosodással járó eseményt, havária helyzetet - az elhárításra tett azonnali intézkedések megkezdése mellett - haladéktalanul be kell jelenteni az 1. fokú környezetvédelmi és természetvédelmi hatóságnak."

1.5.3 Kiserőművi összevont engedély

A Magyar Energia Hivatal által kiadott 878/2008. sz. határozata csak általános környezetvédelmi kötelezettséget ír elő:

- Az Engedélyes a létesítés és működés során köteles fokozott figyelmet fordítani a környezetvédelmi kötelezettségek betartására.

1.5.4 Villamos hálózati csatlakozási engedély

A vízerőmű közcélú villamos hálózatra csatlakozását, a 22 kV-os földkábel termelői vezeték és 0,4 kV-os segédüzemi földkábel magán vezeték üzemeltetését a Csongrád Megyei Kormányhivatal Szegedi Mérésügyi és Műszaki Biztonsági Hatósága a CSS/01/460-12/2014. sz. határozatával engedélyezte. A határozat környezetvédelmi, természetvédelmi előírást nem tartalmaz.

1.5.5 Használatbavételi engedély

A vízerőmű és járulékos létesítményeinek használatbavételi engedélyének száma: Csongrád Megyei Kormányhivatal Szegedi Mérésügyi és Műszaki Biztonsági Hatósága, CSS/01/0458-11/2014. sz. határozat. A határozat környezetvédelmi, természetvédelmi előírást nem tartalmaz.

1.6 A telephelyen korábban folytatott tevékenységek

A vizsgálati helyszínen az első nagyobb beavatkozás a Szarvas-Békésszentandrás holtág létrehozása volt. A Tiszántúl legnagyobb mentett ártéri holtága kettős átmetszéssel alakult ki. Először 1834-36-ban az Anna-ligeti átvágással keletkezett a déli ág, majd az úgynevezett Csergettyúi átmetszés hozta létre a teljes holtágat. A holtág mesterséges kapcsolatban van az anyafolyóval, a Hármaskörössel. Ezt a kapcsolatot az alsó végén a torkolati zsilip és szivattyútelep, a holtág felső végén pedig a szivornyák biztosítják (7 db, összesen 8,5 m³/s teljesítménnyel). A vízpótlás lehetőségét a Békésszentandrás duzzasztó teremti meg.

A Békésszentandrás duzzasztó és hajózsilip a Hármaskörösön, Békésszentandrás külterületén, Békés- és Jász-Nagykun-Szolnok megye határán épült 1936 és 1942 között. A duzzasztómű helye: Hármaskörös 47,48 fkm. A létesítés célja a hajózhatóság megteremtése és az öntözés javítása volt. A duzzasztónak két darab, egyenként 7 méteres „kapuja” van, melyek a duzzasztást végzik. A nyári hónapokban a Körös-vidéki Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság általában 4,85 méter duzzasztási szintet tart fent, amelyet árvízhelyzet, vagy egyéb rendkívüli esetekben csökkenteni szoktak. A maximális magasság 5 méter. A duzzasztóhoz hajózsilip is épült, a vízmélység 16 méter, a szélessége is elegendő a legnagyobb uszályok átengedéséhez.

A duzzasztóművön átengedett víz energetikai hasznosításra 2005-ben készültek az első tervek. Ekkor az egyik kapuba telepítettek volna egy 2 MW teljesítményű turbinát. A terv későbbi felülvizsgálata során célszerűbbnek látszott egy új csatornát ásni a Körös hullámterében és oda telepíteni az erőművet. Az építkezés 2011 nyarán indult, majd 2013 szeptemberére elkészült a vízerőtelep, kettő darab 1 MW-os Kaplan turbinával.

1.7 A felülvizsgálat során figyelembe vett dokumentációk

Adatszolgáltatások:

- A felszíni vízkivételek és a felszíni vízbe történő vízbevezetések adatai (VH-FEV adatlapok 2015-2024).
- Hulladék elszállítási bizonylatok (2015-2024)
- Termelési adatok 2015-2024 (Hydro Power Consulting Kft.)

Egyéb iratok, dokumentációk:

- Békésszentandrás Vízerőmű Teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata (ERBO-PLAN Mérnöki Szolgáltató Kft. 2015)
- A működő Békésszentandrás vízerőmű hatása az akvatiszervezetekre a halegyüttes és a makrozoobenton felmérése alapján. (SCIAP Kutatás-fejlesztési és Tanácsadó Kft. 2015.)
- 2024. évi részjelentés és a 2016-2024 közti monitorozás zárójelentése a Békésszentandrás Duzzasztómű járulékos vízierőműve fel- és alvízi területén található műtárgyának makrozoobenton és halakra gyakorolt szívohatásának, illetve a turbina halivadéokra gyakorolt hatásának vizsgálatáról. (Vas-Hal Bt. 2025.)
- 2025. évi jelentés és a Békésszentandrás duzzasztómű járulékos vízierőműve fel- és alvízi területén található műtárgyának makrozoobenton és halakra gyakorolt hatásának vizsgálatáról
- Békésszentandrás Vízerőmű Üzemeltetési Szabályzata és –Utasítása, Hydro Power Consulting Kft., 2014.
- Békésszentandrás Nagyközség Önkormányzat Képviselő-testületének 16/2004.(IV.27.) önkormányzati rendelete Békésszentandrás Nagyközség helyi építési szabályzatáról
- Mezőtúr Város Önkormányzata Képviselő-testületének 31/2023. (XII. 18.) önkormányzati rendelete A helyi építési szabályzatról

2 A felülvizsgált tevékenységre vonatkozó adatok

2.1 A telephely elhelyezkedése, jellemzői

A vízerőtelep Békésszentandrás központjától északkeletre, mintegy 2,5 km távolságban, a Körös folyó hullámterében fekszik. A töltéseken kívül mezőgazdasági és vízgazdálkodási célokra kijelölt övezetek határolják, kisebb erdőfoltokkal.



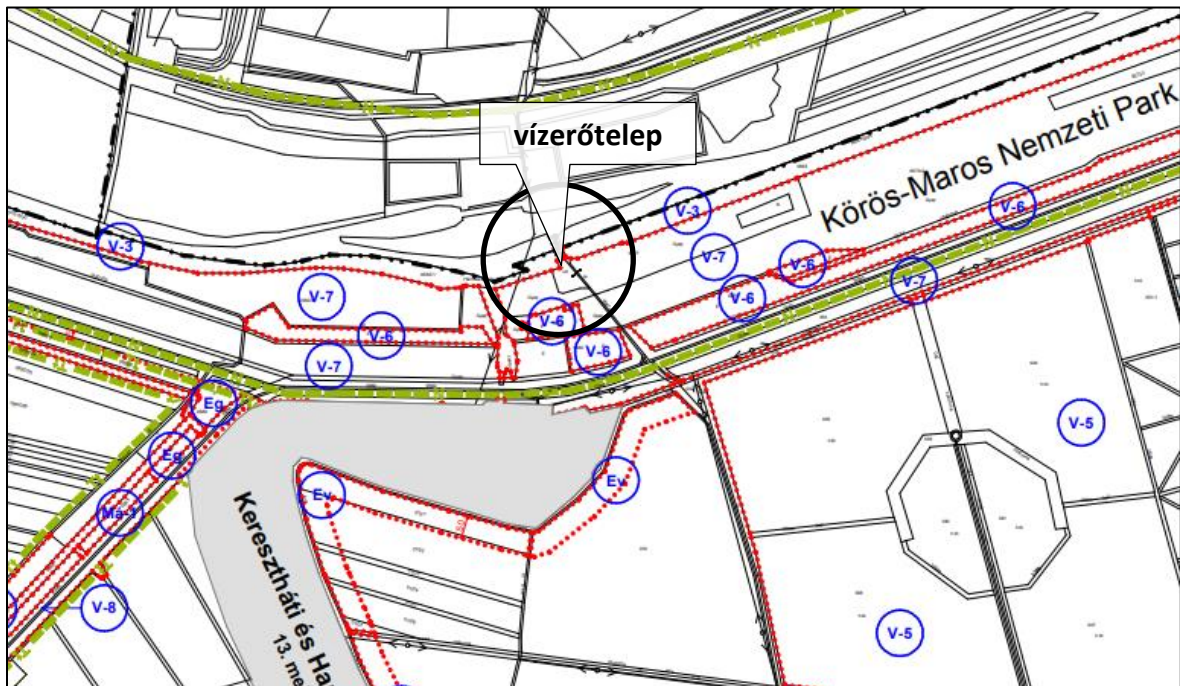
1. ábra A telephely és környezete ortofotón



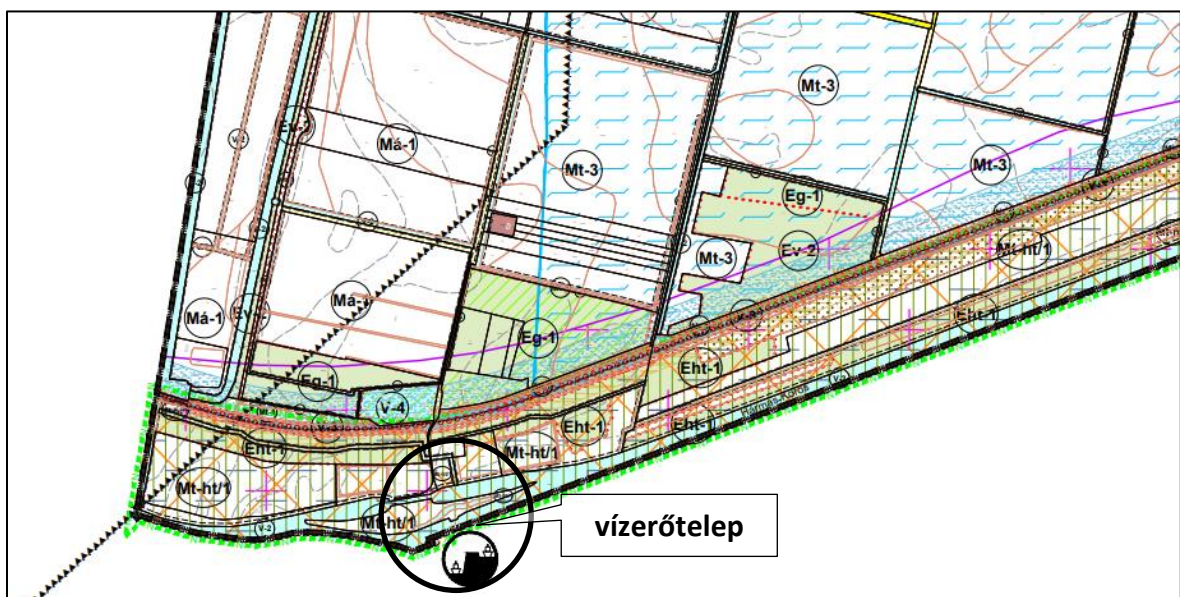
2. ábra A vizsgált környezet kataszteri térképen

A Békésszentandrás Vízerőmű létesítményei az alábbi ingatlanokat érintik: Békésszentandrás külterület: 0662/1, 0663, 0677 hrsz.

A legközelebbi védendő terület Békésszentandrás Keresztháti és Harcsási üdülősor elnevezésű üdülőházas övezete, a vízerőteleptől délre, mintegy 300 m-re fekszik.



3. ábra A vizsgált környezet területfelhasználási övezetei (Békésszentandrás közigazgatási területén)



4. ábra A vizsgált környezet területfelhasználási övezetei (Mezőtúr közigazgatási területén)

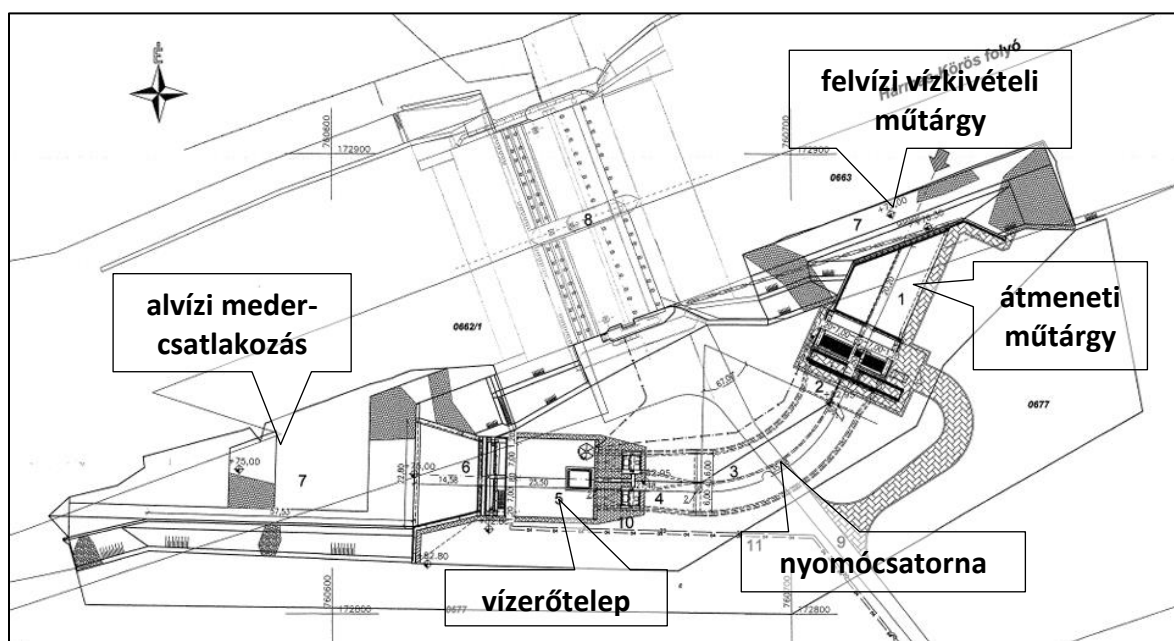
2.2 A létesítmény által igénybe vett terület helyszínrajza, létesítmények

A vízerőmű a Hármás-Körös 47+380 – 47+540 (47+340 – 47+580 a mederburkolatokkal) fkm-e között, a folyó bal parti hullámterén épült.

A létesítmény főbb részei:

- szabadfelszínű vízkivétel
- zártszelvényű, iker nyomócsatorna
- két gépegységes vízerőtelep
- szabad fel színű alvízi medercsatlakozás
- áramszolgáltatóhoz csatlakozás

A teljes építmény hossza 143,9 m. A felvízi területen, a duzzasztótól 70 méterre található a szabadfelszínű vízkivételi műtárgy. Névleges keresztmetszete 5,68 x 14,8 m, előtte durva gereb található. A vízerőtelep (gépház) hossza: 25,5 m. A vízerőmű utófenék hossza: 14,58 m, a medercsatlakozás nyílás szélessége 14,80 m, ami az alvízi mederbe benyúló terelőfalán keresztül 22,80 m-re nyílik.



5. ábra Helyszínrajz

A részletes helyszínrajzot mellékletként csatoltuk.

2.3 A technológia leírása

A Békésszentandrás Vízerőműben a Békésszentandrás duzzasztóműnél a duzzasztás időszakában a lefolyási viszonyoktól függően kialakuló 2,0-6,5 m vízszintkülönbség és 10-80 m³/s vízhozam-tartományban villamos energiatermelés történik. A létesítmény járulékos vízerőmű, amely egy meglévő vízlépcső környezetében üzemel és a működése során mindig a duzzasztó elsődleges céljait kell szem előtt tartani. Üzemeltetése összehangolt a Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság vagyonkezelésében és üzemeltetésében lévő duzzasztómű üzemelési szabályzatával.

A vízfolyás a felvízen a duzzasztás hatására lassú, állóvíz jellegű. A vízerőmű szívóhatása az üzemelési időszakban nagyobb, mint a főmeder sodrása. A főmederben 3,22 m³/s értékű, az árvízi helyzeteket leszámítva az üzemelési időszakban állandónak tekinthető vízhozam tartott. A vízerőmű vízkivétele (turbínák névleges kapacitása) – amennyiben a Hármaskörös vízhozama lehetővé teszi – 52 m³/s.

Az 5,68 x 14,8 m névleges keresztmetszetű **felvízi vízkivételi műtárgy**ba durva gereben keresztül jut a víz. Az érintett felvízi területen a rézsű mesterséges kialakítású, kövezett. Az építés során a korábban kialakított felvízi kövezés hosszát szükség szerint növelték a 47+340-es szelvényig, illetve kiterjesztették a meder részleges burkolására is.



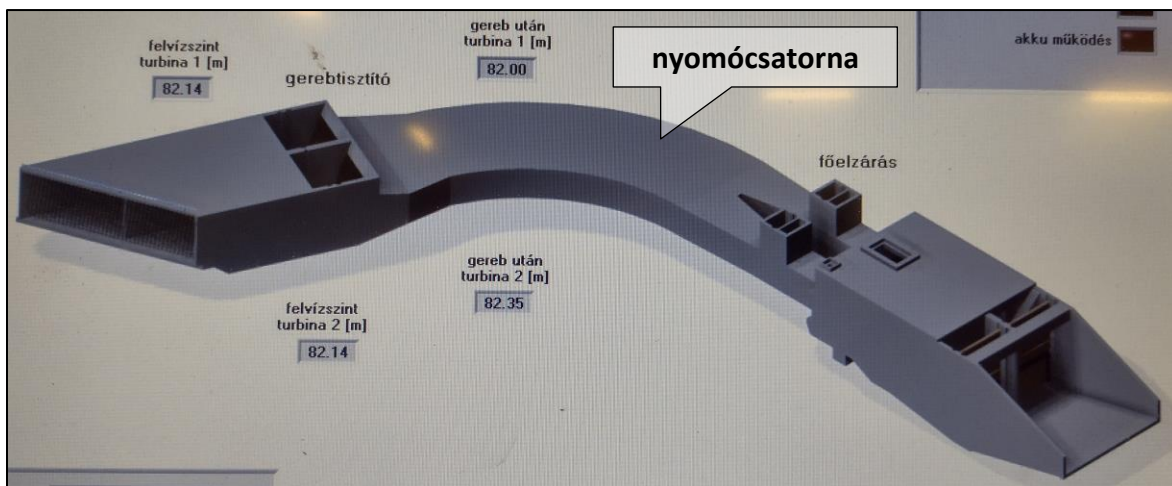
6. ábra Vízkivételi műtárgy a durva gerebbel

A víz a vízkivételi műtárgyból az **átmeneti műtárgy**ba jut. Itt található a finom gereb és az automata gerebtisztító. A műtárgy elején ideiglenes zárási lehetőséget alakítottak ki. A gerebtisztító által a műtárgyból kiemelt hulladékokot 3-5 m³-es fém konténerekbe gyűjtik.



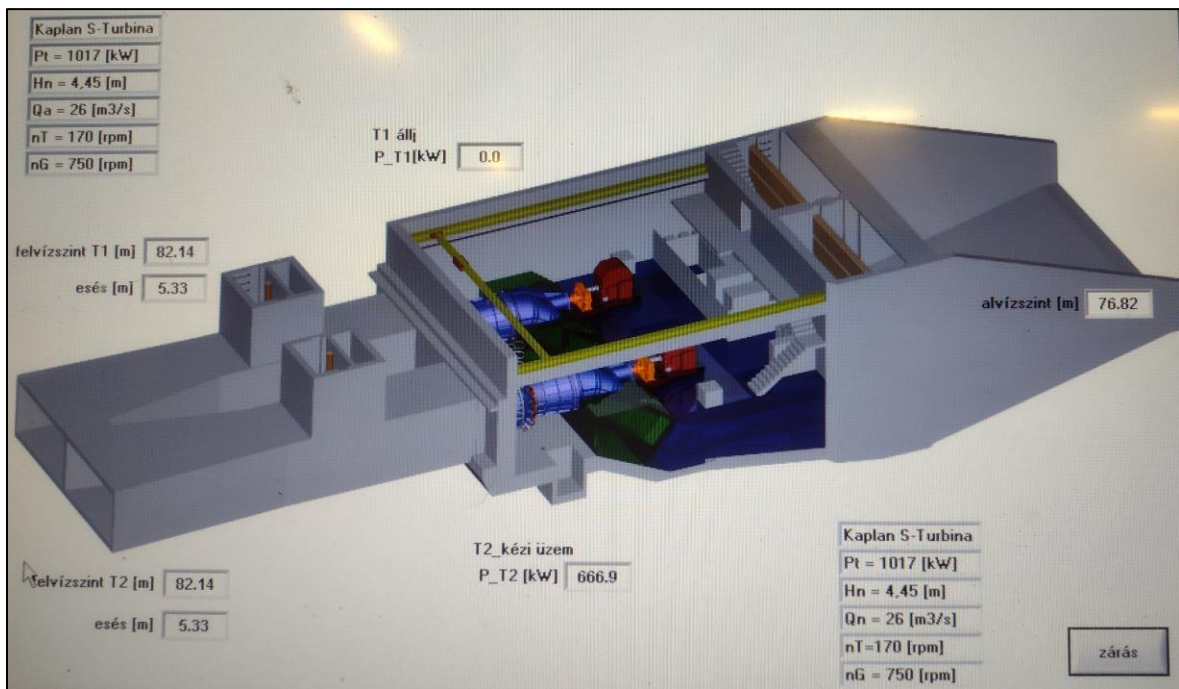
7. ábra Átmeneti műtárgy az automata gerebtisztítóval (háttérben a hulladékgyűjtő konténerek)

A technológia következő eleme a **zárt szelvényű nyomócsatorna**, amely a vízkivétel és a vízerőtelep közötti vízátvizetést biztosítja. Egyesített és elágazó szakaszból áll, teljes hossza: 61,58 m. A nyomócsatorna két db (3,20 x 3,20 m méretű) acélszerkezetű, olajhidraulikus főelzárással létesült.

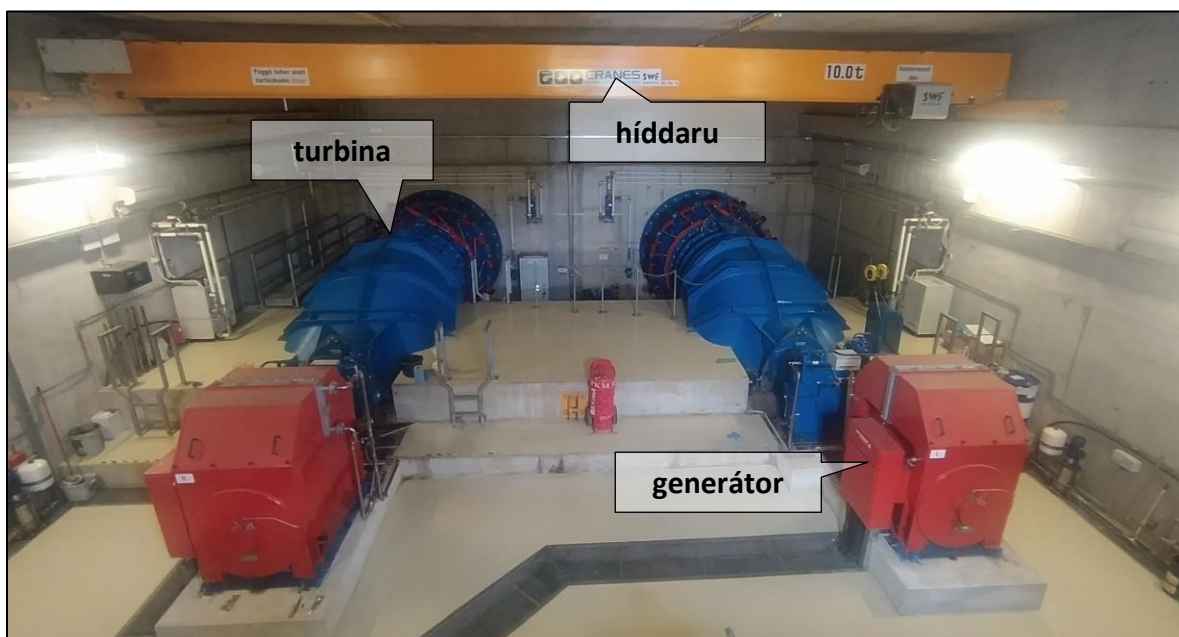


8. ábra Nyomócsatorna sematikus rajza

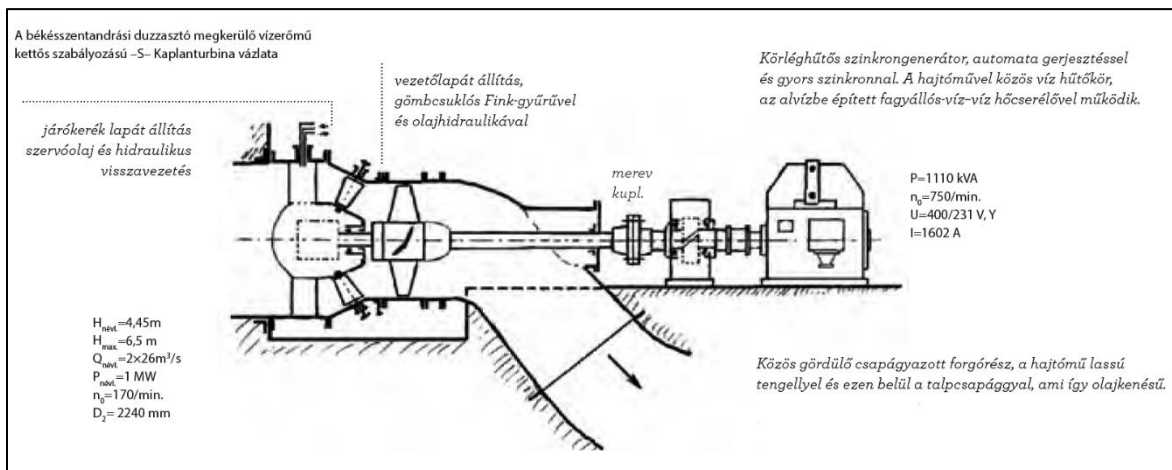
A vízerőtelep területén vannak a gépészeti berendezések, itt található a 2 db, egyenként 26,0 m³/s névleges vízállító kapacitású **Kaplan turbina**, illetve a 2 db, egyenként 1,017 MW névleges teljesítményű **generátor**, valamint a villamos segédberendezések. A vízerőtelep gépház végén az ideiglenes elzárótáblák tárolóhelye található.



9. ábra A vízerőtelep sematikus rajza



10. ábra Gépház a turbinákkal és generátorokkal



11. ábra Az energiatermelő egység vázlata

A gépházból a víz a továbbra is zárt szelvényben kialakított szívócsatornán át jut az **alvízi szabadfelszíni medercsatlakozáshoz**. A medercsatlakozás a duzzasztóműtől 52 m-re található. Az alvízen a duzzasztómű és a medercsatlakozás között a meder és a rézsú 5,0 m szélességű, 18,70 m hosszúságban kőszórással stabilizált. A medercsatlakozás alatt a rézsú 55 méter hosszan, a meder pedig 2×10 méter hosszúságban kövezéssel erősített.



12. ábra Alvízi medercsatlakozás

A vízhasználat jellemzői:

- A vízerő hasznosításra felhasználni engedélyezett vízmennyiség: $888.800.000 \text{ m}^3/\text{év.}$
- A vízkészlet jellege: felszíni víz III. kategória.
- A vízhasználat jellege: gazdasági célú vízerőmű (100 %).
- A vízhasználat ideje: időnyjellegű, igazodva a duzzasztó üzemrendjéhez.

2.4 Termelési adatok

4. táblázat Termelési adatok, vízhasználat

Vizsgált időszak	A vízerőművön átlagosan átvezetett vízmennyiség (millió m ³ /év) ¹	Átlagosan termelt villamos energia (GWh/év)	Átlagos önfogyasztás a az energiatermelés %-ában
2015-2024	646,40	6,66	1,5%

2.5 Föld alatti és felszíni vezetékek, tartályok, anyagátfejtések helyének, üzemeltetésének ismertetése

2.5.1 Vezetékek

Az erőműbe kettő – azonos nyomvonalon haladó - földkábel csatlakozik, egy 22 kV-os erőátviteli és egy 0,4 kV-os segédüzemi kábel, mindkettő a Hármaskörös jobb oldali töltés (Békésszentandrás felől) mentett oldalán található nagyfeszültségű villamos hálózathoz csatlakozik. Üzemük még előntés során sincs veszélyeztetve. Egyéb (ívívíz, szennyvíz, gáz) vezetékek a telephelyre nincs bekötve.

2.5.2 Tartályok, anyagátfejtések

Az erőmű gépházában a hajtómű olajkenésének biztosítására olajtartály van telepítve. A kenőolajat rendszeresen helyben szűrik meg (külső vállalkozó által). Olajcserére eddig egyszer volt szükség (2019, 915 kg), a használt olajat veszélyes hulladékként szállították el.

¹ VH-FEV adatszolgáltatás szerint

3 A tevékenység folytatása során okozott környezetterhelések és igénybevételek adatokkal alátámasztott bemutatása

A felülvizsgálati dokumentáció és különösen ezen fejezet kidolgozása során az alábbi jogszabályok és szabványok előírásait vettük figyelembe:

Általában:

- 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól
- 12/1996. (VII. 4.) KTM rendelet a környezetvédelmi felülvizsgálat végzéséhez szükséges szakmai feltételekről és a feljogosítás módjáról, valamint a felülvizsgálat dokumentációjának tartalmi követelményeiről
- 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról

Vízminőség védelem:

- 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről
- 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről
- 27/2006. (II. 7.) Korm. rendelet a vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szembeni védelméről
- 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási rendszerek védelméről
- 18/2007. (V. 10.) KvVM rendelet a felszín alatti víz és a földtani közeg környezetvédelmi nyilvántartási rendszer (FAVI) adatszolgáltatásáról

Talajvédelem:

- 2007. évi CXXIX. törvény a termőföld védelméről

Levegőminőség védelem:

- 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről
- 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről
- 4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről

Természetvédelem:

- 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről
- 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről

Hulladék:

- 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról
- 309/2014. (XII. 11.) Korm. rendelet a hulladékkal kapcsolatos nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettségekről
- 246/2014. (IX. 29.) Korm. rendelet az egyes hulladékgazdálkodási létesítmények kialakításának és üzemeltetésének szabályairól
- 72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet a hulladékjegyzékről

Zaj:

- 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól
- 93/2007(XII.18) KvVM rendelet a zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj és rezgés kibocsátás ellenőrzésének módjáról
- 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet a zaj- és rezgésterhelési határértékek meghatározásáról
- MSZ 18150-1:1998 sz. szabvány „A környezeti zaj vizsgálata és értékelése"
- MSZ 15036:2002 sz. szabvány „Hangterjedés a szabadban"

3.1 Levegő

3.1.1 A vizsgált terület levegőminősége

A vizsgált terület a 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről című jogszabály szerint a 13. Az ország többi területe, kivéve az alább kijelölt városokat légszennyezettségi agglomeráció zónacsoportba sorolható.

5. táblázat Zónacsoport a szennyező anyagok szerint

Légszennyező anyag	13. zóna
Kén-dioxid	F
Nitrogén-dioxid	F
Szén-monoxid	F
PM ₁₀	E
Benzol	E
Talajközeli ózon	O-I
PM ₁₀ Arzén (As)	F
PM ₁₀ Kadmium (Cd)	F
PM ₁₀ Nikkel (Ni)	F
PM ₁₀ Ólom (Pb)	F
PM ₁₀ benz(a)pirén (BaP)	D

A zónák típusai a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet 5. melléklete szerint:

A csoport: agglomeráció: az Lvr. szerint.

B csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szintre vonatkozó határértéket és a túréshatárt, az 1. melléklet 1.1.4.1. pontjában foglalt táblázat 3–6. sorában szereplő anyagok esetén a célértéket meghaladja. Ha valamely légszennyező anyagra túréshatár nincs megállapítva, de a területen e légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szint meghaladja a határértéket, illetve az 1. melléklet 1.1.4.1. pontjában foglalt táblázat 3–6. sorában szereplő anyagok esetén a célértéket, a területet ebbe a csoportba kell sorolni.

C csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték és a túréshatár között van.

D csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső vizsgálati küszöb és a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték, az 1.

melléklet 1.1.4.1. pontjában foglalt táblázat 3–6. sorában szereplő anyagok esetében a célérték között van.

E csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső és az alsó vizsgálati küszöb között van.

F csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint az alsó vizsgálati küszöböt nem haladja meg.

O-I csoport: azon terület, ahol a talaj közeli ózon koncentrációja meghaladja a célértéket.

O-II csoport: azon terület, ahol a talaj közeli ózon koncentrációja meghaladja a hosszú távú célként kitűzött koncentráció értékét.

Az alsó és felső vizsgálati küszöbérték meghatározása a levegőterheltségi szint és a helyhez kötött légszennyező források kibocsátásának vizsgálatával, ellenőrzésével, értékelésével kapcsolatos szabályokról szóló jogszabály szerint történik.

6. táblázat A vizsgálat szempontjából releváns levegőminőségi jellemzők zónacsoportonként

Zóna	NO ₂	CO	SO ₂	PM ₁₀
B csoport	>100	>10.000	>250	>50
C csoport	85-100	5.000-10.000	150-250	40-50
D csoport	70-85	3.500-5.000	75-150	35-40
E csoport	50-70	2.500-3.500	50-75	25-35
F csoport	<50	<2.500	<50	<25

7. táblázat A légszennyezettség egészségügyi határértékei (4/2011. VM rendelet 1. melléklete)

Légszennyező anyag [CAS szám]	Határérték [µg/m ³]		
	órás	24 órás	éves
Kén-dioxid [7446-09-5]	250	125	50
Nitrogén-dioxid [10102-44-0]	100	85	40
Szén-monoxid [630-08-0]	10 000	5000	3000
Szálló por	-	50	40

Az ökológiailag sérülékeny területekre külön (éves) légszennyezettségi határértékek vannak meghatározva (4/2011. VM rendelet 4. melléklete), ezek:

- Kén-dioxid esetében 20 (µg/m³)
- Nitrogén-dioxid esetében 30 (µg/m³)
- Ammónia esetében 8 (µg/m³)

8. táblázat Közeli mérőpontok levegőminőségének 2024. évi értékelése

Mérő- állomás neve	Légszennyezettségi index								Légszennye- zettségi index a legmagasa bb indexű komponens alapján
	SO ₂	NO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	Ben- zol	CO	O ₃	
Békés- csaba	kiváló (1)	kiváló (1)	kiváló (1)	jó (2)	jó (2)	-	kiváló (1)	jó (2)	jó (2)

A területre jellemző éves, átlagos levegőminőségi értékeket az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat részeként legközelebb működő automata mérőállomás adatai² szerint mutatjuk be.

9. táblázat Levegőminőségi adatok

Mérőpont	SO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	NO _x (µg/m ³)	CO (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)
Békéscsaba	7,5	10,2	13,7	495	51,6	23

Ülepedő por (átlagérték): 14,2 g/m² x 30 nap³

Az elérhető adatok alapján a tervezési terület levegőminősége elfogadható, a szennyezőanyagok koncentrációja nem éri el az egészségügyi határértékeket. Az ipari és közlekedési légszennyezésnek jobban kitett vizsgálati helyen tapasztalnál a kevésbé terhelt tervezési terület levegőminősége jelentősen kedvezőbb lehet.

3.1.2 A jellemző levegőhasználatok ismertetése

A vízerőmű üzeméhez semmilyen légszennyező technológia nem köthető. Levegő igénybevétel egyedül a gépház szellőztetése során van, mely természetes légcseré útján, az üzemi rácsos ajtón és a vészhelyzeti torony ablakrostélyán keresztül történik. Légszennyező anyag kibocsátás nincs.

² 2023. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről az automata mérőhálózat adatai alapján. MFO LRK Adatközpont 2024

³ 2023. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről a manuális mérőhálózat adatai alapján. MFO LRK Adatközpont 2024.

3.1.3 A tevékenységhez köthető szállítások légszennyezése

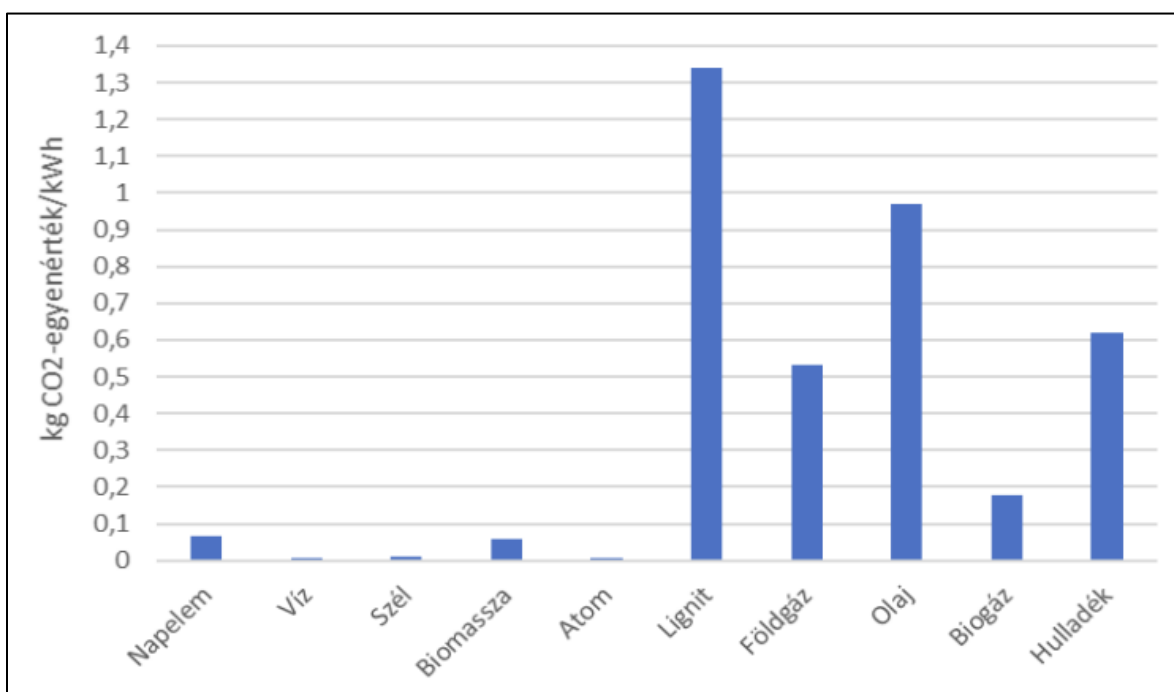
Normál üzemmenet mellett minimális szállítási igény jelentkezik, elsősorban a gerebtsztító berendezés által kiemelt hulladék elszállításához köthetően. A hulladékot konténerben gyűjtik, ezeket évente 1-2 alkalommal kell elszállítani. Karbantartások, javítások során keletkezhet kisebb mennyiségben még hulladék, ezeket általában a karantartást végző vállalkozások szállítják el. Éves szinten ez is csak 1-2 alkalom.

Az évente néhány alkalommal történő szállításnak a levegőkörnyezetre gyakorolt hatása elhanyagolható.

3.1.4 A vízerőmű üzemének levegőminőségre gyakorolt közvetett hatásai

A vizsgált időszakban az erőmű éves átlagban 6,56 GWh villamos energiát adott a hálózatra.

Az alábbi ábra az egyes erőművek karbon-lábnyomát szemlélteti 1 kWh villamosenergia előállítására vonatkoztatva szén-dioxid-egyenérték kibocsátásban mérve a teljes életciklus szemlélet mellett.



13. ábra Egyes erőművek karbon-lábnyoma

Megfigyelhető, hogy az atomerőművek karbonlábnyoma a legkisebb (4,68 gCO₂-egyenérték/kWh). A második legkisebb szén-dioxid-egyenértékű üvegházhatást okozó gázkibocsátással a vízerőművek rendelkeznek, a mintegy 5,49 gCO₂-egyenérték/kWh értékkel. Ezt követik a szél-erőművek (10,1), a biomassa (57,5) és a napelemes (65) erőművek. A legnagyobb kibocsátás a lignittüzelésű erőműnél tapasztalható (1.340 gCO₂-egyenérték/kWh). A hulladéktüzelésű (szilárd települési hulladék) (621 gCO₂-egyenérték/kWh) erőművek a gáztüzelésű, valamint a lignit/szén és olaj tüzelésű (970 gCO₂-egyenérték/kWh) erőművek között helyezkednek el.⁴

A vízerőmű termeléséhez rendelkezhető karbon lábnyom: 33,02 t CO₂/év.

A hazai termelésű villamosenergia 220 gCO₂/kWh egyenértéket⁵ képvisel. A vízerőmű üzeméhez köthető CO₂ kibocsátás megtakarítás 220-5,49 = 214,51 gCO₂/kWh, azaz 1.407,23 t CO₂/év.

Hasonlóan pozitív, hogy az üzem során egyéb, a hagyományos villamosenergiatermelés mellett szokásos emissziók (CO, NO_x, SO₂, PM) sincsenek jelen.

⁴ Multidiszciplináris tudományok, 11. kötet. (2021). Miskolci Egyetem

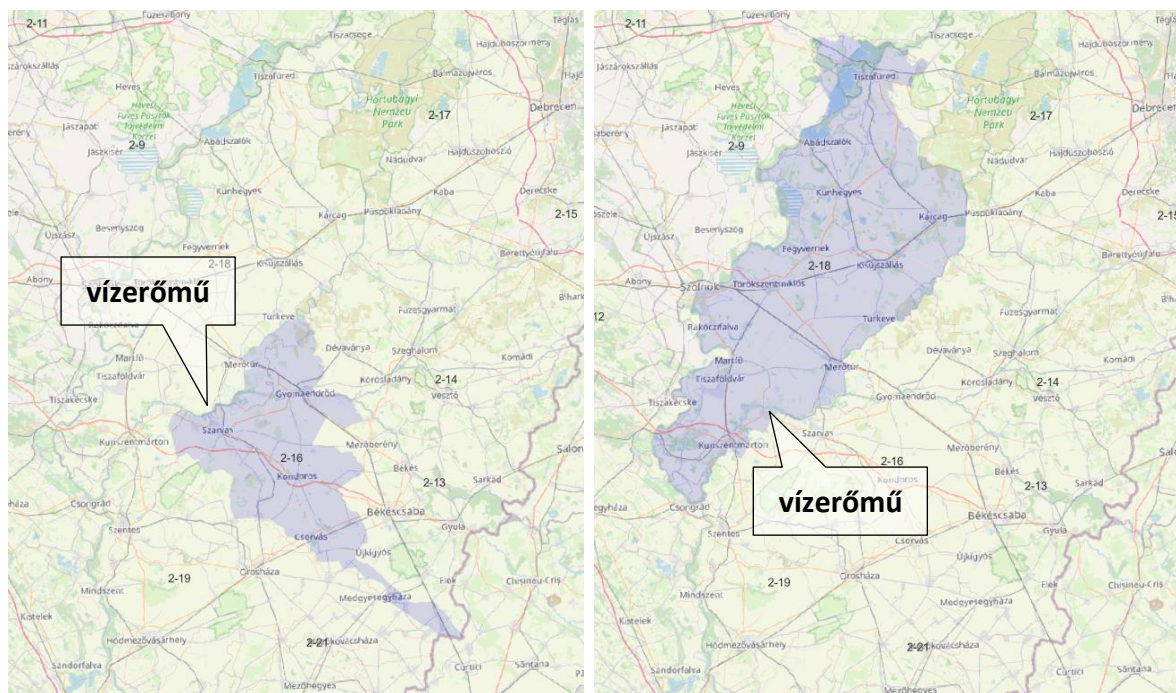
⁵ <https://sztfh.hu/tevekenysegek/esg-hatosagi-tevekenyseg/esg-kerdoiv-kitolteset-segito-kalkulator/esg-kalkulator/#f1p8>

3.2 Felszíni, felszín alatti vizek

3.2.1 Vízrajz, vízminőségi állapot

Vízgyűjtő-gazdálkodás

A vizsgált tevékenység a Hármaskörös 47,48 fkm-nél üzemelő Békésszentandrás duzzasztómű járulékos vízerőművének üzeme. A vízerőmű két vízgyűjtő-gazdálkodási alegység határán fekszik: a 2-16 Hármaskörös alegység és a 2-18 Nagykunság alegység területén.



14. ábra Vízgyűjtő-gazdálkodási alegységek a vizsgált környezetben

Felszíni vizek

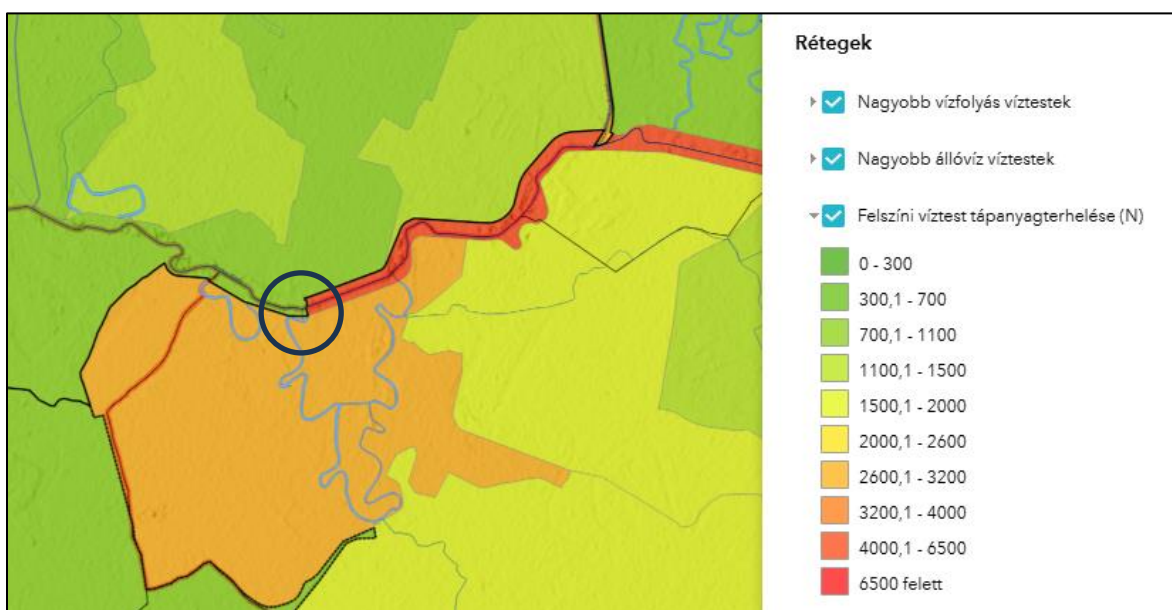
A Körös három ágából ered az Erdélyi-szigethegységben. Az északi ág, a Sebes-Körös a Kalotaszeg-dombságban ered, Körösfő magasságában. Hossza 209 fkm, ebből magyarországi területre 58,6 fkm jut. A déli ág – a Fehér-Körös – az Erdélyi Érchegységben ered. Teljes hossza 237 fkm, a magyar szakasz 9,8 fkm. A középső ág a Fekete Körös, a Bihar-hegységben ered. Teljes hossza 147,5 fkm, a magyar szakasz 20,5 fkm. E két ág Szanazugnál egyesül, ettől a ponttól Kettős-Körösnek nevezik, melynek hossza 37,3 fkm. A Sebes-Körös betorkollása alatt lesz a folyó neve Hármaskörös. A Hármaskörös 91,3 fkm megtétele után torkollik a Tiszába Csongrádnál. A folyó a Körös menti sík kistájon fut keresztül mintegy 30 km hosszúságban a Hortobágy-Berettyó torkolatáig, majd a

Békési-sík északi peremvidékén keresztül a Körös-szög területén, a Tiszazugtól elválasztva a kistájat éri el a Tiszát. A terület vízrajzát a Hármaskörös uralja, a vízfolyások többségét ez veszi fel.

A Hármaskörös alsó szakaszán az árvizek tavasszal és nyár elején gyakoriak, a kisvizek időszaka az ősz. A szakasz lefolyási jellegére döntő hatással van a Békésszentandrás duzzasztómű aktuális üzemrendje, valamint a Tisza vízmagassága.

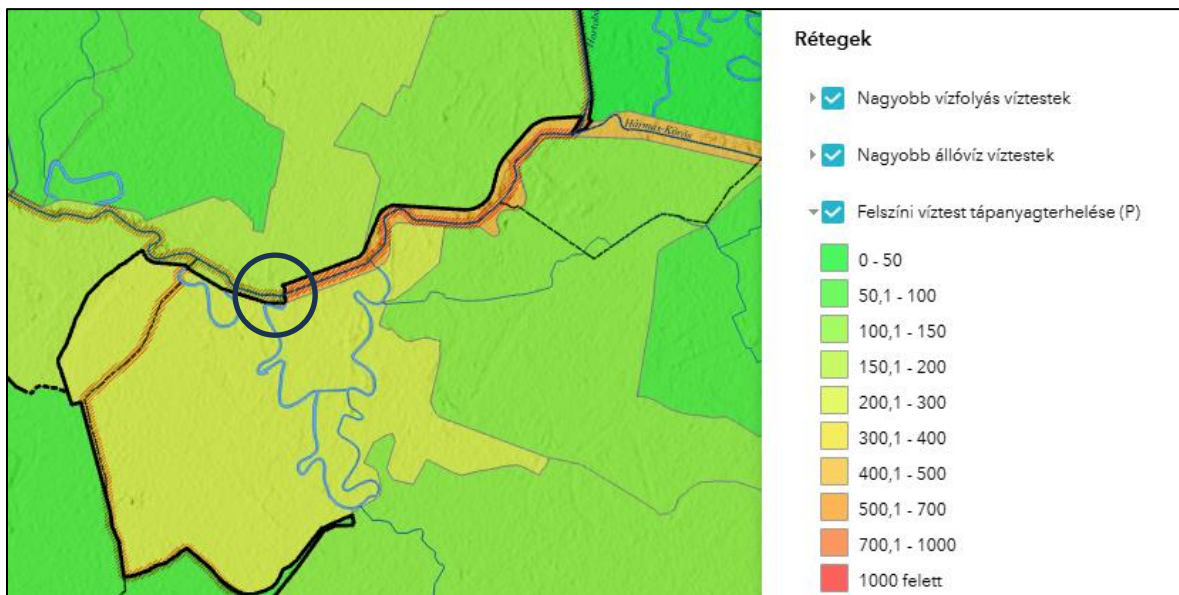
A vízigények kielégítését a Hármaskörös teljes hosszában jórészt a Tisza-Körös-völgyi Együttműködő Vízgazdálkodási Rendszer (TIKEVIR) keretében a Tisza-víz átvezetés biztosítja. A Békésszentandrás duzzasztónak e rendszer működtetésében van fontos szerepe. Az alvízi területen a Tisza visszaduzzasztó hatása meghatározó.

A Hármaskörös a felvízi eredetű króm és arzén komponensek miatt csak közepes állapotban van, emellett a vízgyűjtőjén jellemző intenzív mezőgazdasági terhelés (nitrogén, foszfor) miatt nem éri el a halak számára megfelelő állapotot.⁶

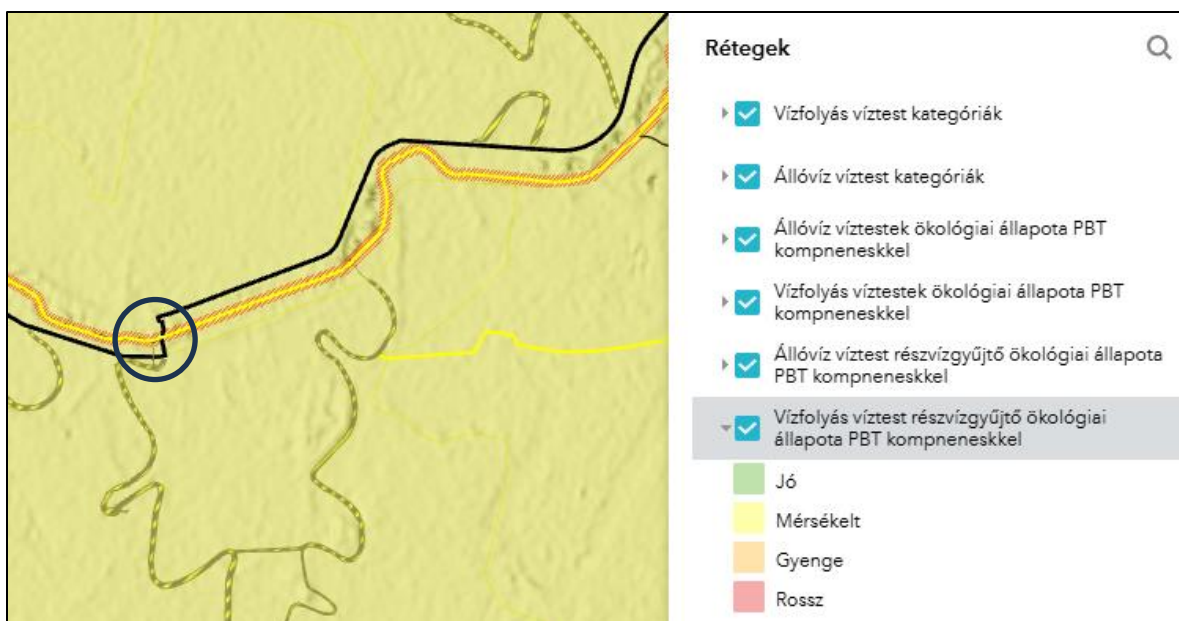


15. ábra A felszíni víz nitrogén terhelése a vizsgált környezetben

⁶ VGT3



16. ábra A felszíni víz foszfor terhelése a vizsgált környezetben



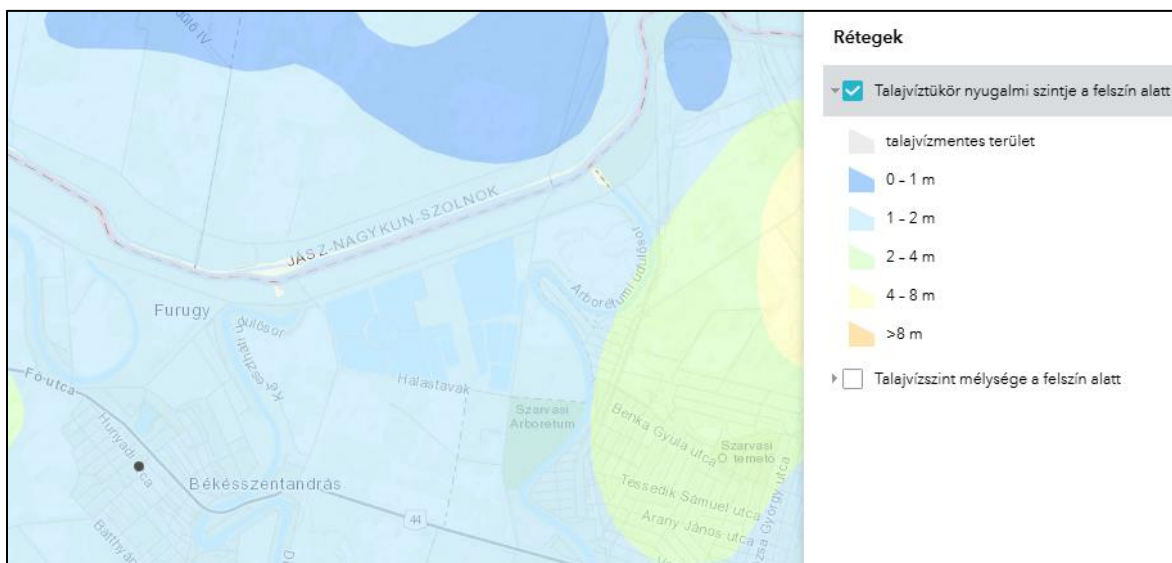
17. ábra A felszíni víz ökológiai állapota a vizsgált környezetben

Felszín alatti vizek

A vizsgált terület által érintett felszín alatti víztestek:

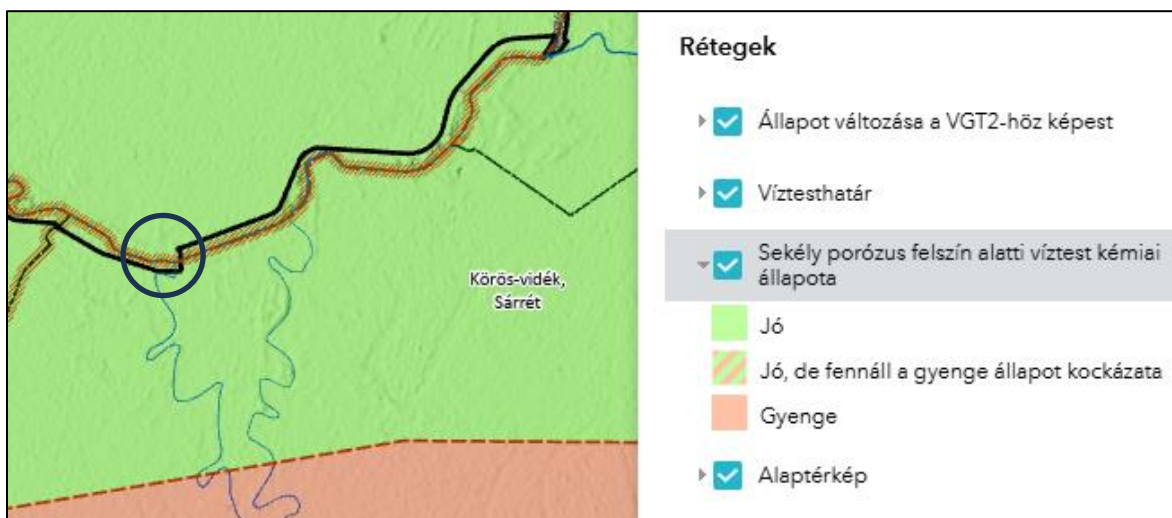
- sp.2.12.2 Körös-vidék, Sárrét
- p.2.12.2 Körös-vidék, Sárrét (rétegvíz)
- pt.2.1 Dél-Alföld porózus és hasadékos termál

A vízerőmű környezetében a talajvíz 1-2 m mélységben jelenhet meg.⁷



18. ábra Talajvíztűkőr nyugalmi szintje a felszín alatt

A vízerőmű környezetében a sekély felszín alatti víztest jó kémia állapotúnak minősített.



19. ábra A sekély porózus felszín alatti víztest kémiai állapota a vizsgált környezetben

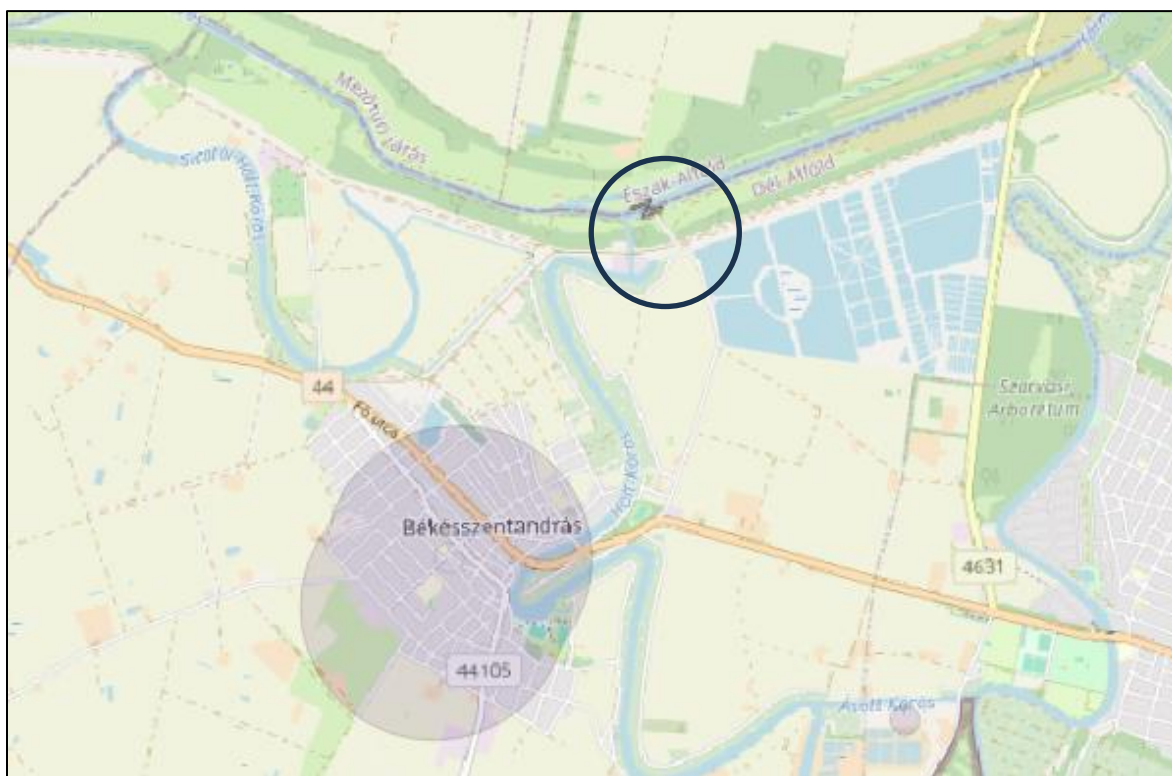
⁷ <https://map.hugeo.hu/tvz/>

A vízerőmű területe a felszín alatti víz állapota szempontjából kevésbé érzékeny településen található.

10. táblázat A 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet szerinti érzékenységi besorolások

Település	Fokozottan érzékeny	Érzékeny	Kevésbé érzékeny	Kiemelten érzékeny f. a. terület
Békésszentandrás			x	

A vízerőmű telephelye nem érint a 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendeletben meghatározott vízbázisok, távlati vízbázisok, valamint ivóvízellátást szolgáló vízellátási területeket. A legközelebbi vízbázis védőterület (Békésszentandrás Vízmű, ALF833) az erőműtől délnyugatra, 1,7 km távolságban fekszik.⁸



20. ábra Vízbázis védőterületek a vizsgált környezetben

⁸ VGT3

3.2.2 Jellemző vízhasználatok, vízi munkák és vízi létesítmények, illetve az arra jogosító engedélyek, és az engedélyektől való eltérések ismertetése

A vízerőműben villamosenergia termelés folyik, a 2.3 fejezetben részletezett módon. A tevékenységre vonatkozó engedélyeket az 1.5 fejezet részletezi, az engedélyekben foglaltaktól eltérés nincs.

3.2.3 A friss víz beszerzésére, felhasználására, a használt vizek elhelyezésére vonatkozó statisztikai adatszolgáltatások bemutatása

A vízerőművön átvezetett vízmennyiséget folyamatosan regisztrálják és a jogszabály szerint előírt módon az Országos Vízügyi Főigazgatóság felé lejelentik (VH-FEV adatlapok).

3.2.4 Az ivóvíz beszerzés, ivóvízellátás, a kommunális és technológiai célú felhasználás bemutatása

A vízerőmű üzemeltetése távfelügyelet mellett automatikus üzemben történik. A létesítményben ivóvíz bekötés nincs.

3.2.5 A vízkészlet-igénybevételi adatok ismertetése 5 évre visszamenőleg

11. táblázat Vízkészlet-igénybevételek

Év	Vízkészlet-igénybevétel (m ³)
2020	821.982.042
2021	567.051.234
2022	923.267.167
2023	349.336.799
2024	471.077.179

3.2.6 A szennyvízkezelések helyének, a szennyvizek mennyiségi és minőségi adatainak bemutatása a technológiai leírások alapján

A létesítményben technológiai vagy kommunális szennyvíz nem keletkezik. Az üzemeltetés állandó személyzet jelenlétét nem igényli, ha szükséges, akkor a szomszédos duzzasztómű szociális

helyiségei rendelkezésre állnak. Amennyiben nagyobb volumenű javítás, karbantartás válik szükségessé, úgy a helyszínen mobil wc biztosítható.

3.2.7 A szennyvíz összegyűjtésére, tisztítására és a tisztított (vagy tisztítatlan) szennyvíz kibocsátására, elhelyezésére vonatkozó adatok

Az előző pont alapján nem releváns.

3.2.8 A csapadékvízrendszer bemutatása

A vízerőmű létesítményei jórészt a felszín alá telepítettek, talajjal fedettek. A burkolt felületekről a csapadékvíz a környező füves területeken elsikkadnak, illetve a Hármas-Körösbe folynak.

3.2.9 A vízkészletekre gyakorolt hatásokat vizsgáló monitoring rendszer adatainak és működési tapasztalatainak bemutatása

Az üzemeltetési engedélyeknek megfelelően a vízerőmű működése a duzzasztómű üzemeltetését és a mederben tárolt vízkészletet nem befolyásolhatja. A mederben átengedett vizet a felvízi mederben lévő ultrahangos vízhozammérő berendezés alapján mérik (a 4.2 fejezetben részletezve), mely adatokat folyamatosan rögzítik is. A vízerőmű a duzzasztómű bögéjében tárolt vízkészletekre semmilyen hatással nincs.

3.2.10 A felszíni és felszín alatti vízszennyezések bemutatása, az elhárításukra tett intézkedések és azok eredményeinek ismertetése.

A vízerőmű felszín alá süllyesztett gépháza úgy van kialakítva, hogy abba teljes elöntés esetén se jusson be a víz. Ennek megfelelően abból ugyanígy semmilyen szennyezőanyag sem juthat a külső térbe. Felszíni, felszín alatti vízszennyezés a vízerőmű eddigi működése során nem történt.

3.2.11 A vízvédellel kapcsolatos belső utasítások, intézkedési tervek, a végrehajtásuk tárgyi és személyi feltételeinek ismertetése

Jelen dokumentáció 4. fejezete részletezi.

3.3 Talaj

3.3.1 Földtani és talaj jellemzők

A vizsgálat telephely a Körösszög kistájban fekszik. A kistáj 79,5 és 98,6 m közötti tszf-i magasságú, a Hármaskörös völgyétől a Maros-hordalékkúpsíkság felé enyhén emelkedő, alacsony, ármentes síkság. Vertikálisan igen gyengén tagolt (átlagos relatív relief érték $1,5 \text{ m/km}^2$). A felszínt morotvák, elhagyott folyómedrek kusza hálózata tagolja, gyakoriak a 3-4 m magas kunhalmok. A belvízveszélyes, rossz lefolyású alacsony síksági részek helyenként folyóhátakkal elgátoltak.

A jelentős mélységben (kb. 4 km) elérhető medencealjzatot metamorfitok és mezozoos képződmények alkotják. Erre nagy tömegű középső- és késő-miocén kőzetek, majd kb. 2 km vastagságban késő-pannon üledékek települtek. Szerkezeti- morfológiai szempontból a kistáj egy fiatal (holocén) süllyedéktérületre és egy idősebb, folyószabdalt pleisztocén végi (würm) peremvidékre tagolható. Az első a Körös völgy rendszere és fiatalkori öntések találhatók, a délebbi peremen a Veker és a Maros régi mederrendszere, ill. ezek feltöltése a jellemző.

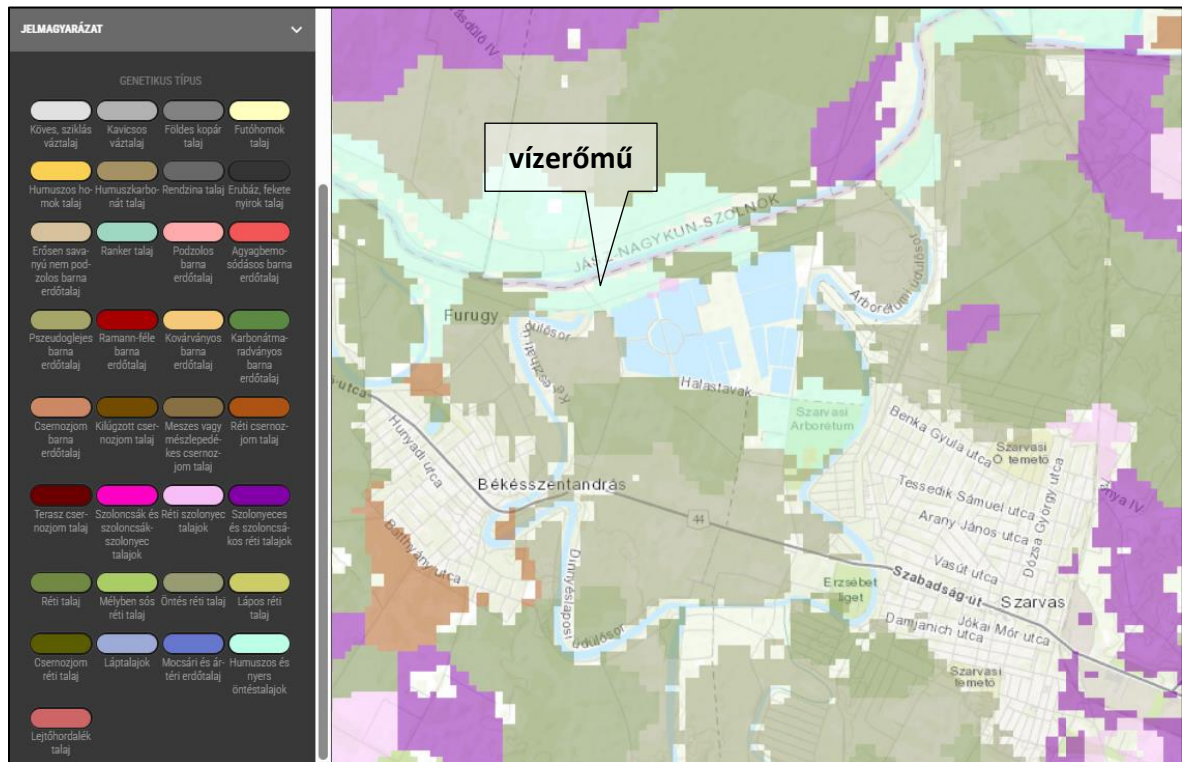
A vizsgált környezet felszíni földtani képződményei a Qh3-Folyóvízi agyag, aleurit és aQh4 - Folyóvízi homok, kavics.⁹



21. ábra Felszíni földtani jellemzők a vizsgált környezetben

⁹ <https://map.hugeo.hu/atlasz200/>

A felszín közeli iszapos-agyagos üledékeket gyakran vékony infúziós löszköpeny fedi. Homok az egykori folyógátak parti dűnéihez kapcsolódva a felszín kb. 8%-án fordul elő. A talajtakaró 70%-át az agyagos vályog mechanikai összetételű, gyengén savanyú kémhatású, igen jó termékenységű réti csernozjom talajok és azok mélyben sós változatai alkotják. A Körös-ártéren (így a vizsgált területen is) jellemzően agyagos vályog szemcse-összetételű, gyengén savanyú kémhatású öntés réti talajok találhatók.¹⁰



22. ábra Genetikus talajtípusok a vizsgált környezetben

3.3.2 A tevékenység talajra gyakorolt hatásai

Terület igénybevétel, területhasználat: A vízerőmű építésével kb. 0,2 hektár területen történt az eredeti (hullámtéri) állapothoz képest változás. Mivel a létesítmények nagyrészt a felszín alá süllyesztve épültek, így a terület használatában jelentős változás nem következett be. A vizsgált időszakban olyan tevékenység, mely a megvalósulás utáni állapotban bármilyen változást okozott volna, nem történt.

Talajállapot: A megvalósítás során a mentett humuszos réteg került vissza a területre, melyet füvesítettek. A talajállapotban a vizsgált időszakban változás nem történt.

¹⁰ <https://dosoremi.hu/maps/genetikus-tipus/>

Szennyezések, remediáció: A vizsgált időszakban talajszennyezés nem történt, kármentesítésre, remediációra nincs szükség.

Prioritási intézkedési tervek: A vizsgált tevékenység a talaj állapotát nem befolyásolja, intézkedési terv készítése nem indokolt.



23. ábra Ortofotó a beruházás előtti állapotról (2005)



24. ábra Ortofotó a jelenlegi állapotról

3.4 Élővilág

3.4.1 Kapcsolódó jogszabályok és szakirodalom

Jogszabályok:

1996. évi LIII. törvény a természet védelméről

67/1998. (IV. 3.) Korm. rendelet a védett és fokozottan védett életközösségekre vonatkozó korlátozásokról és tilalmakról

13/2001. (V. 9.) KöM rendelet a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről [kibővítvé, illetve módosítva a 23/2005. (VIII. 31.) KvVM rendelettel, valamint a 22/2008. (IX. 12.) KvVM rendelettel]

2003. évi XXVI. törvény az Országos Területrendezési Tervről, valamint 2008. évi L. törvény az Országos Területrendezési Tervről szóló 2003. évi XXVI. törvény módosításáról

275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről

314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról

297/2009. (XII. 21.) Korm. rendelet a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről

14/2010. (V.11) KvVM rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészekről

12/1996. (VII. 4.) KTM rendelet a környezetvédelmi felülvizsgálat végzéséhez szükséges szakmai feltételekről és a feljogosítás módjáról, valamint a felülvizsgálat dokumentációjának tartalmi követelményeiről

Szakirodalom:

- Antal L., Harka Á., Sallai Z., Guti G. 2015: TAR: A halfauna természetvédelmi értékelésére használható szoftver. *Pisces Hungarici* 9: 71-72.
- Balon, E.K. 1975, 1990: Reproductive Guilds of Fishes: A Proposal and Definition. *J. Fish Res. Board Can.*, 32, 821-864.
- Berg, L.S. 1948: Freshwater Fishes of the USSR. And adjacent countries. *Acad. Nauk SSSR Zool. Inst.*, 1, 493 p.
- Berg, L.S. 1949: Ribi presznikh vod SzSzsR I szopredelnikh sztran. I-III. *Izdatelsztvo Akad. Nauk. Moszkva, Leningrád*, 1381 p.
- Berinkey L. 1966: Halak - Pisces. *Magyarország Állatvilága*, 20, 139 p.
- Berinkey L. 1972: Magyarország és a szomszédos területek édesvízi halai a Természettudományi Múzeum gyűjteményében. *Vertebr. Hung.*, 13, 3-24.
- Borhidi A. (1996): An annotated checklist of the Hungarian plant communities I. The non-forest vegetation. In: Borhidi A. (ed.): Critical revision of the Hungarian plant communities. – Janus Pannonius University, Pécs, pp.: 43-94.
- Borhidi A., Sánta A. (eds.) (1999): Vörös Könyv Magyarország növénytársulásairól I-II. – A KöM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 6., 362 + 404 pp.
- Dövényi Z. (2010) Magyarország kistájainak katasztere (Második kiadás). MTA Földrajztudományi Kutató Intézet. Budapest.
- Dövényi Z. (szerk.): Magyarország kistájainak katasztere. – MTA Földrajztudományi Intézet, Budapest, 876 pp.
- Farkas S. (szerk.) (1999): Magyarország védett növényei. – Mezőgazda Kiadó, Budapest, 416 pp.
- Fekete G., Molnár Zs., Horváth F. (eds.) (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási rendszer. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 374 pp.
- Ferincz Á., Staszny Á., Dérer I., Urbányi B. (2023): Halkönyv. Magyar Országos Horgász Szövetség, Budapest. 360 pp. ISBN: 9786156211026
- Guti G. 1993: A magyar halfauna természetvédelmi minősítésére javasolt értékrendszer. *Halászat*, 86, 141-144.
- Guti G., Sallai Z., Harka Á. 2014: A magyarországi halfajok természetvédelmi státusza és a halfauna természetvédelmi értékelése. *Pisces Hungarici* 8. 19-28.
- Györe K., Sallai Z. 1998: A Körös vízrendszer halfaunisztikai vizsgálata. *Crisicum*. I., pp. 211-228.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp.

- Hankó B. 1925: Halak-Pisces. pp. 145-150 In: Nagy Alföldünk állatvilága. (Szilády Z.) Debreceni Tisza I. Tud. Társ. Honismertető Bizottságának Közleményei.
- Harka Á. 1996: A Körösök halai Halászat, 89 (4):144-148.
- Harka Á., Sallai Z. (2004): Magyarország halfaunája. Nimfea Természetvédelmi Egyesület. 270 pp.
- Harka Á., Sallai Z. (2025): Magyarország halfaunája. Vaskos Csabak Bt. Békésszentandrás 351 pp.
- Heckel J. 1863: Magyarország édesvízi halainak rendszeres átnézete. Pest, 193-216.
- Izsák J. 1996: DIVERSI A program package to study diversity and community structures (doc file)
- Károli J. 1879: Kalauz a Magyar Nemzeti Múzeum Halgyűjteményéhez. Budapest, 103 p.
- Keresztessy K. 1993: Faunistical Research on Hungarian Protected Fish Species. Landscape and Urban Planning, 27, 115-122.
- Keresztessy K. 1996: Threatened freshwater fish in Hungary. pp. 73-77. In: Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe (ed. A. Kirchhofer, D. Hefti) /Advances in Life Sciences/ Birkhauser, Basel-Boston-Berlin.
- Kevey B. (2009): Magyarország erdőtársulásai. – Tilia 14: 1–489.
- Király G. (ed.) (2007): A magyarországi edényes flóra veszélyeztetett fajai. Red List of vascular flora of Hungary. – Saját kiadás (Private edition), Sopron, 75 pp.
- Körös-Maros NPI (2016): A HUKM20017 Hármaskörös kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület fenntartási terve.
https://termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/N2k_FENNTARTASI_TERVEK/HUKM20017%20Harmas%20Koros%20fenntartasi%20terv_%C3%A1tdolgozott_20180330.pdf
- Lelek, A. 1987: Threatened Fishes of Europe. The Freshwater Fishes of Europe. 9. Aula Verlag Wiesbaden, 343 pp.
- Lovassy S. 1927: Magyarország gerinces állatai és gazdasági vonatkozásai. Természettudományi Társulat, Budapest, 895 pp.
- Lovassy S. 1927: Magyarország gerinces állatai és gazdasági vonatkozásai. Természettudományi Társulat, Budapest, 895 pp.
- Pintér K. 1989: Magyarország halai. Akad. Kiadó, Budapest, 202 pp.
- Pintér K. 1991: Sturrgions in Hungary, past and present situation. pp. 173-178. In: Acipenser (P. Williot) Cemagref Publ., Bordeaux
- Sallai Z. & Sallai M. (2019): Az amur (Ctenopharyngodon idella) és a fehér busa (Hypophthalmichthys molitrix) ívása a Körös alsó szakaszán. Halászat 112(4): 108.
- Sallai Z. 1997: Adatok a Körösvidék halfaunájához (Szarvas környékének halai). A Puszta, 1997: 1/14. pp.156-191.

- Sallai Z., Sallai M. (2020): Változások a halközösség összetételében a Körös békésszentandrás duzzasztó alatti szakaszán (2009, 2019). *Pisces Hungarici* 14 (2020) 15–32.
- Seregélyes T. – S. Csomós Á. (1995): Hogyan készítsünk vegetációtérképeket? (How to prepare vegetation maps?) – *Tilia* 1: 158–169.
- Soó R. (1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I-VI. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 589 pp., 655 pp., 506 + 51 pp., 614 pp., 724 pp., 556 pp.
- Standovár T. – Primack R. (2001): A természetvédelmi biológia alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Takács G., Molnár Zs., Biró M., Bölöni J., Horváth F., Kun A. (2009): Élőhely-térképezés. Második átdolgozott kiadás. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer Kézikönyvei IX. MTA ÖBKI – KvVM, Vácrátót – Budapest, 77 pp.
- Várbíró, G., Boda, P., Csányi, B., Szekeres, J. (2015): Módszertani útmutató a makroszkopikus vízi gerinctelenek élőlénycsoport VKI szerinti gyűjtéséhez, feldolgozásához és kiértékeléséhez. Kézirat, 35 pp.
- Vásárhelyi I. 1961: Magyarország halai írásban és képekben. Borsodi Szemle Könyvtára, Miskolc, 135 pp.
- Vutskits Gy. 1904: A magyar birodalom halfaunájáról. *Természet*, 7, 284., 8: 7., 18-21., 33., 43-45., 56-57., 68-69., 167.
- Vutskits Gy. 1918: *Pisces*. In: *Fauna Regni Hungariae*. Budapest, 42 pp.
- Winemiller, K. O., Rose, K.A. 1992: Patterns of life-history diversification in North American fishes: implications for population regulation. *Can. J. Fish Aquat. Sci.*, 49, 2196-2218.

Weboldalak

<https://lepketerkep.termeszet.org/species/>

<https://mme.hu/magyarorszagmadarai>

Birding.hu ornitológiai weblap adatbázisa

3.4.2 A terület természetvédelmi státuszai, táji környezete

Országos jelentőségű védett természeti területek

A létesítmény, a térségbeli Körös-ártér egészével együtt a Körös-Maros Nemzeti Park területén helyezkedik el. A közelben, mintegy 3 km távolságban található a Szarvasi Arborétum Természetvédelmi Terület, erre a létesítmények nincs kimutatható hatása.



25. ábra A létesítmény a védett területek hálózatában (zöld: nemzeti park, sárga: természetvédelmi terület, forrás: <https://web.okir.hu/map>)

Ex lege védett területek

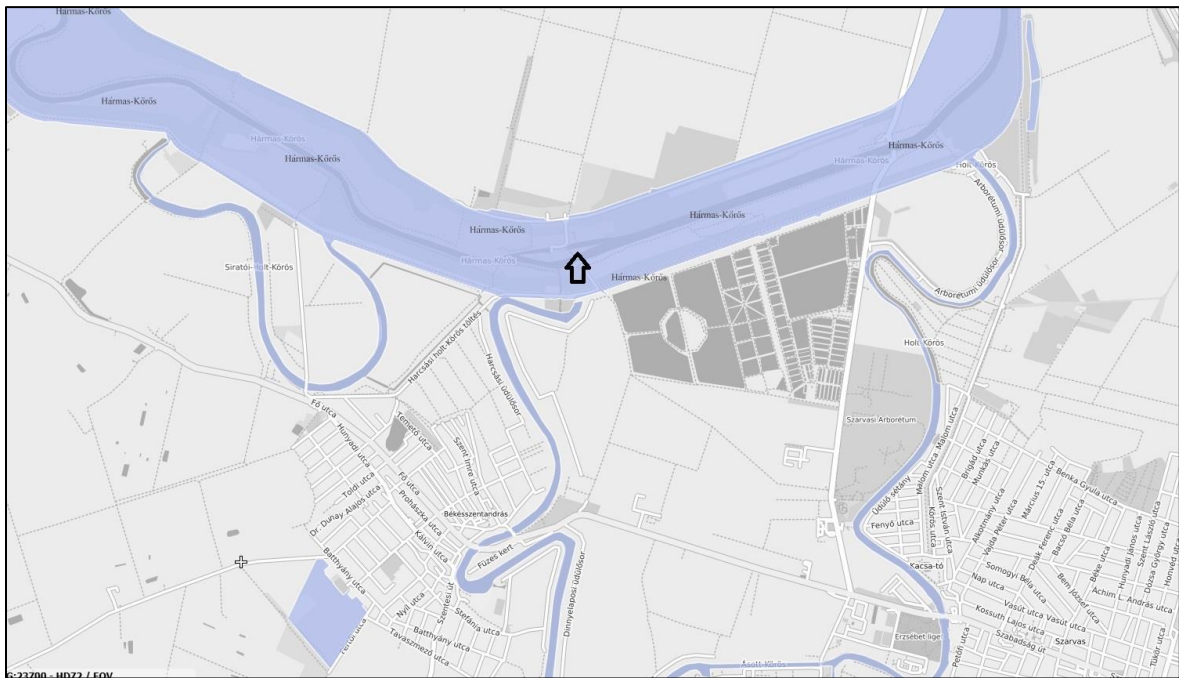
A térségben az ex lege védett területek közül egyedül kunhalmok (Mogyorós-halom, Dinnyés-halom, Kálvária) találhatóak 3-4 km távolságban, Békésszentandrásról nyugatra. Az ex lege kunhalmokat a létesítmények nem érintik, azok állapotát nem befolyásolják. Más típusú ex lege védett értékek a térségében nincsenek.

Helyi jelentőségű védett természeti területek

A létesítmény helyi jelentőségű védett természeti területet nem érint, és ilyen terület nem is található a térségben.

Natura 2000 területek

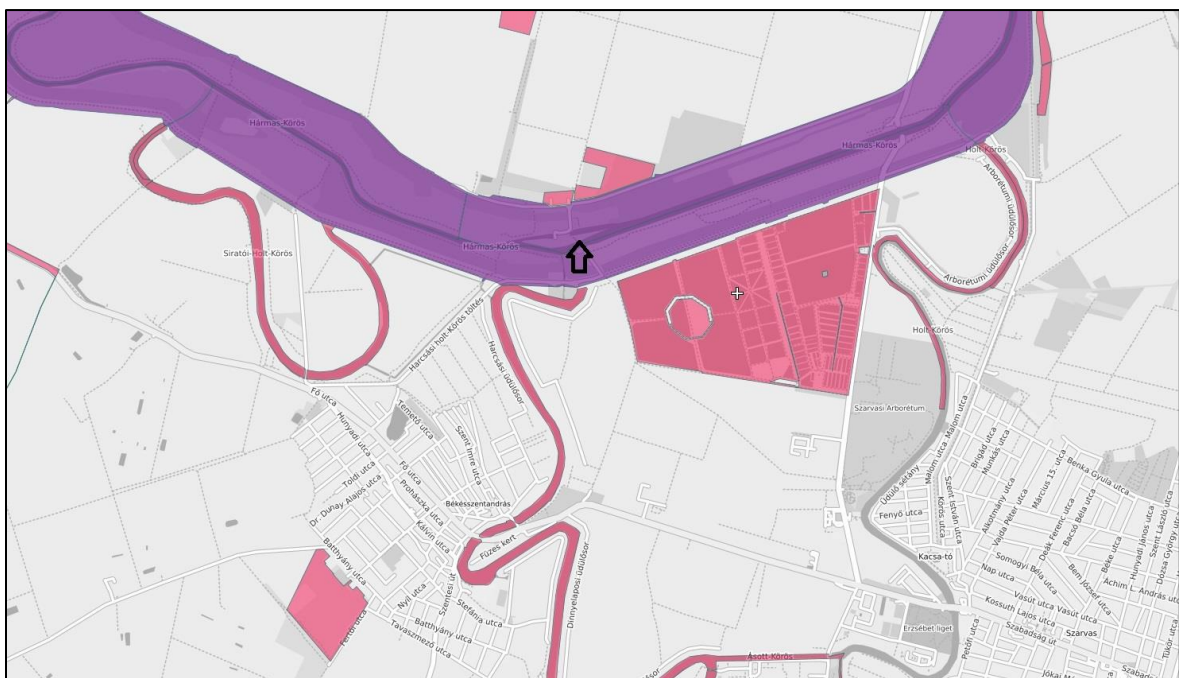
A létesítmény, a térségbeli Körös-ártér egészével együtt a HUKM20017 Hármaskörös kiemelt jelentőségű természetmegőrzési területen fekszik. Madárvédelmi Natura 2000 terület nincs a térségben.



26. ábra A létesítmény a Natura 2000 természetmegőrzési területek hálózatában (forrás: <https://web.okir.hu/map>)

Országos Ökológiai Hálózat

A létesítmény, a térségbeli Körös-ártér egészével együtt az Ökológiai Hálózat magterület besorolású területén helyezkedik el.



27. ábra A létesítmény az Országos Ökológiai Hálózatában (lila: magterület, rózsaszín: ökológiai folyosó, forrás: <https://web.okir.hu/map>)

Egyéb természetvédelmi jelentőségű területek

A létesítmény a Körösök völgye Natúrpark területén helyezkedik el.

A tervezési terület vegetációs-táji környezete

A létesítmény a Körösszög kistáj területén helyezkedik el. A kistájon a hordalékkúp-perem és a mentett oldali magas ártér természetes vegetációja jórészt eltűnt, helyét intenzív szántók foglalják el. A zonális erdőssztyep-lőszpuszta fajai (*Potentilla heptaphylla*, *Rosa gallica*, *Carduus hamulosus*) mezsgyéken, gátakon, kunhalmokon maradtak fenn. Telepített tölgyesek fajszegény sziki erdőssztyep növényzettel (*Aster sedifolius*, *Artemisia pontica*) a hátság alluviális határain találhatók (Bábockai-erdő). A Körös hullámterét puhafaligetek, telepített nyárasok, ecsetpázsitos rétek (*Clematis integrifolia*, *Thalictrum lucidum*, *Allium angulosum*), kubikok-holtágak eutróf hínarasai (*Salvinia natans* és *Trapa natans*) és mocsári növényzete (*Butomus*, *Sagittaria*) jellemzik. Délen a holocén öntésterület és a tagolt felszínű óalluviális peremvidék találkozásánál nagy kiterjedésű természetes élőhely-mozaik maradt fenn (Tőke-puszta). Itt a szabályozásokig vízjárta, szikesedő laposok ecsetpázsitosai, nádas-harmatkásás mocsarai még nem veszítették el ártéri jellegüket. A magasabb térszinteket cickórós puszta és rétsztyep-vegetáció borítja. Az ártérből kiemelkedő, pleisztocén rögökön sztyeprétek (*Dianthus pontederæ*, *Thesium linophyllum*, *Asperula cynanchica*, *Filipendula vulgaris*, *Inula germanica*, *Stipa capillata*) és vakszikes-ürmös puszta foltok (gyakori a *Sedum caespitosum*) mozaikolnak. A részben ármentes helyzet, a fejlett mikrodomborzat és a fajkészlet ősi szikesedésre utal. Az érhálózat hínárvegetációja fajgazdag (*Nymphaea alba*, *Nymphoides peltata*). Asztatikus vízterek iszapján jellemző a *Nanocyperion*-vegetáció (*Elatine* spp., *Lythrum tribracteatum*, *Astragalus contortuplicatus*).

3.4.3 Hatásterület, felvételi helyek és módszertan

Élővilágvédelmi szempontból a hatásterület definíciója során tekintettel kell lenni arra, hogy a vízerőmű üzeme járulékos hasznosítás, működése a duzzasztóműhöz kapcsolódik, és alárendelt a duzzasztómű által kiszolgált vízgazdálkodási feladatoknak. Tehát a vízerőmű okozta hatásokat el kell választani azon (jóval kiterjedtebb és szerteágazóbb) hatásoktól, amelyek a vízerőműnél évtizedekkel régebben kialakított duzzasztómű okoz.

Az élőhelyekre és a legtöbb élőlénycsoportra a **közvetlen hatásterület** azon létesítmények térfoglalási helye (műtárgyak), amelyek az energiatermelést szolgálják. A vízi makrogerinctelenek és halak esetében a közvetlen hatásterület (ahol az igénybevételből eredő közvetlen pusztulás lehetősége fennáll) kiterjed az alvíz és felvíz létesítménnyel közvetlenül szomszédos részeire is.

Össességében ez mintegy 1 hektár kiterjedésű terület a vízerőmű szárazföldi felszínét és a szomszédos vízfelületet lefedve.

A **közvetett hatásterület** élőhelyekre és a legtöbb élőlénycsoportra csak minimális mértékben nagyobb, a létesítmény működtetésére, megközelítési útvonalaira és az azzal szomszédos területekre terjed ki.

A vízi makrogerinctelenek és halak esetében a közvetett hatásterület potenciálisan jóval nagyobb, kiterjed mindazon kapcsolódó víztestekre, ahol a vízviszonyok, áramlás változása az ökológiai állapotot befolyásolják. A közvetett hatásterület pontos lehatárolása ezen fajokra nem egyértelmű, de nem is feltétlenül szükséges. A vízerőmű térségében a környezetvédelmi engedélyben meghatározott és működtetett monitoring hálózat (ami az alvízre és felvízre is nagyobb távolságban kiterjed) arra szolgál, hogy a potenciális közvetett hatásterületet reprezentatív módon, rendszeresen mintázva adatokat szolgáltatson a közvetett hatások erősségéről és kiterjedéséről.

1. Makrozoobenton vizsgálat

A vízi makroszkopikus gerinctelen fauna felmérése során egyrészt i) részletes mintavételt hajtottunk végre a duzzasztó feletti- és alatti szakasz parti és mederközépi tájékán a nyári időszakban, másrészt ii) év közben három alkalommal (tavasszal, nyáron és ősszel) mintáztuk a parti tájék élővilágát a duzzasztó feletti- és alatti szakaszon a szezonális folyamatok kimutatásának céljából. 2025 nyarán részletes, a mélyvízi régióra is kiterjedő mintavételi programot hajtottunk végre. 2025. augusztus 05-én 2 parti (jobb és bal), valamint 2 mélységi mintavételt végeztünk a felvízi és az alvízi szakaszon egyaránt. Ilyen módon a kétféle szakaszt 4-4 minta alapján jellemeztük



28. ábra Makrozoobenton mintavételi pontok (2025)

A szezonális változások követésére mindkét víztérben a bal parton vettünk mintát összesen három alkalommal. Az első alkalomra május 05-én került sor, majd a részletes felméréssel egy időben, augusztus 05-én, végül az őszi évszakban a mintavétel október 6-án történt.

A mintavételi pontok EOY koordinátáit az alábbi táblázatban foglaltuk össze. A mélyvízi mintavételi pontoknál mért vízmélységet az utolsó oszlopban tüntettük fel. A földrajzi pozíciót Garmin GPSMAP 65 multi band GPS készülékkel regisztráltuk, a vízmélységet Lowrance Hook2-4x halradarral mértük motorcsónakból.

12. táblázat A mintavételi pontok elnevezése és EOY koordinátáik

Mintavételi pont elnevezése	Rövidítés	EOY Y	EOY X	Vízmélység (tavasz/nyár/ősz)
Felvíz, jobb part kezdő	1CS	761455	173203	3,0/2,8/2,6
Felvíz, jobb part végső		760947	173031	
Felvíz, bal part kezdő	2CS	761452	173146	3,8/3,5/3,5
Felvíz, bal part végső		760979	172976	
Alvíz, jobb part kezdő	3CS	760568	172867	1,4/1,2/1,0
Alvíz, jobb part végső		760184	172883	
Alvíz, bal part kezdő	4CS	760487	172803	1,4/1,0/0,9
Alvíz, bal part végső		760079	172854	
Halivadék, 1 szakasz felvz	1I	760846	172915	1,5/1,3/1,2
Halivadék, 2 szakasz, felvz	2I	760793	172897	2,1//1,9/1,4
Halivadék, 3 szakasz, alvíz	3I	760515	172809	1,5/0,5/0,8

A makrozoobenton élőlény-együttes mintavétele során Várbíró és mtsai. (2015) módszertani útmutatójának előírásait követtük. Parti gyűjtésénél a mintavételi eszköz 950 µm szembőségű FBA Standard Pond Net kézháló volt. Egy helyszínen 15 db 25x25 cm-es kvadrát almintát vettünk az előforduló habitatokból.

A mélységi mintavételt 950 µm szembőségű kotróháló segítségével végeztük motorcsónakból. A kotort mederanyag teljes tartalmát vödörbe tettük, majd a minta térfogat csökkentése érdekében átmostuk. A nagyméretű kagylókat a regisztrálásuk után élve visszadobtuk.

A begyűjtött állatokat 70%-os Patosolv® oldatban tartósítottuk. Rendszertani azonosításukra később került sor sztereomikroszkóp segítségével. A legtöbb esetben törekedtünk a faj szintű meghatározásukra, bizonyos esetekben (pl. juvenilis egyedek, Diptera taxonok) csak család, vagy annál magasabb szintű besorolás volt lehetséges.

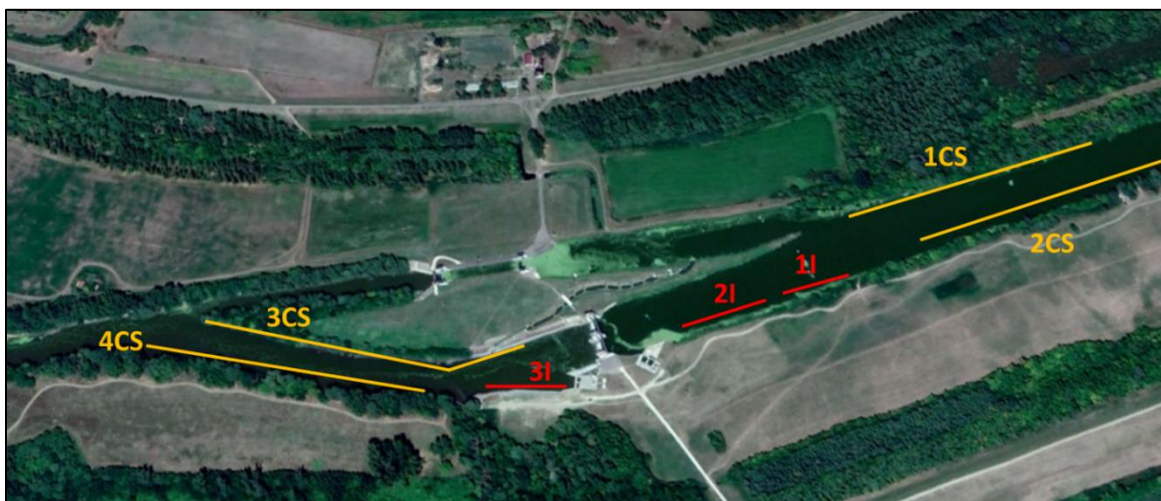
Az eredmények ismertetésekor összehasonlítjuk az erőmű feletti duzzasztott víztér (felvíz), valamint a közvetlenül a műtárgy alatti szabadon folyó szakasz (alvíz) vízi makroszkopikus gerinctelen faunáját.

Elsőként a 2025-ben vett minták összesített adatait elemezzük, mely magában foglalja a parti (litorális) és a mélységi (kotort) mintákat is az összes időpontból. Utána az augusztusi részletes felmérés eredményei alapján összevetjük a különböző lokalitásokon egyidejűleg előforduló makrozoobenton állományának közösség-szerkezetét. Ezután a szezonálisan bekövetkező változásokat a három különböző időpontban vett parti minták alapján elemezzük. Végül áttekintjük az elmúlt évek eredményeit és összegezzük a vizsgálatok során történt megállapításokat.

2. Halbiológiai vizsgálatok

A halak gyűjtése két módon történt. A halivadékok gyűjtését minden alkalommal Hans Grassl IG600 típusú elektromos, egyenáramú háti kutató halászgéppel (5-30A/115-565V) pont-abundancia módszer alapján történt. Minden egyes szakaszba 30 ún. pont-mintát vettünk a halivadék pontos eloszlásának meghatározása céljából. A duzzasztó, és egyben a turbina csatorna feletti felvizen két, a turbina csatorna alatti alvizen egy szakaszon történt a mintázás

Adult egyedek gyűjtése csónakból végeztük, a mintavétel során a halivadék mintázáshoz használt Hans Grassl IG600 típusú elektromos egyenáramú halászgépet (5-30A/115-565V) használtunk fent említett halászgép használatával az erőmű al- és felvizen 2-2, egyenként 500 méter hosszú szakaszt halásztunk meg a folyó jobb, illetve bal partján.



29. ábra A halbiológiai mintavételi szakaszok (sárga: csónakos mintavételi szakaszok, piros: halivadék mintavételi szakaszok)

A mintavételi pontok EOY koordinátáit a következő táblázatban foglaltuk össze. A mélyvízi mintavételi pontoknál mért átlagos vízmélységet az utolsó oszlopban tüntettük fel.

13. táblázat A halbiológiai mintavételi pontok elnevezése, rövidítései és EOY koordinátái

Mintavételi pont elnevezése	Rövidítés	EOY Y	EOY X	Vízmélység (tavasz/nyár/ősz)
Felvíz, jobb part kezdő	1CS	761455	173203	3,0/2,8/2,6
Felvíz, jobb part végső		760947	173031	
Felvíz, bal part kezdő	2CS	761452	173146	3,8/3,5/3,5
Felvíz, bal part végső		760979	172976	
Alvív, jobb part kezdő	3CS	760568	172867	1,4/1,2/1,0
Alvív, jobb part végső		760184	172883	
Alvív, bal part kezdő	4CS	760487	172803	1,4/1,0/0,9
Alvív, bal part végső		760079	172854	
Halivadék, 1 szakasz felvív	1I	760846	172915	1,5/1,3/1,2
Halivadék, 2 szakasz, felvív	2I	760793	172897	2,1/1,9/1,4
Halivadék, 3 szakasz, alvív	3I	760515	172809	1,5/0,5/0,8

A földrajzi pozíciót Garmin eTrex Legend HCx GPS készülékkel regisztráltuk, a vízmélységet Lowrance Hook2-4x halradarral mértük. A mintavételek során a korábbi években halászott szakaszokon zajlott a mintavétel annak érdekében, hogy a legpontosabb következtetéseket tudjuk levonni.

Adult hal egyedek gyűjtését a mélyvízi szakaszon egy SavageGear High Rider 330 típusú, kajakból, két fős személyzet végezte 2025. május 05-én, augusztus 05-én és október 06-án az adult egyedek gyűjtését. A halivadék vizsgálatokra a nyári és az őszi mintavételek után egy nappal később, 2021. augusztus 06-én és október 07-én végeztük el.

A gyűjtött halfajok adult és a helyszínen határozható juvenilis egyedeinek meghatározása a helyszínen végeztük. A kimutatott halfajok ökológiai jellemzésére a következő kategóriák szolgáltak: őshonos – adventív, jövevény halfaj; az élőhellyel kapcsolatos tolerancia a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer protokollja szerint; élőhelyi igény (reofil: áramló vízhez ragaszkodó faj, limnofil: állóvízi igényű faj és euritop a két kategória közt, a bentikus halfajok a meder aljához közel élők). A szaporodási guildekbe/csoportokba sorolás Balon (1975, 1990) nyomán az ívási aljzat, mint kulcsinger alapján történt, a táplálkozási kategóriában az omnivor a vegyes táplálkozású, mindenevőt (növényi+állati eredetű táplálék), a predátor a ragadozót jelenti. A veszélyeztetettség bemutatása az IUCN kategóriák alapján történt (Guti 1993; Keresztessy 1993, 1996, 1998, 2000; Guti et al. 2014; Antal et al. 2015). A halfauna abszolút természeti értékének számolása a fajok veszélyeztetettségét hangsúlyozó faji értékrend összegével történik, míg a relatív természeti érték megadása a veszélyeztetett fajok arányát érzékelteti: az abszolút természeti érték és a különböző értékrendű fajok számának összegével határozható meg (Guti 1993; Guti et al. 2014). A számításokhoz a TAR szoftvert alkalmaztuk (Antal et al. 2015).

A vízi ökoszisztémák vizsgálata kapcsán általánosan elterjedt a Shannon-Wiener indexek használata. Minél magasabb értékű a Shannon-Wiener index – annál sokszínűbb, annál magasabb a diverzitás, annál több faj fordul elő, és az egyes fajok egymáshoz képest kiegyenlítetten fordulnak elő. A Simpson index a dominancia, reciprokon formájában pedig a diverzitás kifejezésére szolgál. Jelen értékelésben a diverzitási indexek számítását PAST 4.17 statisztikai programmal végeztük (Hammer et al. 2001).

3.4.4 A területhasználattal érintett élőhelyek és életközösségek

Élőhelyek

A tervezési terület élőhelyeinek felmérése során az erőmű térségében, a Hármas-Körös hullámterén 48 ha-on élőhelytérképezést végeztünk az NBMR módszertan alapján. A térképezés során 45 élőhelyfoltot különítettünk el, amelyekhez egyrészt az ÁNÉR-2011 élőhelytípust, másrészt (ha ez releváns volt) a közösségi élőhelytípust rögzítettük.

A terület ÁNÉR-2011 élőhelyei

D34 – Mocsárrétek: A vegetációs időszak jelentős részében üde-nedves (tavasszal gyakran vízállásos, de nyárra kiszáradó), magasfüvű rétek. Állományaik régóta jelen vannak a területen, de a tájhasználati módok és a vízellátottság mértékétől függően területfoglalásuk és kiterjedésük jelentősen nőtt, e változás jellege és iránya mai is érzékelhető. A változások két mozgatója a kaszálás/legeltetés (intenzitása, módja), valamint az általános szárazodás, talajvízszint-süllyedés. Az erőműtől keletre és nyugatra, a hullámtér belső oldalán elhelyezkedő kaszálórétek. A területen kissé fajszegény változata (D34xOB kóddal) fordul elő.



30. ábra Mocsárrét-származék a hullámtéri töltés lábán, nyári aszpektusában

J4 – Fűz-nyár ártéri erdők. A Körös hullámterén, részben közvetlenül a parton, részben a töltés közelében, egykori kubikgödrök mentén kialakult mozaikos, füzes-nyáras állományok. A puhafás ligeterdők nagyobb folyók alacsony árterén kialakult, jelenleg is rendszeres elöntést kapó higrofil erdők, amelyek lombkoronaszintjét elsősorban *Salix*- és *Populus*-fajok képezik. Kialakulását a fekvés mélysége, az elöntések gyakorisága, valamint a lerakott hordalék minősége határozza meg. Az élőhelytípusban erős az özönfajok térhódítása, ezek a gyepszintben kiterjedt, monodomináns szőnyeget alkothatnak, míg a faállományban főleg a második lomb szintben jelennek meg. Egy részükön jelentős az idegenhonos fafajok (pl. amerikai kőris) aránya (ezek kódja J4xRDb)



31. ábra Fűz-nyár ártéri állomány a hajózsilip alvízi üzemcsatornán

OB – Jellegtelen üde gyepek: Az árvízvédelmi töltések oldalaira, néhol lábaira jellemző élőhelytípus, amely meglehetősen mozaikos növényzetű, a sajátos előfordulási hely és a töltés árvízvédelmi fontossága miatt itt külön típusként tárgyaljuk. A töltésnek a meredekebb oldalai, ill. jellemzően az ármentett oldal gyepei inkább száraz-félszáraz jellegűek, a gyeppen az általános szárazgyepi fajok mellett szikes rétek vagy löszgyepek jó tűrőképességű fajai is megtalálhatók. Az árvízi oldalon a töltés növényzete általában üde-félnedves jellegű, a mocsárrétekhez közeledő. A töltést évente általában 2 alkalommal kaszálják. Nagy részük szárazodó (OBxOC), már nem tipikus üde gyepek.

OG – Taposott gyomnövényzet: A duzzasztómű déli oldalán, az erőmű létesítményeinek helyszínén kialakult másodlagos gyepek.

P2c – Idegenhonos cserje vagy japánkeserűfű fajok uralta állományok: a duzzasztóműtől délre fekvő erdőbe illeszkedő gyalogakác-cserjések sorolhatók ide.



32. ábra Partokon, erdőszegélyekben az egész vizsgált területen gyakori a gyalogakác (*Amorpha fruticosa*)

RB – Őshonos fafajú puhafás jellegtelen vagy pionír erdők: Többféle szituációban (töltések mellett, jellegtelen erdőszéleken, spontán beerdősülő réteken, nedves élőhelyeken) megjelenő, rendszerint változatos faállományok, melyek részben spontán betelepülés és differenciálódás során jöttek létre, részben viszont szándékosan (pl. töltésvédelemre) telepítették őket. A hullámtér több pontján ültetett fiatal fehér nyáras homogén kultúrállományok tartoznak ide.

RDb – Őshonos lombos fajokkal elegyes idegenhonos lombos és vegyes erdők: A duzzasztómű mindkét oldalán, ártéri ligeterdők helyén kialakult, főleg idegenhonos fajokból (amerikai kőris, nemesnyár) álló, de némi őshonos elegyet is tartalmazó állományok.

S6 – Nem őshonos fajok spontán állományai: A hullámtéren több ponton spontán felverődő amerikai kőrises foltok sorolhatók ide.

S7 – Nem őshonos fajú fasorok, erdőszélek: Néhány idősebb nemesnyár facsoport és fasor tartozik e kategóriába.

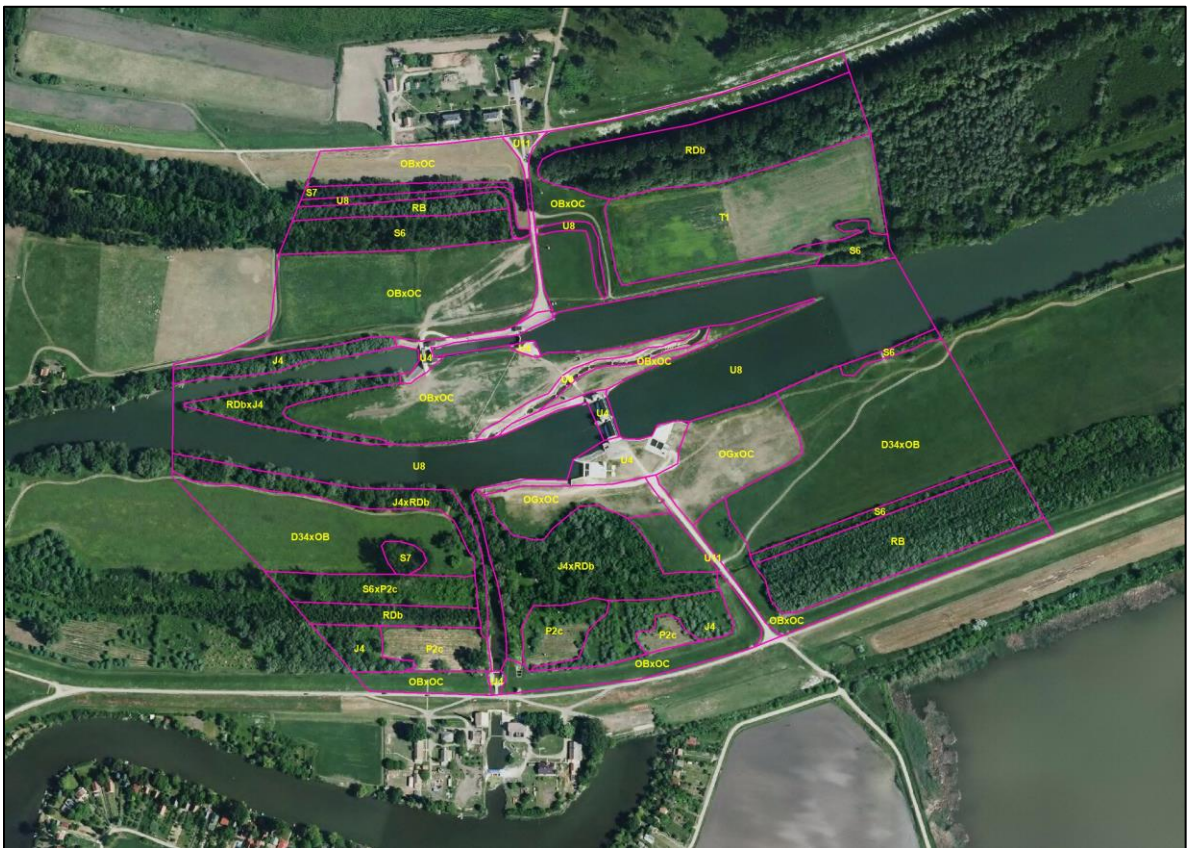
T1 – Intenzív szántók: A hullámtér északi oldalán egy terület sorolható ide.

U4 – Telephelyek, roncsterületek és hulladéklerakók: A duzzasztómű műszaki létesítményei, ide értve a betonozott vagy kőrással stabilizált felületeket is.

U8 – Folyóvizek: A Körös és kapcsolódó, csatornázott oldalágak vízfelszíne.



U11 – Utak, vasutak: A töltéskoronán, illetve az duzzasztóműhöz bevezető hullámtéri szakaszon futó aszfaltozott utak.



A terület közösségi jelentőségű élőhelyei

A HUKM20017 Hármaskörös Natura 2000 területnek 5 jelölő élőhelye van, amelyek közül két élőhely fordul elő térképezhető léptékben a vizsgált területen:

6440 – *Cnidion dubii* folyóvölgyeinek mocsárrétjei

91E0 – Enyves éger (*Alnus glutinosa*) és magas kőris (*Fraxinus excelsior*) alkotta ligeterdők (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)

Ezen kívül fragmentálisan, időszakosan kialakulhat a Hármaskörös hullámtér vízellátottságától védett szakaszain és kubikgödrein a következő típus is:

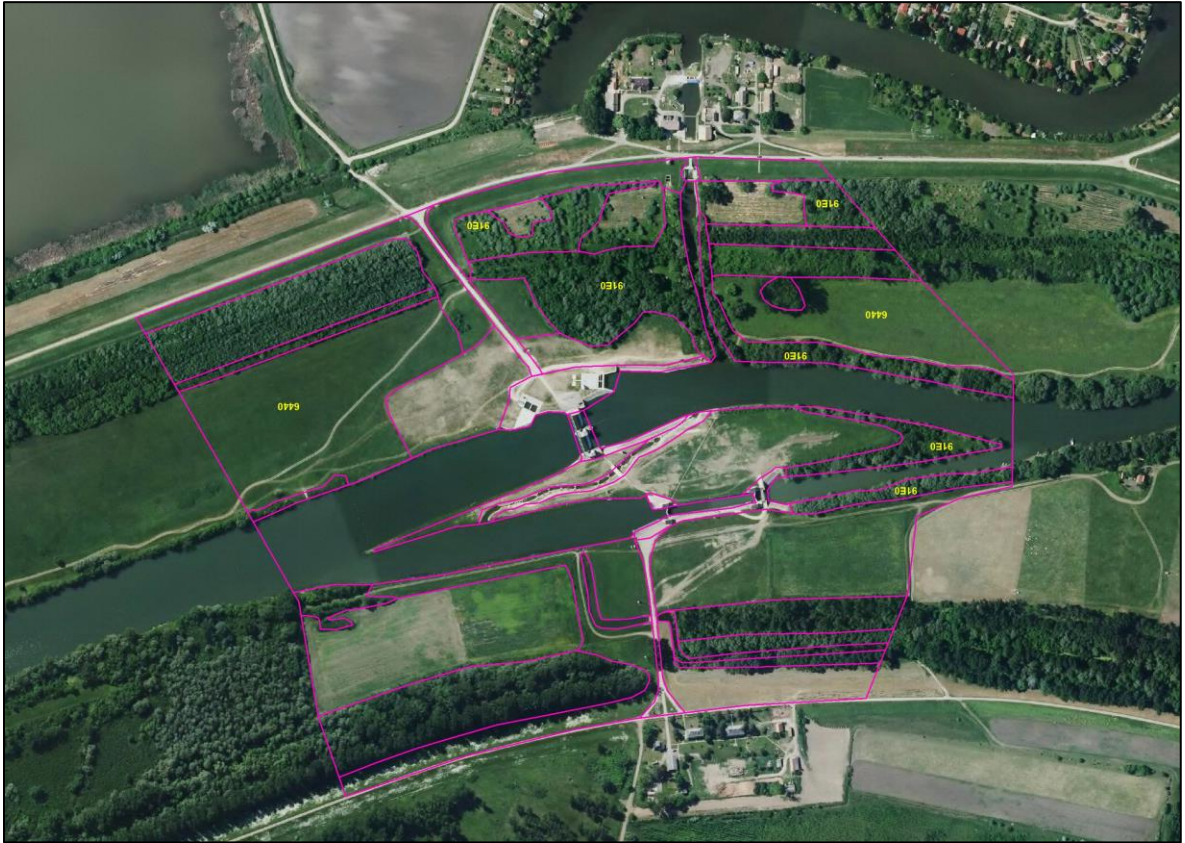
3150 – Természetes eutróf tavak Magnopotamion vagy Hydrocharition növényzettel

A felsorolt közösségi élőhelytípusok állapotát a Körös vízjárása, a hullámtér vízellátottsága, valamint (a rétek esetében) a megfelelő kaszálási rezsim fenntartása befolyásolja. Az erőmű működése nincs kihatással ezen élőhelyek állapotára.

A biológiailag aktív felületek meghatározása és változása

A biológiailag aktív felületek olyan területek, mint a zöldfelületek és a vízfelületek, amelyek élőlényekkel borítottak vagy élőhelyet biztosítanak, szemben a biológiailag inaktív, beépített vagy burkolt felületekkel. Ezek a területek jelentősen befolyásolják a környezetet, például a napsugárzás hasznosulásának arányát a fizikai tulajdonságaik (hőmérséklet, szín, sűrűség) és az ott élő növényzet révén.

A duzzasztómű térségében 48 ha-ról készítettünk élőhelytérképet. Ezen belül 0,42 ha útfelület és 1,18 ha üzemi terület (épületek, betonozott és kőszórással stabilizált felszínek) található, amelyek biológiailag inaktív felületek. Ezen biológiailag inaktív felületek kialakítása az erőműtől nagyrészt független, a duzzasztómű létrehozásához és fenntartásához kötődik. Az erőmű felszíni létesítményei (gépház) borítása mintegy 0,20 ha. A biológiailag inaktív felszínek aránya az elmúlt 10 évben nem változott, az üzemelés sem igényel további igénybevételt, azaz a zöldfelületek fenntartása az erőmű működése mellett is teljes mértékben biztosított.



35. ábra A létesítmény térségének N2000 élőhelytérképe. A foltokon az élőhely közösségi jelentőségű élőhely-kódja szerepel (ahol releváns), a többi (nem közösségi) élőhelyfolton nincs jelölés. (Nagy felbontásban mellékletként is csatoltuk)

Növények

A duzzasztómű térségében a térképezett parti szakaszon (48 ha) védett növényfaj előfordulását nem találtuk.

A hínárnövényzetben a védett fajok közül előfordult a rucaöröm (*Salvinia natans*) és tündérfátyol (*Nymphoides peltata*).

A rucaöröm (*Salvinia natans*) eutróf állóvizek hínárnövényzetében élő, a vízfelszínen lebegő harasztfaj, a tágabb térség holtágain, csatornáin gyakori, helyenként tömeges. A hullámtéri csatornák mindegyikében előfordul nagy számban, ill. a Körös szegélyében és uszadékában is megtalálható elszórtan. A faj állományaira sem a duzzasztómű, sem maga az erőmű nem gyakorol kimutatható hatást.



36. ábra Rucaöröm (*Salvinia natans*) összefüggő borítása a hajózsilip felvizi oldala melletti csatorna vízfelszínén

A tündérfátyol (*Nymphoides peltata*) a holtágak és csatornák gyökerező hínárnövényzetében fordul elő, az erőműnél csak uszadékban figyeltük meg. A faj állományaira sem a duzzasztómű, sem maga az erőmű nem gyakorol kimutatható hatást.

Állatok

1. Gerinctelenek

Az erőmű térségében a hullámtéren és töltéseken néhány gyakori, védett fajt sikerült kimutatni. Az erőmű egyik faj állományára sem gyakorol kimutatható hatást.

Nappali pávaszem (*Inachis io*): Gyakori faj, mely erdősávok, cserjések mentén sokfelé előfordul. tápnövénye a szintén gyakori nagy csalán (*Urtica dioica*).

Bogáncslepke (*Vanessa cardui*): Széles körben elterjedt, polifág faj, mely mezőgazdasági területeken, illetve ruderalis növényzettel fedett területeken is előfordul, a fészkes

gyomfajokban gazdag gyepszegélyeket különösen kedveli. A tervezési területen a fészkesekben gazdag töltésen rendszeresen megfigyelhető.

Fecskefarkú lepke (*Papilio machaon*): Hazánkban általánosan, ernyős fajokhoz kötődő faj, amely a térség gyepsávjain jelentős számban figyelhető meg.

Kardoslepke (*Iphiclides podalirius*): Hazánkban általánosan elterjedt faj. Élőhelyével szemben különösebben nem érzékeny, gyümölcsösök, kökényes cserjések területén is előfordul, az utóbbi évtizedekben azonban hazai állományainak ritkulása figyelhető meg. A vizsgálati terület több pontján rögzítettük előfordulását.

Kis tűzlepke (*Lycaena thersamon*): Gyep-cserjés mozaikokban, gyakran másodlagos élőhelyeken, elsősorban az Alföldön rendelkezik nagy állományokkal, populációinak egyedszáma az egyes évek közt erősen ingadozhat. Tápnövényei Rumex és Polygonum fajok. A töltés térségében több ponton előkerült.

Imádkozó sáska (*Mantis religiosa*): A faj a legváltozatosabb élőhely-típusokban kerül elő, habitat-preferenciája látszólag nem mutat különösebb érzékenységet. Egyre szélesebb körű elterjedésének hátterében főképp a globális felmelegedés hatását feltételezik. A vizsgálati terület több pontján kimutattuk jelenlétét, azon általánosan elterjedtnek tekinthető.

2. Makrozoobenton

A 2025-ös évben végzett gyűjtések során összesen 53 vízi makroszkopikus gerinctelen taxon jelenlétét mutattuk ki a duzzasztómű környezetéből. A duzzasztó feletti szakaszon 39, a szabadon folyó alvízi részen 29 taxont gyűjtöttük. A kizárólag felvízi víztérből előkerült taxonok száma 24, csak az alvízi szakaszon gyűjtöttek száma 14, míg a mindkét víztérből kimutatható taxonok száma 15 volt. A tíz leggyakoribb faj csökkenő sorrendben a két víztér esetében a 14. táblázatban látható. A duzzasztó felett a kavicscsiga (*Lithoglyphus naticoides*), a közönséges hasadt lábú rák (*Limnomysis benedeni*) és a széleslábú szitakötő (*Platycnemis pennipes*) voltak az első három legnagyobb egyedszámban elforduló szervezetek. Közülük egyik sem érte el a százas nagyságrendet. A kavicscsiga főként a nyílt mederfelszínen fordul elő, a többi szervezet többsége viszont a partszegélyhez közel, a makrovegetáció között található meg.

Az alvízi szakasz esetében két nagyságrenddel nagyobb egyedszámmal is találkozunk a tegzes bolharák (*Chelicorophium curvispinum*) esetében, de az azt követő fajok is akár több százas egyedszámmal kerültek elő a mintákból. Az első öt leggyakoribb faj a rákok csoportjához tartozik. Az itt szereplő fajok többsége a nyílt mederben, a szilárd aljzathoz rögzülve, vagy a kagylóhéjak, ágak, agyagrgökök között mozogva fordulnak elő.

Érdemes megemlíteni, hogy a felvízi tíz leggyakoribb előfordulású fajok közül öt, az alvízi közösség esetében 9 az invazív fajok száma (A következő táblázatban csillaggal jelölve)!

14. táblázat Leggyakoribb vízi makroszkopikus gerinctelen szervezetek a felvízi és az alvízi szakaszon. (*=invazív faj, ind.=egyed)

Sorszám	Taxonnév	Felvíz (ind.)	Taxonnév	Alvíz (ind.)
1.	<i>Lithoglyphus naticoides</i>	81	<i>Chelicorophium curvispinum</i> *	5183
2.	<i>Limnomysis benedeni</i> *	79	<i>Dikerogammarus villosus</i> *	1073
3.	<i>Platycnemis pennipes</i>	35	<i>Chelicorophium sowinskyi</i> *	251
4.	<i>Corbicula fluminea</i> *	34	<i>Paramysis lacustris</i> *	188
5.	<i>Faxonius limosus</i> *	30	<i>Limnomysis benedeni</i> *	106
6.	<i>Ischnura elegans/pumilio</i>	18	<i>Theodoxus fluviatilis</i> *	82
7.	<i>Dikerogammarus villosus</i> *	15	<i>Corbicula fluminea</i> *	32
8.	<i>Ilyocoris cimicoides</i> *	10	<i>Dreissena polymorpha</i> *	27
9.	<i>Physella acuta</i>	8	Chironomidae	9
10.	<i>Bithynia tentaculata</i>	2	<i>Physella acuta</i> *	5

A felvízi szakasz jellemző szervezetei főként a szitakötők, a rákok, a vízibogarak, csigák és poloskák közül kerültek ki. Az alvízi szakaszon ezzel szemben a rákok, a puhatestűek (csigák és kagylók), szitakötők és tegzes fajokat találtunk.

A Hármaskörös a duzzasztás hatására gyakorlatilag állóvízzé válik az erőmű felett, ahol meder mély, a part mentén gazdag szubmerz és emerz makrofita vegetáció alakul ki az állandó vízszint és a lassú áramlás hatására. Az erőművön áthaladó víz szabadon folyik el a folyómederben tovább egészen a tiszai torkolati szakaszig. Az alvízi szakaszt ezért a mesterséges vízszintszabályozás és a Ladányi-csatornából érkező víz minősége határozza meg.

Szezonális mintavételek:

Összesen 48 taxont jelenlétét mutattunk ki a szezonális litorális mintavételekkel a fel-, és alvízi szelvényekben. A felső víztérből 37, az alsóból 23 taxon került elő.

Mindkét helyszínen a tavaszi gyűjtés eredményezte a legnagyobb fajszámot, a duzzasztott víztérben ekkor összesen 35 taxont regisztráltunk, a szabadon folyó, Békésszentandrás duzzasztómű alatti szakaszon ettől elmaradva, csak 14 adódott.

Mindkét víztérnél megfigyelhető volt a taxonszám csökkenés a vegetációs periódus előre haladásával, de a legszembetűnőbb taxongazdagság a felvízi szakasz tavaszi időszakát jellemezte, amely a különféle vízirovarok jelenlétének volt köszönhető.

A felvízen tavasszal a szitakötőlárva, poloskák és bogarak voltak a meghatározó szereplői a makroszkopikus közösségnek. Legnagyobb egyedszámban ezek közül a légi vadász (*Ischnura*

elegans/pumilio) és a széleslábú szitakötő (*Platycnemis pennipes*) kerültek elő. Nagy számban gyűjtöttük a közönséges hasadtlábú rák (*Limnomysis benedeni*) és a cifrarák (*Faxonius limosus*) fiatal példányait is. Egész periódusban előforduló szervezetek voltak a kavicscsiga (*Lithoglyphus naticoides*), a jövevény hólyagcsiga (*Physella acuta*) és a kétpúpos bolharák (*Dikerogammarus villosus*) és az említett szitakötőfajok is.

A duzzasztómű alatti szakasz esetében az év előre haladtával enyhén csökkenő taxonszám eredményeket figyelhetünk meg. A tavaszi 13 taxonszám nyár derekára 11, majd ősszel már csak 9 taxont regisztráltunk.

A tavaszi, nyári és őszi minták vízterenkénti összehasonlításából kiolvasható, hogy a tavasszal kimagasló volt a felvízi szakasz biodiverzitása, az alvízi szakasz ugyanebben az időszakban mutatkozott a leginkább gyengének diverzitás szempontjából. Habár taxonómiai összetételében különböző a két szakasz, diverzitás szempontjából hasonló helyzet volt tapasztalható a nyári és az őszi időszakban.

3. Halak

A 2025-ben a korábbi évekhez hasonlóan módszerrel végzett csónakos mintavétel során 27 halfaj 4203 egyedét gyűjtöttük és határoztuk meg. A csónakból történt mintavételek során az összes hal egyed 38,9%-a (1634 egyed) volt idegenhonos. A csónakból történt egyenáramú elektromos kutató halászgéppel végzett halászati gyűjtések eredményeit az 15-117. táblázatok, míg a halivadék gyűjtések eredményeit a 18-19. táblázatok tartalmazzák.

15. táblázat 2025 május 05-én csónakból történt halászati gyűjtések eredménye

Minta kódja	magyar név	tudományos név	egyedszám	abundancia
1CS	Küsz	<i>Alburnus alburnus</i>	305	0,6340956
	Bodorka	<i>Rutilus rutilus</i>	85	0,1767151
	Folyami géb	<i>Neogobius fluviatilis</i>	41	0,0852390
	Tarka géb	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	30	0,0623700
	Ponty	<i>Cyprinus carpio</i>	8	0,0166320
	Szivárványos ökle	<i>Rhodeus amarus</i>	5	0,0103950
	Amurgéb	<i>Perccottus glenii</i>	4	0,0083160
	Balin	<i>Leuciscus aspius</i>	1	0,0020790
	Amur	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	1	0,0020790
	Jász	<i>Leuciscus idus</i>	1	0,0020790
2CS	Küsz	<i>Alburnus alburnus</i>	167	0,6761133
	Bodorka	<i>Rutilus rutilus</i>	48	0,1943319
	Tarka géb	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	47	0,1902834
	Folyami géb	<i>Neogobius fluviatilis</i>	35	0,1417004
	Razbóra	<i>Pseudorasbora parva</i>	26	0,1052631

Minta kódja	magyar név	tudományos név	egyedszám	abundancia
	Ezüstkárász	<i>Carassius gibelio</i>	10	0,0404858
	Karikakeszeg	<i>Blicca bjoerkna</i>	3	0,0121457
	Dévérkeszeg	<i>Abramis brama</i>	2	0,0080971
	Ponty	<i>Cyprinus carpio</i>	1	0,0040485
	Szivárványos ökle	<i>Rhodeus amarus</i>	1	0,0040485
	Amurgéb	<i>Perccottus glenii</i>	1	0,0040485
	Csuka	<i>Esox lucius</i>	1	0,0040485
	Naphal	<i>Lepomis gibbosus</i>	1	0,0040485
	Amur	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	1	0,0040485
	Balin	<i>Leuciscus aspius</i>	1	0,0040485
	Sügér	<i>Perca fluviatilis</i>	1	0,0040485
	Vörösszárnyú keszeg	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	1	0,0040485
3CS	Küsz	<i>Alburnus alburnus</i>	61	0,412162
	Feketeszájú géb	<i>Neogobius melanostomus</i>	45	0,304054
	Folyami géb	<i>Neogobius fluviatilis</i>	22	0,148649
	Ezüstkárász	<i>Carassius gibelio</i>	11	0,074324
	Fehér busa	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	6	0,040541
	Csuka	<i>Esox lucius</i>	1	0,006757
	Karikakeszeg	<i>Blicca bjoerkna</i>	1	0,006757
	Balin	<i>Leuciscus aspius</i>	1	0,006757
4CS	Küsz	<i>Alburnus alburnus</i>	199	0,525066
	Feketeszájú géb	<i>Neogobius melanostomus</i>	56	0,147757
	Folyami géb	<i>Neogobius fluviatilis</i>	46	0,121372
	Tarka géb	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	24	0,063325
	Fehér busa	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	20	0,05277
	Kaukázusi törpegéb	<i>Knipowitschia caucasica</i>	14	0,036939
	Halványfoltú küllő	<i>Romanogobio vladkovi</i>	8	0,021108
	Amur	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	6	0,015831
	Balin	<i>Aspius aspius</i>	5	0,013193
	Paduc	<i>Chondrostoma nasus</i>	1	0,002639

16. táblázat 2025 augusztus 05-én csónakból történt halászati gyűjtések eredménye

Minta kódja	magyar név	tudományos név	egyedszám	abundancia
1CS	Küsz	<i>Alburnus alburnus</i>	102	0,4112903
	Folyami géb	<i>Neogobius fluviatilis</i>	71	0,2862903
	Tarka géb	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	30	0,1209677
	Razbóra	<i>Pseudorasbora parva</i>	25	0,1008064
	Amurgéb	<i>Perccottus glenii</i>	10	0,0403225
	Szivárványos ökle	<i>Rhodeus amarus</i>	10	0,0403225
2CS	Küsz	<i>Alburnus alburnus</i>	205	0,58908
	Tarka géb	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	31	0,08908
	Folyami géb	<i>Neogobius fluviatilis</i>	30	0,086207
	Razbóra	<i>Pseudorasbora parva</i>	30	0,086207
	Amurgéb	<i>Perccottus glenii</i>	15	0,043103
	Ezüstkárász	<i>Carassius gibelio</i>	11	0,031609

Minta kódja	magyar név	tudományos név	egyedszám	abundancia
	Szivárványos ökle	<i>Rhodeus amarus</i>	10	0,028736
	Naphal	<i>Lepomis gibbosus</i>	9	0,025862
	Bodorka	<i>Rutilus rutilus</i>	5	0,014368
	Karikakeszeg	<i>Blicca bjoerkna</i>	2	0,005747
3CS	Küsz	<i>Alburnus alburnus</i>	100	0,502513
	Feketeszájú géb	<i>Neogobius melanostomus</i>	31	0,155779
	Folyami géb	<i>Neogobius fluviatilis</i>	29	0,145729
	Tarka géb	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	8	0,040201
	Csupasztorkú géb	<i>Babka gymnotrachelus</i>	8	0,040201
	Fehér busa	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	8	0,040201
	Kaukázusi törpegéb	<i>Knipowitschia caucasica</i>	5	0,025126
	Razbóra	<i>Pseudorasbora parva</i>	2	0,01005
	Naphal	<i>Lepomis gibbosus</i>	2	0,01005
	Harcza	<i>Silurus glanis</i>	1	0,005025
	Bodorka	<i>Rutilus rutilus</i>	1	0,005025
	Balin	<i>Aspius aspius</i>	1	0,005025
	Karikakeszeg	<i>Blicca bjoerkna</i>	1	0,005025
	Sügér	<i>Perca fluviatilis</i>	1	0,005025
	Süllő	<i>Sander lucioperca</i>	1	0,005025
4CS	Küsz	<i>Alburnus alburnus</i>	133	0,3419023
	Feketeszájú géb	<i>Neogobius melanostomus</i>	71	0,1825192
	Folyami géb	<i>Neogobius fluviatilis</i>	41	0,1053984
	Tarka géb	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	36	0,0925449
	Csupasztorkú géb	<i>Babka gymnotrachelus</i>	35	0,0899742
	Kaukázusi törpegéb	<i>Knipowitschia caucasica</i>	19	0,0488431
	Fehér busa	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	18	0,0462724
	Naphal	<i>Lepomis gibbosus</i>	17	0,0437017
	Razbóra	<i>Pseudorasbora parva</i>	14	0,0359897
	Bodorka	<i>Rutilus rutilus</i>	2	0,0051413
	Ezüstkárász	<i>Carassius gibelio</i>	1	0,0025706
	Karikakeszeg	<i>Blicca bjoerkna</i>	1	0,0025706
	Sügér	<i>Perca fluviatilis</i>	1	0,0025706

17. táblázat 2025 októberében 06-án csónakból történt halászati gyűjtések eredménye

Minta kódja	magyar név	tudományos név	egyedszám	abundancia
1CS	Küsz	<i>Alburnus alburnus</i>	106	0,3772241
	Folyami géb	<i>Neogobius fluviatilis</i>	51	0,1814946
	Tarka géb	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	49	0,1743772
	Ponty	<i>Cyprinus carpio</i>	22	0,0782918
	Razbóra	<i>Pseudorasbora parva</i>	21	0,0747330
	Amurgéb	<i>Perccottus glenii</i>	20	0,0711743
	Bodorka	<i>Rutilus rutilus</i>	9	0,0320284
	Szivárványos ökle	<i>Rhodeus amarus</i>	1	0,0035587
	Karikakeszeg	<i>Blicca bjoerkna</i>	1	0,0035587
	Csuka	<i>Esox lucius</i>	1	0,0035587

Minta kódja	magyar név	tudományos név	egyedszám	abundancia
2CS	Küsz	<i>Alburnus alburnus</i>	168	0,45283
	Folyami géb	<i>Neogobius fluviatilis</i>	81	0,218329
	Tarka géb	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	49	0,132075
	Ponty	<i>Cyprinus carpio</i>	16	0,043127
	Razbóra	<i>Pseudorasbora parva</i>	15	0,040431
	Amurgéb	<i>Perccottus glenii</i>	15	0,040431
	Bodorka	<i>Rutilus rutilus</i>	10	0,026954
	Naphal	<i>Lepomis gibbosus</i>	10	0,026954
	Vágócsík	<i>Cobitis elongatoides</i>	3	0,008086
	Vörösszárnyú keszeg	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	1	0,002695
	Balin	<i>Leuciscus aspius</i>	1	0,002695
	Csuka	<i>Esox lucius</i>	1	0,002695
	Harcসা	<i>Silurus glanis</i>	1	0,002695
3CS	Küsz	<i>Alburnus alburnus</i>	219	0,438
	Feketeszájú géb	<i>Neogobius melanostomus</i>	105	0,21
	Folyami géb	<i>Neogobius fluviatilis</i>	48	0,096
	Tarka géb	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	29	0,058
	Csupasztorkú géb	<i>Babka gymnotrachelus</i>	28	0,056
	Fehér busa	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	26	0,052
	Ponty	<i>Cyprinus carpio</i>	21	0,042
	Kaukázusi törpegéb	<i>Knipowitschia caucasica</i>	20	0,04
	Bodorka	<i>Rutilus rutilus</i>	2	0,004
	Ezüstkárász	<i>Carassius gibelio</i>	1	0,002
	Jász	<i>Leuciscus idus</i>	1	0,002
4CS	Küsz	<i>Alburnus alburnus</i>	266	0,51953125
	Feketeszájú géb	<i>Neogobius melanostomus</i>	78	0,15234375
	Folyami géb	<i>Neogobius fluviatilis</i>	65	0,126953125
	Tarka géb	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	21	0,041015625
	Csupasztorkú géb	<i>Babka gymnotrachelus</i>	19	0,037109375
	Kaukázusi törpegéb	<i>Knipowitschia caucasica</i>	16	0,03125
	Fehér busa	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	15	0,029296875
	Ponty	<i>Cyprinus carpio</i>	10	0,01953125
	Razbóra	<i>Pseudorasbora parva</i>	10	0,01953125
	Naphal	<i>Lepomis gibbosus</i>	8	0,015625
	Sügér	<i>Perca fluviatilis</i>	1	0,001953125
	Süllő	<i>Sander lucioperca</i>	1	0,001953125
	Balin	<i>Leuciscus aspius</i>	1	0,001953125
	Jász	<i>Leuciscus idus</i>	1	0,001953125

18. táblázat 2025 augusztus 06-án történt halivadék gyűjtések eredménye

Minta kódja	magyar név	tudományos név	egyedszám	abundancia
1I	Küsz	<i>Alburnus alburnus</i>	21	0,323076923
	Folyami géb	<i>Neogobius fluviatilis</i>	20	0,307692308
	Tarka géb	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	18	0,276923077

	Bodorka	<i>Rutilus rutilus</i>	2	0,030769231
	Amurgéb	<i>Perccottus glenii</i>	2	0,030769231
	Szivárványos ökle	<i>Rhodeus amarus</i>	1	0,015384615
	Naphal	<i>Lepomis gibbosus</i>	1	0,015384615
2I	Küsz	<i>Alburnus alburnus</i>	71	0,364103
	Tarka géb	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	29	0,148718
	Folyami géb	<i>Neogobius fluviatilis</i>	25	0,128205
	Csupasztorkú géb	<i>Babka gymnotrachelus</i>	24	0,123077
	Amurgéb	<i>Perccottus glenii</i>	20	0,102564
	Naphal	<i>Lepomis gibbosus</i>	15	0,076923
	Razbóra	<i>Pseudorasbora parva</i>	11	0,05641
3I	Küsz	<i>Alburnus alburnus</i>	100	0,294985251
	Feketeszájú géb	<i>Neogobius melanostomus</i>	71	0,209439528
	Folyami géb	<i>Neogobius fluviatilis</i>	55	0,162241888
	Csupasztorkú géb	<i>Babka gymnotrachelus</i>	53	0,156342183
	Fehér busa	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	48	0,14159292
	Kaukázusi törpegéb	<i>Knipowitschia caucasica</i>	4	0,01179941
	Naphal	<i>Lepomis gibbosus</i>	7	0,020648968
	Sügér	<i>Perca fluviatilis</i>	1	0,002949853

19. táblázat 2025 októberében 07-én történt halivadék gyűjtések eredménye

Minta kódja	magyar név	tudományos név	egyedszám	abundancia
1I	Küsz	<i>Alburnus alburnus</i>	65	0,380117
	Folyami géb	<i>Neogobius fluviatilis</i>	48	0,280702
	Amurgéb	<i>Perccottus glenii</i>	26	0,152047
	Tarka géb	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	21	0,122807
	Kaukázusi törpegéb	<i>Knipowitschia caucasica</i>	10	0,05848
	Bodorka	<i>Rutilus rutilus</i>	1	0,005848
2 I	Küsz	<i>Alburnus alburnus</i>	40	0,294118
	Tarka géb	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	36	0,264706
	Folyami géb	<i>Neogobius fluviatilis</i>	30	0,220588
	Csupasztorkú géb	<i>Babka gymnotrachelus</i>	30	0,220588
3I	Küsz	<i>Alburnus alburnus</i>	45	0,286624204
	Feketeszájú géb	<i>Neogobius melanostomus</i>	38	0,242038217
	Folyami géb	<i>Neogobius fluviatilis</i>	35	0,222929936
	Csupasztorkú géb	<i>Babka gymnotrachelus</i>	35	0,222929936
	Kaukázusi törpegéb	<i>Knipowitschia caucasica</i>	2	0,012738854
	Fehér busa	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	1	0,006369427
	Naphal	<i>Lepomis gibbosus</i>	1	0,006369427

A halfauna természeti értéke:

Az egyes szakaszok halállományainak TAR szoftver alapján (Antal et al. 2015) elvégzett természetvédelmi értékelésének eredményeit a 20. táblázatban ismertetjük.

A fauna abszolút természeti értéke (TA) a veszélyeztetett fajok számát hangsúlyozza. Meghatározása a faji értékrendek és az endemikus fajok számának összegével történik.

A fauna relatív természeti értéke (TR) a veszélyeztetett fajok arányát érzékelteti. Meghatározása az abszolút természeti érték és az értékrenddel jellemzett faunaelemek számának hányadosával történik. Természetesen a populáció-változások egyértelmű meghatározásához, hosszú távú értékeléséhez további évek kutatásai szükségesek, melyek hasonló időszakokban, ugyanazon helyeken, ugyanilyen módszerrel való adatgyűjtést jelentenek.

20. táblázat A TAR szoftver által kapott természetvédelmi értékek az egyes mintavételi szakaszokon

Természetvédelmi érték	1CS	2CS	3CS	4CS	1I	2I	3I
T _A	12	19	18	16	6	3	6
T _R	0,923	0,95	0,947	0,889	0,75	0,553	0,75

A Shannon (H) és a Simpson (D) diverzitási indexek értékeit a következő táblázatban ismertetjük. Az értékeléshez PAST (Hummer et al. 2001) programot használtunk.

21. táblázat Diverzitási értékek valamennyi mintavételi szakaszokon

Mintaszakaszok	1CS	2CS	3 CS	4CS	1I	2I	3I
Fajszám	13	19	19	20	8	7	8
Shannon-Wiener index	1,81	1,75	1,62	1,49	1,64	1,48	1,66
Simpson-index	0,633	0,651	0,702	0,634	0,744	0,695	0,780
Evenness index	0,426	0,271	0,305	0,241	0,661	0,706	0,655

4. Madarak

A tervezési területen az élőhely-kínálatnak megfelelően a puhafás ligeterdőkben, folyópartokon, fasorokban, nagytáblás szántókon, kaszálókon, cserjésekben fészkelő és táplálkozó madárfajok a jellemzők, az épületek térségében az urbanizált madárfauna zavarástűrő elemei fordulnak elő, lokálisan (csatornapartokon) nádasok énekesmadarai is megjelennek.

A madárvilágra az erőmű kiépítésének rövidtávú zavaró hatása utána az erőmű üzemelése további terhelést nem okozott és okoz.

A 2025-ös felmérések alapján a következő védett madárfajok fészkelésére vagy rendszeres táplálékkeresésére van megfigyelésünk (a felsorolás nem tartalmazza a vélhetően alkalmilag megjelenő fajokat):

Magyarázat:

F – fészkel, V – átvonuló, Tv – téli vendég, Tk – táplálékkereső (a hatásterületen nem költ). Egy faj több kategóriába is besorolható lehet.

- Bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) Tk
- Barátcinege (*Parus palustris*) Tv
- Barátka (*Sylvia atricapilla*) F, V
- Barázdabillegető (*Motacilla alba*) F, V
- Barna rétihéja (*Circus aeruginosus*) Tk, V
- Bíbic (*Vanellus vanellus*) F, V
- Böjti réce (*Anas querquedula*) V
- Búbos banka (*Upupa epops*) F?, V
- Búbos pacsirta (*Galerida cristata*) F
- Cigány csaláncsúcs (*Saxicola torquata*) F
- Citromsármány (*Emberiza citrinella*) F, Tv
- Cserregő nádiposzáta (*Acrocephalus scirpaceus*) F, V
- Csicsörke (*Serinus serinus*) F, Tk, V
- Csilp-csalp füzike (*Phylloscopus collybita*) F, V
- Csörgő réce (*Anas crecca*) V
- Csuszka (*Sitta europaea*) Tk
- Dankasirály (*Larus ridibundus*) Tk
- Dolmányos varjú (*Corvus cornix*) F, Tv
- Egerészölyv (*Butea buteo*) F?, Tk, Tv
- Énekes nádiposzáta (*Acrocephalus palustris*) F, V
- Énekes rigó (*Turdus philomelos*) F, V
- Erdei pinty (*Fringilla coelebs*) Tv
- Erdei pityer (*Anthus trivialis*) F?, V
- Erdei szürkebegy (*Prunella modularis*) V
- Fácán (*Phasianus colchicus*) F
- Fehér gólya (*Ciconia ciconia*) Tk
- Feketerigó (*Turdus merula*) F, V
- Fenyőpinty (*Fringilla montifringilla*) Tv
- Fenyőrigó (*Turdus pilaris*) Tv
- Foltos nádiposzáta (*Acrocephalus schoenobaenus*) F
- Fülemüle (*Luscinia megarhynchos*) F, V
- Fürj (*Coturnix coturnix*) F, V
- Füstifecske (*Hirundo rustica*) Tk
- Gyurgyalag (*Merops apiaster*) Tk
- Hantmadár (*Oenanthe oenanthe*) V
- Házi veréb (*Passer domesticus*) F, Tk
- Jégmadár (*Alcedo atthis*) Tk
- Kabasólyom (*Falco subbuteo*) Tk, F?
- Kakukk (*Cuculus canorus*) F, Tk
- Karvaly (*Accipiter nisus*) Tk
- Kékcinege (*Parus caeruleus*) F, Tv
- Kékes rétihéja (*Circus cyaneus*) Tv
- Kenderike (*Carduelis cannabina*) F, Tv
- Kerti geze (*Hippolais icterina*) V, F
- Kis fakopáncs (*Dendrocopos minor*) Tk, F?
- Kis poszáta (*Sylvia curruca*) F, V
- Kis vöcsök (*Tachybaptus ruficollis*) Tk
- Kormos légykapó (*Ficedula hypoleuca*) V
- Mezei pacsirta (*Alauda arvensis*) F, V
- Mezei poszáta (*Sylvia communis*) F, V
- Mezei veréb (*Passer montanus*) F, Tk, Tv
- Molnárfecske (*Delichon urbica*) F, Tk
- Nádirigó (*Acrocephalus arundinaceus*) F, V
- Nádi sármány (*Emberiza schoeniclus*) F, Tv
- Nagy fakopáncs (*Dendrocopos major*) F, Tk
- Nagy kócsag (*Egretta alba*) Tk, Tv
- Nagy lilik (*Anser albifrons*) átrepül
- Nyári lúd (*Anser anser*) átrepül
- Ökörszem (*Troglodytes troglodytes*) V, Tv
- Örvös galamb (*Columba palumbus*) V
- Őzlapó (*Aegithalos caudatus*) F?, Tk
- Partifecske (*Riparia riparia*) Tk
- Piroslábú cankó (*Tringa totanus*) V, F?
- Réti pityer (*Anthus pratensis*) V
- Rozsdás csaláncsúcs (*Saxicola rubetra*) V, F?
- Sarlósfecske (*Apus apus*) átrepül
- Sárga billegető (*Motacilla flava*) F, V
- Sárgalábú/sztyeppi sirály (*Larus michaelis/cachinnans*) átrepül
- Sárgarigó (*Oriolus oriolus*) F, Tk
- Sárszalonna (*Gallinago gallinago*) V
- Seregély (*Sturnus vulgaris*) F, Tk, V
- Sordély (*Miliaria calandra*) Tv, F?
- Szajkó (*Garrulus glandarius*) Tk
- Széncinege (*Parus major*) F, Tv
- Szürke gém (*Ardea cinerea*) Tk
- Szürke légykapó (*Muscicapa striata*) F, V
- Tengelic (*Carduelis carduelis*) F, Tk
- Tőkés réce (*Anas platyrhynchos*) F, Tk, Tv
- Töviszúró gébics (*Lanius collurio*) F, V
- Vadgerle (*Streptopelia turtur*) F, V
- Vetési varjú (*Corvus frugilegus*) Tv
- Vörös gém (*Ardea purpurea*) Tk
- Vörös vércse (*Falco tinnunculus*) F, Tk
- Vörösbegy (*Erithacus rubecula*) F?, V
- Zöld küllő (*Picus viridis*) F, Tk
- Zöldike (*Carduelis chloris*) F, Tv

3.4.5 Élővilágvédelmi értékelés, esetleges károsodások és hatáscsökkentés

A tevékenység káros hatásaira legérzékenyebben reagáló indikátor szervezetek a vízi makrogerinctelenek és a halak, amelyekre 2016 óta monitoring vizsgálatokat végeztek a duzzasztómű és erőmű térségében. Szárazföldi állatfajokra az erőmű hatása elhanyagolható.

1. Makrozoobenton

A 2025-ös évben végzett gyűjtések során összesen 53 vízi makroszkopikus gerinctelen taxon jelenlétét mutattuk ki a duzzasztómű környezetéből. A duzzasztó feletti szakaszon 39, a szabadon folyó alvízi részen 29 taxont gyűjtöttük. A kizárólag felvízi víztérből előkerült taxonok száma 24, csak az alvízi szakaszon gyűjtöttek száma 14, míg a mindkét víztérből kimutatható taxonok száma 15 volt. A nagyobb rendszertani csoportok taxonszámainak részaránya hasonló képet mutatott a kétféle adottságú szakaszok esetében.

A nyári részletes mintavétel alapján megállapítható, hogy jelentős fajszámbeli különbség van a kétféle víztér között. A felvízi és az alvízi szakaszok partszegélyében közel azonos számú taxon jelenlétét regisztráltuk, de a valódi meder fajgazdagsága a szabadon folyó víz medrében nagyobbak mutatkozott. A szezonális vizsgálatok alapján látható, hogy a vegetációs időszakon belül mindkét víztér esetén időrendben hasonló állapotváltozás következik be a makrozoobenton taxonómiai összetételében, ugyanakkor jól elkülönül a két eltérő adottságú élőhely.

A Hármas-Körös a duzzasztás hatására gyakorlatilag állóvízzé válik az erőmű felett, ahol meder mély, a part mentén gazdag szubmerz és emerz makrofita vegetáció alakul ki az állandó vízszint és a lassú áramlás hatására. Az erőművön áthaladó víz szabadon folyik el a folyómederben tovább. Az alvízi szakaszt ezért a mesterséges vízszintszabályozás (hidromorfológiai stressz) és a Ladányi-csatornából érkező víz minősége határozza meg. Az eltérő környezeti feltételekkel rendelkező vízteret különböző összetételű vízi makroszkopikus gerinctelen közösség népesíti be.

Amíg a felvízi szakasz partszegély közeli zónája a leggazdagabb a gerinctelen szervezetekben és a nyílt, mélyvízi régió igen szegényes, addig az áramló vízű alvízi szakasz a teljes keresztmetszvény mentén közel azonos fajgazdagsággal rendelkezik. A felvízi és az alvízi szakasz között eltér az invazív fajok aránya: a duzzasztó alatti szelvényben dominálnak mind egyed-, mind fajszámban az idegenhonos jövevény fajok, a felvízi szakaszon ennél kedvezőbb a helyzet. A felvízi szervezetek inkább állóvízi, vagy lassú áramlást kedvelő fajok.

A duzzasztómű jelentős hatással van a makroszkopikus gerinctelen közösségek összetételére. A vízáramlás lelassulása megváltoztatja az üledék szállítás és lerakódás dinamikáját, ami közvetlenül érinti azokat a szervezeteket, amelyek specifikus aljzatokhoz kötődnek. A hordalék csökkenése az

alvízi szakaszokon csökkenti a megfelelő élőhelyek elérhetőségét (medererózió), miközben felvízen az üledék-felhalmozódás és az állóvízi jelleg miatt a visszaduzzasztás következtében a természetestől eltérő víztér jön létre. A duzzasztott szakaszokon az állóvízi környezet megjelenése előnyös lehet bizonyos invazív makroszkopikus fajok számára, amelyek az új körülmények között gyorsan elszaporodhatnak, miközben az őshonos fajok száma csökkenhet. A természetes áramlás megszakítása továbbá akadályozza a szervesanyag- és tápanyagáramlást, ami kedvezőtlen hatást gyakorol a makrofauna közösségeire.

A 2025. évben végzett vizsgálatok eredményei a korábbi, három évenként gyűjtött minták közül a tavalyi vizsgálatok eredményeivel szinte teljes mértékben megegyezik. Mindössze az egyes taxonok fajszámban tapasztaltunk eltérést, új faj kimutatására nem került sor. Mindezt azzal is magyarázhatjuk, hogy 2024 őszétől kezdődően egy nagyon aszályos, árhullámoktól mentes időszakot sikerült vizsgálni. Az árhullámok elmaradásának következtében pedig a fajkészlet stabilizálódott.

Összegezve, az eredmények szerint a vízerőmű üzemelésének hatása a makrogerinctelen élőlényekre nem mutatható ki.

2. Halak

A *halivadék-vizsgálatok* tekintetében, összehasonlítva a 2025-ös mintavétel eredményeit a korábbi öt év eredményeivel, a faj- és egyedszámot tekintve 2025-ben minimális fajsza változás, de jelentősebb méretű egyedsza változás volt a kimutatott, mely szinte kizárólag az inváziós fajok jelentős egyedsza növekedésének köszönhető. A 2024-es adatokhoz képest mindössze a 21 szakaszon jelent meg a razbóra, ezzel párhuzamosan a többi szakasz halivadék fajkészlete változatlan maradt. Mindez részben azzal is magyarázható, hogy a mind az al-, mind a felvízen, az erőmű építésétől függetlenül számos inváziós, elsősorban bentikus gébfaj, valamint az amurgéb jelent meg. Emellett sajnos már a duzzasztó alvizén bizonyos tavaszi, nyár eleji vízállások esetén amur és busa sikeres ívás is megfigyelhető. A bentikus gébfélék sikeresen kolonizálták valamennyi kövezést, de mára a homokos, agyagos, iszapos parti zóna növényzettel benőtt, illetve kőszórással stabilizált partfalait is minden mintaszakaszon kolonizálták és egyes szakaszokon jelenlétük tömeges. Felméréseink alapján az amurgéb a felvízi szakasz parti sávjának alig pár centis, növényzetben gazdag élőhelyeinek gyakori halfajává vált. A 2025-ben végzett felmérések során a vízi és a szemiakvaticus, elsősorban nád és keskenylevelű gyékény alkotta makrovegetáció éven belüli gyors változását tapasztaltuk. A 2018-as és a 2021-es mintavételhez képest 2024-es évet követően 2025-ben is felvízi szakaszokon jelentősebb volt a vízi makrovegetáció mértéke. Ugyanakkor mivel 2023-at követően 2024-es évet követően 2025-ben sem vonult le tartós árhullám

a folyón, így a nagyobb méretű uszadékfák is hiányoztak a szakaszon. Ezek mind ideális szaporodó és ivadéknevelő helyek lennének számos őshonos halfajnak is a felvízen. A korábbi évekhez hasonlóan 2025-ben is kimagasló faj- és egyedszámban fordultak elő a jövevény halfajok (amur, amurgéb, busa fajok, naphal, ponto-kaszpi gébfajok, razbóra). Amennyiben a leggyakoribb őshonos halfaj, a küsz egyedeit kivesszük az elemzésekből, akkor inváziós halfajok alkották 100%-ban közvetlen a turbina feletti felvízi szakasz (2I) halivadék közösségét. A halivadék vizsgálatok során négy őshonos halfaj közül egy védett halfaj, a szivárványos ökle 5 juvenilis példánya került begyűjtésre. Natura 2000-es jelölő halfajok közül egyedül a szivárványos ökle ivadékainak jelenlétét bizonyítottuk. A korábbi évekhez képest a márnából újból nem sikerült sem juvenilis, sem adult egyedet kimutatni a halászatok során.

A csónakból történt mintavételek során az összes hal egyed 38,9%-a volt idegenhonos. A 2016-2024 között ez az arány fokozatosan nőtt, 2024-ben 30,3%-volt, és a megelőző évekhez képest is olyan fajok váltak gyakorivá a folyóban, mint az amurgéb, a razbóra, a fehér busa, vagy a fekete és a csupasztorkú géb. Az amur és a busa fajok két-három nyaras és a razbóra különböző korcsoportú egyedei részben természetes terjedésük, illetve fertőzött halszállítmányokkal is bejuthatott a kutatási területre. A halszállítmányokkal történő terjedést igazolja a sok, sérült és beteg adult razbóra egyed, valamint ezekkel egy területen fogott, feltételezhetően frissen telepített, két-három nyaras pontyok nagy száma. A terület halállományának drasztikus átalakulását jelzi, hogyha a küsz egyedszámát is kivesszük a teljes mintából, akkor 9,3%-a alkotja a terület őshonos halfaunáját. Az inváziós fajok gyors terjedése és tömegessé válása szembetűnő, mert 2021-ben a halállomány 25,7%-a, 2024-ben már 30,3%-a volt idegenhonos fajok közé tartozó példány. A 2016-2024 között gyűjtött adatokkal összehasonlítva szembe tűnik, hogy a bentikus ponto-kaszpi gébfajok egyedszáma és abundanciája minden élőhelyen, mind a fel-, mind az alvízen jelentősen megnőtt, valamint a parti zónában az amurgéb gyakorisága is növekszik. A várakozásoknak megfelelően sajnos a fehér busa mára a terület egyik gyakori halfajává vált. Az amurból adult példányt sikerült gyűjteni, melyek haltelepítésekkel és természetes szaporulatból is származhatnak.

A csónakos mintavételek során a lehetőségekhez képest próbáltunk a turbinák be- és kivezető műtárgyaihoz a legközelebb mintákat venni. Az itt gyűjtött mintákban mindhárom alkalommal 5% alatt volt az ivadék egyedek aránya, a mintavételek során hal egyedeket (küsz, fehér busa, balin) csak a felső vízrétegben sikerült kimutatni.

2025-ben sajnos nem megtörténtek vizsgálatok a turbina csatornában. Viszont a felméréseink ideje alatt sérült, elpusztult halegyed sem került elő és az üzemeltető és a helyi horgászok elmondása szerint nem is találkoztak ilyen példányokkal.

A természetvédelmi értékek alapján is kijelenthető, hogy a felvizi halfaunája alacsonyabb természetvédelmi értékkel bír, mivel az alvízen három védett és Natura 2000-es jelölő faj (balin,

halványfoltú küllő, szivárványos ökle, vágócsík) és számos őshonos, veszélyeztetett halfaj (paduc) csak az alvízi szakaszokon fordult elő. Ugyanakkor az alvíz a különböző kőszórások, két szennyvíz bevezetés, valamint a közvetlen tiszai kapcsolatának következtében inváziós fajokkal is jobban kolonizált. A diverzitási indexek eredményei is alátámasztják, hogy mind a teljes fajkészlet, mind a halivadék közösség is eltér a fel- és az alvízen.

Összegzés: A vízerőmű alvízi szabadfelszínű medercsatlakozásának kialakítása következtében változott a sodorvonal iránya. A főmeder középvonalához képest a sodor egyrészt balra tolódott, másrészt az alvízi medercsatlakozás nyílásának a meder középvonalához mért szöge miatt haránt irányúvá vált. Ez a változás a vízerőmű alvízi hatásaként értelmezhető. A vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy a felmérés során alkalmazott módszer szerint a vízerőmű üzemeltetése kimutatható változást nem okozott az érintett Hármas-Körös szakasz halközösségének struktúrájában.

3.5 Zajvédelem

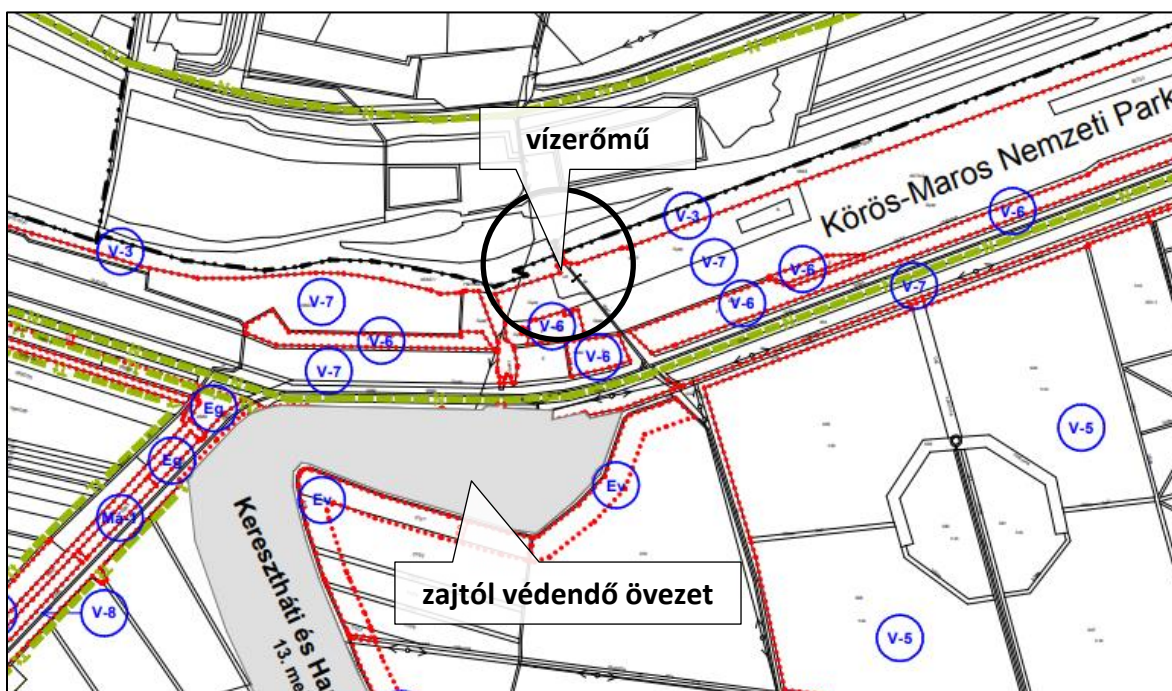
3.5.1 A tevékenység hatásterületének meghatározása zaj- és rezgésvédelmi szempontból, feltüntetve és megnevezve a védendő objektumokat, védendőnek kijelölt területeket.

A munkarész elkészítése során az alábbi előírásokat vettük figyelembe:

- A 284/2007.(X.29) Korm. rendelet a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól.
- 93/2007.(XII.18) KvVM rendelet a zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj és rezgés kibocsátás ellenőrzésének módjáról.
- 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet „A zaj- és rezgésterhelési határértékek meghatározásáról”.
- MSZ 18150-1:1998 sz. szabvány „A környezeti zaj vizsgálata és értékelése”.
- MSZ 15036:2002 sz. szabvány „Hangterjedés a szabadban”.
- MSZ ISO 9613-2:2005 „Akusztika. A hang csillapítása szabadtéri terjedés esetén”.

A vizsgált környezet zajszempontú jellemzése, védendő területek:

A vízerőmű üzemi zajforrásoktól mentes, természeti környezetben fekszik. A környezeti zajhátteret a duzzasztómű tábláin átbukó víz zaja határozza meg. A vízerőmű ingatlanai a Hármas-Körös hullámterén fekszenek, mely a helyi településszerkezeti terven vízgazdálkodási területnek van kijelölve. A legközelebbi zajtól védendő terület a vízerőműtől 300 m-re délre fekvő Keresztháti üdülősor.



37. ábra Területfelhasználási övezetek a vizsgált környezetben

Zajterhelési határértékek:

Az üzemi létesítményektől származó zaj terhelési határértékeit a zajtól védendő területeken a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló, 27/2008. (XII. 3.) KvVM–EüM együttes rendelet 1. melléklete írja elő:

22. táblázat Üzemi létesítményektől származó zaj terhelési határértékei zajtól védendő területeken

Sor-szám	Zajtól védendő terület	Határérték (L_{TH}) az L_{AM} megítélési	
		nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra
1.	Üdülőterület, gyógyhely, egészségügyi terület, védett természeti terület kijelölt része	45	35
2.	Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű)	50	40
3.	Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), vegyes terület	55	45
4.	Gazdasági terület és különleges terület	60	50

A vízerőműtől mintegy 300 m-re fekvő üdülőterületre meghatározott zajterhelési határérték:

$$L_{TH}(\text{nappal } 6-22 \text{ h}) \leq 45 \text{ dB}$$

$$L_{TH}(\text{éjjel } 22-06 \text{ h}) \leq 35 \text{ dB}$$

Az 1. melléklet 1. pontjának határértékei megítélési szintben kifejezett értékek, ahol a megítélési idő: nappal (6:00–22:00) - a legnagyobb zajterhelést adó folyamatos 8 óra, éjjel (22:00–6:00) - a legnagyobb zajterhelést adó fél óra.

Hatásterület:

A hatásterület meghatározása a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) pontja szerint történik. A létesítmény zajvédelmi szempontú hatásterületének (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés:

- a) 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték,
- b) egyenlő a háttérterheléssel, ha a háttérterhelés kisebb a zajterhelési határértéknél, de ez az eltérés nem nagyobb, mint 10 dB,
- c) egyenlő a zajterhelési határértékkel, ha a háttérterhelés nagyobb, mint a határérték,

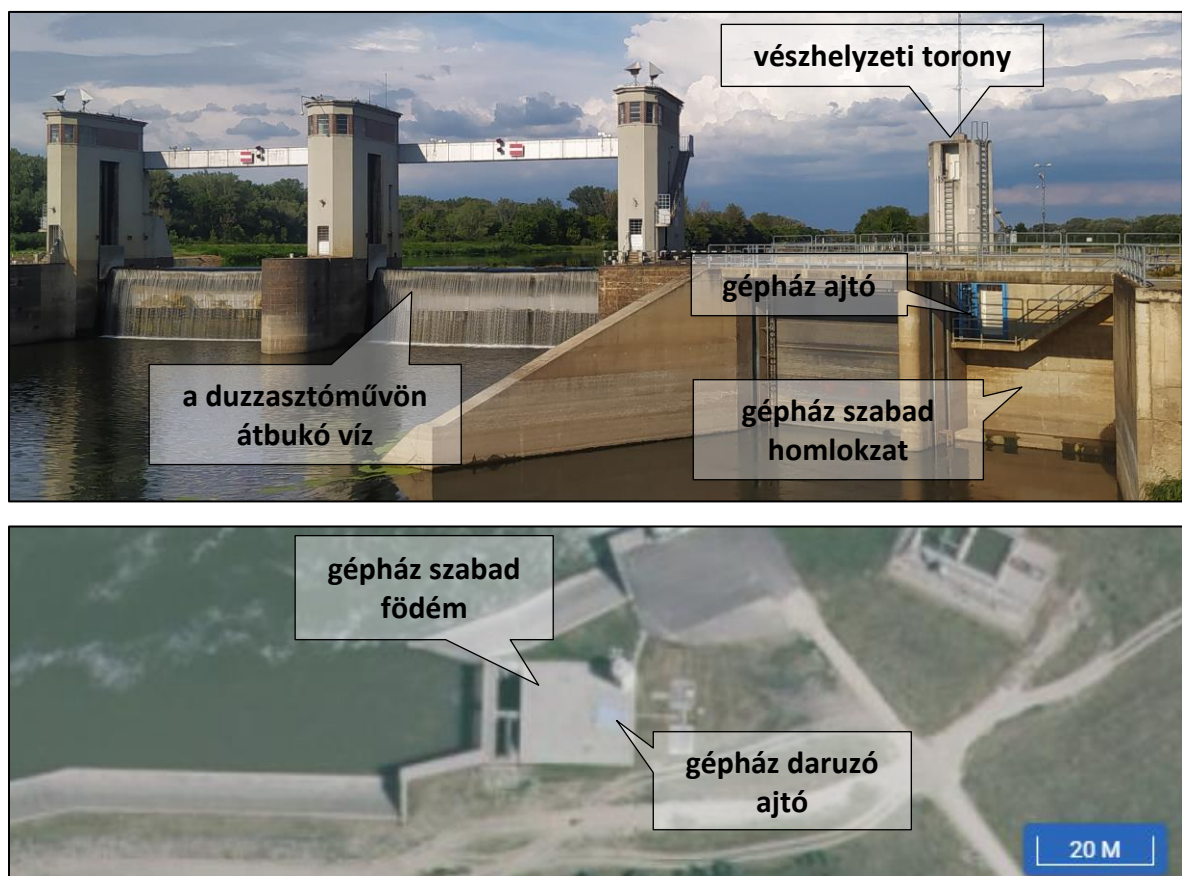
- d) zajtól nem védendő környezetben – gazdasági területek kivételével – egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel,
- e) gazdasági területek zajtól nem védendő részén nappal (6:00–22:00) 55 dB, éjjel (6:00–22:00) 45 dB.

A vízerőmű zajkibocsátásának hatásterülete a fentiek alapján:

- A vízgazdálkodási területek irányában egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel (nappal 45 dB, éjjel 35 dB).
- Az üdülőházas területek irányában 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték (nappal 35 dB, éjjel 25 dB).

3.5.2 A zaj/rezgésforrások leírása, a tényleges terhelési helyzet meghatározása, összehasonlítása a határértékekkel

A vízerőmű zajkeltő berendezései (turbinák, generátorok, erőátviteli egységek) a felszín alá mélyített gépházban vannak elhelyezve. A beltéri zaj a gépház sugárzó felületein – nyílászárókon, illetve a szabadba néző épülethatároló szerkezeteken - léphet ki.



38. ábra Zajforrások a vizsgált környezetben

A felületi forrásokról lesugárzott hangteljesítményszinteket az alábbi képlet alapján lehet számítani:

$$L_{W \text{ lesugárzott}} = L_{Aeq \text{ belső}} - 6 - R_{\text{homlokzat}} + 10 \lg (S), \text{ ahol}$$

$L_{W \text{ lesugárzott}}$: homlokzatra lesugárzott hangteljesítményszint [dB(A)]

$L_{Aeq \text{ belső}}$: diffúz téri zajszint [dB(A)]

R_w : a szerkezet hanggátlása [dB]

S : sugárzó felület [m²]

A gépház a duzzasztási időszakban folyamatosan üzemel, beltéri zajszintje: $L_{Aeq \text{ belső}} = 94,1 \text{ dB(A)}$.

23. táblázat Lesugárzott zajszintek

Felületi elem	R_w (dB)	Sugárzó felület (m ²)	$L_{W \text{ lesugárzott}}$ (dBA)
gépház ajtó	32	2,5	50,0
gépház daruzó ajtó	32	12,5	57,0
vészhelyzeti torony ajtó	32	2,0	49,0
gépház szabad földem	54	317,5	49,0
gépház szabad homlokzat	54	41,0	40,1

Az egyszerűsítés érdekében a környezeti zajterhelés vizsgálatokor - figyelembe véve a zajforrások elhelyezkedését, irányítottságát és a védendő domináns zajforrásoktól való távolságát – a továbbiakban összegeztük a szabadban elhelyezett, egymáshoz közeli dominánsnak tekinthető zajforrások maximális hangteljesítményszintjét.

Az MSZ 15036:2002 szerint a szabadban lévő hangforrások egy csoportja a környezeti hangnyomásszint számításakor egyedi hangforrásnak tekinthető, ha a csoport mértani középpontjától a terhelési pontig mért távolság ($S_t = 300 \text{ m}$) legalább kétszer akkora, mint a csoport legnagyobb l_{max} lineáris mérete (20 m). Ennek a helyettesítő egyedi forrásnak a helye a csoport mértani középpontja, a hangteljesítményszintje az egyes források hangteljesítményszintjeinek eredője.

Eredő zajteljesítményszint: $L_w = 64,3 \text{ dB(A)}$

Az üzemi zajkibocsátás zajterhelését a védendő területeken az MSZ 15036:2002 számú szabvány szerint határozzuk meg:

$L_t = L_W + K_{ir} + K_{\Omega} - K_d - K_L - K_m - K_n - K_e$, ahol:

- ΣL_W a munkagépek összesített teljesítményszintje,
 K_{ir} a zajforrás iránytényezője,
 K_{Ω} a sugárzási térszög miatti korrekció,
 K_d a távolság miatt fellépő csillapodás hatását kifejező korrekció,
 K_L a levegő hangelnyelő hatását kifejező korrekció,
 K_m a talaj és a meteorológiai viszonyok csillapító hatását kifejező korrekció,
 K_n a növényzet csillapító hatását kifejező korrekció,
 K_e a zajárnyékolás miatti korrekció,
 L_t hangnyomásszint a vizsgálati pontban.

24. táblázat Várható zajsztint a védendő üdülőterület határán

Terhelési pont	Zajterhelési határérték (dB)	Korrekciós tényezők (dB)								Zajsztint a terhelési ponton L_{AM} (dB)
		L_W	K_{ir}	K_{Ω}	K_d	K_L	K_m	K_n	K_e	
üdülő-övezet határa	45/35	64,3	0	3,0	60,5	0,6	4,6	0	0	1,6

A számításban az üdülőterület és a vízerőmű közötti erdősáv, valamint a töltés zajcsökkentő hatását nem vettük figyelembe.

Megállapítható, hogy vízerőmű üzemi zajkibocsátása a védendő területeken zajterhelést nem okoz, zajkibocsátási határérték megállapítása nem indokolt.

3.6 Hulladékgazdálkodás

3.6.1 *Hulladékképződéssel járó technológiák és tevékenységek*

A vízerőmű működtetését biztosító víz a vízkivételi műtárgyon keresztül érkezik. A műtárgy víz felőli oldalán uszadék-terelő durva gereb van (150 mm-es pálcátávolsággal), mely a folyón érkező nagyobb méretű uszadékot - a turbinák uszadék elleni védelmére - távol tartja. A nyomócsatornába vezetés előtt az átmeneti műtárgyba érkezik a víz, melynek szabadfelszínű szakaszába a turbinák uszadék elleni védelmére 70°-os hajlású, 40 mm pálcaközű finom gerebet építettek be. A gereben fennmaradó uszadékot automatikus működtetésű gerebtisztító berendezés távolítja el (7. ábra).

A vízerőmű automatikus üzemű, üzemeltetése távfelügyelettel megoldott, a rendszeres karbantartását szerződött partnerekkel végeztetik el, a javítás, karbantartás során keletkező (kismennyiségű) hulladékokat is ők szállítják el általában.

3.6.2 *A technológia és tevékenység során felhasznált anyagok megnevezése, éves felhasznált mennyiségük. Anyagmérlegek készítése a hulladék keletkezésével járó technológiákról.*

A vízerőmű működése során a turbinákon átvezetett víz helyzeti energiáját hasznosítja, egyéb anyagfelhasználás nem történik. Anyagmérleg nem adható meg.

3.6.3 *A keletkező hulladékok mennyiségének és összetételének ismertetése*

A gerebszemét alapvetően növényi anyagokból (úszó vízi növényzet, ágak, levelek), illetve kommunális jellegű hulladékból (jellemzően műanyag csomagolási anyagok – PET palack, zacskók - maradékából) tevődik össze.

Karbantartási hulladékok lehetnek a meghibásodott, nem javítható eszközök, a cserélt alkatrészek csomagolásai, olajos rongy, elhasznált védőkesztyűk, ritkábban fáradt olaj, akkumulátor.

3.6.4 A hulladékok telephelyen belül történő kezelésének, tárolásának, az ezeket megvalósító létesítmények és technológiák részletes ismertetése, beleértve azok műszaki és környezetvédelmi jellemzőit.

A kiemelt uszadékot az átmeneti műtárgy vasbeton földémén elhelyezett, kettő db 3 m³-es konténerbe gyűjtik. A konténerek a gerebttisztító berendezés karolási távolságában vannak elhelyezve.



39. ábra Hulladék gyűjtőhely ortofotón

A karbantartáskor keletkező hulladékot nem tárolják, nem kezelik a telepen, azt a karbantartást végző szervezet elszállítja.

25. táblázat A munkahelyi gyűjtőhelyen egy időben gyűjthető hulladék maximális mennyisége, az elszállítás gyakorisága

Azonosító kód	Megnevezés	Tároló edényzet	Mennyiség	Elszállítás gyakorisága
20 03 01	uszadék, ill. gerebszemét	3 m ³ -es acélkonténer	3.000 kg	minimum évente kétszer
02 01 03	hulladékká vált növényi szövetek	3 m ³ -es acélkonténer	3.000 kg	minimum évente kétszer

3.6.5 A telephelyről kiszállított hulladékok fajtánkénti ismertetése és mennyisége. A hulladékot szállító, átvevő szervezet azonosító adatai, a hulladékszállítás folyamatának ismertetése.

A gerebztisztító berendezése által kitermelt és konténerbe helyezett uszadékot, azok megteltekor, a hulladék átvételét és kezelését végző Regionális Hulladékkezelő Kft. (5500 Gyomaendrőd, Tanya külterület 104.) szállítja el.

26. táblázat A vizsgált időszakban elszállított nem veszélyes hulladékok

Hulladék megnevezése	Azonosító	2015	2016	2017	2018	2019
egyéb települési hulladék, ideértve a vegyes települési hulladékot is	20 03 01	-	-	-	2.540	-
hulladékká vált növényi szövetek	02 01 03	-	-	-	-	-
műanyagok	20 01 39	-	-	-	-	1.100

Hulladék megnevezése	Azonosító	2020	2021	2022	2023	2024
egyéb települési hulladék, ideértve a vegyes települési hulladékot is	20 03 01	1.940	3.800	2.020	-	-
hulladékká vált növényi szövetek	02 01 03	-	-	-	-	2.480

Megjegyzés a 24. táblázathoz:

2015-2017 között a felvízi vízkivétel környezetében úszó uszadékterelő mű volt üzemben. A terelőműben felhalmozódott uszadék a duzzasztóművön keresztül lett továbbengedve, így gerebszemét nem keletkezett. 2023-ban a folyón kevés uszadék volt, gerebszemét nem keletkezett.

A karbantartási hulladékokat általában a szolgáltatást végző vállalkozások szállítják el. 2014-ben egy ólomakkumulátort adott át közvetlenül az üzemeltető hulladékkezelőnek, 2019-ben pedig fáradt olaj közvetlen átadása történt.

27. táblázat A vizsgált időszakban elszállított veszélyes hulladékok

Hulladék megnevezése	Azonosító	2014	2019
fáradt olaj	13 02 05*	-	915
ólomakkumulátor	16 06 01*	14	-

3.6.6 A hulladékgazdálkodási terv, a keletkező hulladékok mennyiségének és környezeti veszélyességének csökkentésére tett intézkedések ismertetése.

A folyón érkező és a gerebtsztítóra jutó hulladék mennyisége külső tényezőktől függ, arra a vízerőmű üzemeltetőjének nincs hatása.

A vízerőmű létesítményeinek, a telepített berendezések rendszeres karbantartása garantálja a hosszú távú, üzembiztos működtetést, megelőzi azok idő előtti elhasználódását, így hulladékká válását.

3.6.7 Más szervezettől átvett hulladékok minőségi összetételének, mennyiségének és származási helyének, valamint kezelésének ismertetése

Nem történik hulladékátvétel, hulladékkezelés.

3.6.8 A begyűjtéssel átvett hulladékok minőségi összetétele, mennyisége és származási helye, valamint kezelése

Nincs hulladék begyűjtési tevékenység.

3.7 Éghajlatvédelem

Klímakockázati értékelés

A fejezet kidolgozásánál a Miniszterelnökség Monitoring és Értékelési Főosztály Értékelési és Tervezési Osztálya által kiadott *Útmutató projektek klímakockázatának értékeléséhez és csökkentéséhez* című kiadványát vettük figyelembe.

Klímakockázatra elsősorban a következő projektekben lehet számítani: építés, szállítás, csomagolás, berendezések és járművek beszerzése, hálózat-kiépítés, informatikai rendszerek kiépítése-fejlesztése, földmunkát, vízrendezést igénylő beruházások, károsanyag kibocsátásával, hulladék keletkezésével járó tevékenységek, felszíni vagy felszín alatti vizeket, élő felületeket, helyi vagy országos védettségű területet, létesítményt érintő beruházások.

A klímakockázattal érintett tevékenységek vizsgálata során az alábbi kérdéseket kell megválaszolni:

1. Mennyire sérülékeny a projekt az éghajlatváltozás következtében fellépő szélsőséges eseményekkel szemben (hogyan lehet csökkenteni az ebből adódó kockázatokat, és hogyan lehet gondoskodni arról, hogy a projekt megvalósítását és fenntartását ne veszélyeztessék ezek az események)?
2. Hogyan tud a projekt hozzájárulni az üvegházhatású és a savasodást kiváltó gázok kibocsátásának csökkentéséhez?
3. Hozzá tud-e járulni a projekt az éghajlatváltozás okozta problémák megoldásához, tudja-e támogatni az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodást?

Annak érdekében, hogy meghatározzuk, hogy egy adott projekt éghajlat által befolyásolt-e, a következő ellenőrző listát alkalmazhatjuk.

28. táblázat Ellenőrző lista az éghajlatváltozás által befolyásolt projektek azonosítására

1. Fizikai beruházás esetében annak tervezett <i>élettartama</i> , egyéb beruházás esetén a projekt tervezett működése legalább 15 év?	igen
2. A projekt <i>megvalósításának helyszíne</i> , illetve a projekt sikeressége szempontjából releváns egyéb helyszínek az éghajlatváltozásnak kitett helyszínek-e?	igen
3. A projekt <i>létesítményeket és tevékenységeket</i> negatívan érinti-e a magasabb hőmérséklet és az egyéb éghajlati paraméterek változása? Az éghajlatváltozás vezethet-e csökkent termelékenységhez, magasabb költségekhez vagy a berendezések meghibásodásához?	igen
4. A víz szerves része-e a projekt működtetésének, illetve szerves része-e a projekt által előállított termékeknek vagy szolgáltatásoknak? Ide tartoznak az árvíz, belvíz, esővízelvezetés, ivóvíz és csatornavíz hálózatok, hűtővíz, stb. és ezekhez kapcsolódó infrastruktúra valamint az ezektől függő termékek és szolgáltatások. Amennyiben a víznek jelentős szerepe van a projekt üzemeltetésében (pl. hűtővíz egy termelési eljárás során), illetve része a terméknek (pl. italok gyártása) vagy a szolgáltatásnak (pl. vízparti turizmus) úgy a projektet befolyásolhatja az éghajlatváltozás.	igen
5. A projekt <i>energiaellátását</i> megzavarhatja-e az időjárás változékonysága vagy az éghajlatváltozás? (pl. vezetékek károsodása extrém időjárási események következtében, víz, biomassza vagy egyéb megújuló energia potenciál változása az éghajlatváltozás következtében, stb.)	igen
6. A projekt által előállított termékek és szolgáltatások árát vagy mennyiségét befolyásolja-e az éghajlatváltozás, illetve azok függnak-e más <i>közbenső termékektől vagy szolgáltatásoktól</i> , amelyek árát vagy mennyiségét befolyásolhatják éghajlati paraméterek vagy időjárási események? (pl. élelmiszer feldolgozás, turizmus, stb.)	igen
7. A projekt <i>szállítási útvonalai</i> különösképpen ki vannak-e téve és érzékenyek-e időjárási eseményekre (pl. viharok, árvizek, tömegmozgások, stb.)?	nem
8. A projekt üzemeltetéséhez szükséges <i>munkaerő</i> különösképpen ki van-e téve hőmérsékleti stressznek vagy szélsőséges időjárási eseményeknek (pl. nem légkondicionált, illetve rosszul szellőző épületekben, vagy kint dolgozik)?	nem
9. A projekt termékei és szolgáltatásai iránti <i>keresletet</i> befolyásolja-e az időjárás vagy éghajlat? (pl. épületek hűtése és fűtése, stb.)	igen

Ha az táblázat 1. kérdésére és a 2–9. kérdések bármelyikére **igen** a válasz, akkor a projekt az éghajlatváltozás által potenciálisan befolyásolt projekt, ezért a projekt sérülékenységi elemzésének elvégzése és a projekt klímabiztossá tétele az adaptációs útmutatóban foglaltak szerint javasolt!

3.7.1 A tevékenységnek az éghajlatváltozással szembeni érzékenysége vonatkozó elemzése

Egy adott rendszert attól függően nevezünk érzékenynek, hogy mennyire fogékony az éghajlatváltozáshoz kötődő időjárási jelenségek közvetlen vagy közvetett hatásaira, tehát amennyiben az adott esemény bekövetkezik, az a projektet érzékenyen érinti-e.

29. táblázat Érzékenységi mátrix

Éghajlati paraméter változása	Helyszíni eszközöket és folyamatokat befolyásolja-e az éghajlatváltozás	A termelt energia minőségét, mennyiségét, árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás	A termék mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás (nem releváns)	Betáplálási kapcsolatokat (szállítást) befolyásolja-e az éghajlatváltozás	A szolgáltatás iránti keresletet befolyásolja-e az éghajlatváltozás	A környezetben lévő infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét befolyásolja-e a projekt
1. Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	Alacsony	Közepes		Alacsony	Közepes	Alacsony
2. Nyári napok számának növekedése (napi max. > 25 °C)	Alacsony	Közepes		Alacsony	Közepes	Alacsony
3. Fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0°C)	Alacsony	Közepes		Alacsony	Közepes	Alacsony
4. Hőszéles napok számának növekedése (napi max. ≥30 °C)	Alacsony	Közepes		Alacsony	Közepes	Alacsony
5. Trópusi éjszakák számának növekedése (napi min. ≥20 °C)	Alacsony	Alacsony		Alacsony	Közepes	Alacsony
6. Hőhullámos napok számának növekedése (napi középT > 25 °C)	Alacsony	Közepes		Alacsony	Közepes	Alacsony
7. Átlagos napi hőingás növekedése (napi max. és min. különbsége °C)	Alacsony	Alacsony		Alacsony	Alacsony	Alacsony
8. Éves csapadék-mennyiség csökkenése	Közepes	Közepes		Alacsony	Alacsony	Alacsony
9. Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg ≥ 1 mm)	Közepes	Közepes		Alacsony	Alacsony	Alacsony

Éghajlati paraméter változása	Helyszíni eszközöket és folyamatokat befolyásolja-e az éghajlatváltozás	A termelt energia minőségét, mennyiségét, árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás	A termék mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás (nem releváns)	Betáplálási kapcsolatokat (szállítást) befolyásolja-e az éghajlatváltozás	A szolgáltatás iránti keresletet befolyásolja-e az éghajlatváltozás	A környezetben lévő infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét befolyásolja-e a projekt
10. Átlagos napi csapadékoság növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)	Közepes	Közepes		Alacsony	Alacsony	Alacsony
11. Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a csapadékösszeg < 1mm/nap)	Közepes	Közepes		Alacsony	Alacsony	Alacsony
12. Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 1 mm/nap)	Közepes	Közepes		Alacsony	Alacsony	Alacsony
13. 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 20 mm)	Közepes	Közepes		Alacsony	Alacsony	Alacsony
14. Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	Alacsony	Alacsony		Alacsony	Alacsony	Alacsony
15. Csapadék évszakos eloszlásának változása	Közepes	Közepes		Alacsony	Alacsony	Alacsony
16. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	Alacsony	Alacsony		Alacsony	Alacsony	Alacsony
17. Felhőszakadási (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése	Alacsony	Alacsony		Alacsony	Alacsony	Alacsony
18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Alacsony	Alacsony		Alacsony	Alacsony	Alacsony
19. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Közepes	Közepes		Közepes	Alacsony	Alacsony

Éghajlati paraméter változása	Helyszíni eszközöket és folyamatokat befolyásolja-e az éghajlatváltozás	A termelt energia minőségét, mennyiségét, árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás	A termék mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás (nem releváns)	Betáplálási kapcsolatokat (szállítást) befolyásolja-e az éghajlatváltozás	A szolgáltatás iránti keresletet befolyásolja-e az éghajlatváltozás	A környezetben lévő infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét befolyásolja-e a projekt
20. Belvíz kialakulásának gyakoriságnövekedése	Közepes	Közepes		Alacsony	Alacsony	Alacsony
21. Vízkészletek csökkenése (vízfolyások, nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)	Magas	Magas		Alacsony	Alacsony	Alacsony
22. Aszály gyakoribb előfordulása	Közepes	Közepes		Alacsony	Alacsony	Alacsony
23. Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	Alacsony	Alacsony		Alacsony	Alacsony	Alacsony
24. Erdőtüzek gyakoriságának növekedése	Alacsony	Alacsony		Alacsony	Alacsony	Alacsony
25. Szélerózió	Alacsony	Alacsony		Alacsony	Alacsony	Alacsony

Megállapítható, hogy a vizsgált tevékenység érzékenysége elsősorban azon időjárási hatásokkal szemben közepes vagy magas, melyek a folyón érkező vízmennyiséget befolyásolják vagy a duzzasztómű üzemére hatással vannak (pl. jeges ár), illetve a villamos energia igényekkel kapcsolatosak (hűtés, fűtés). A telephely megközelítését az árvízi elöntések akadályozhatják.

3.7.2 A telepítési hely és a feltételezhető hatásterület kitettségének értékelése

A kitettség azt jelenti, hogy a különböző természeti, társadalmi, gazdasági és infrastrukturális értékek, erőforrások, infrastruktúra, illetve emberek jelen vannak egy, az éghajlatváltozással érintett területen. Azt vizsgáljuk, hogy a projekt megvalósításának helyszíne ki van-e téve és milyen

mértékben az éghajlatváltozásnak. A kitettség értékelését azokra a sorokra végezzük el, ahol az alacsonytól eltérő értékelést kapott a hatótényező.

30. táblázat Kitettségvizsgálat

Éghajlati paraméter	Kitettség területek	Értékelés
1. Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld és a Dunántúli-dombság, valamint a nagyvárosok	magas
2. Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld és a nagyvárosok, kisebb mértékben, de fokozottan a Kisalföld	magas
3 Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld	magas
4. Csapadék intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Északi-középhegység, valamint a Dunántúli-középhegység és a Dunántúli-dombság területei	közepes
5. Éves csapadékmennyiség csökkenése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld	magas
6. Csapadék évszakos eloszlásának változása	Magyarország teljes területe	közepes
7. Aszályos időszakok hosszának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld, valamint olyan területek, ahol a vízkészletek szennyezettek, illetve az igénybevételük jelenleg is fokozott	magas
8. Hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában	Magyarország teljes területe	közepes
9. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	Magyarország teljes területe	közepes
10. Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan a Bakony és a Vértes	közepes
11. Évszakra nem jellemző időjárás gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe	közepes

Éghajlati paraméter	Kitett területek	Értékelés
12. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe az Alföld és a Kisalföld kivételével, fokozottan az Északi-középhegység, valamint a Dunántúli-középhegység, a Dunántúli-dombság és az Alpokalja területein, valamint városi területeken	alacsony
13. Belvízgyakoriságának kialakulása növekszik	Magyarország teljes területe, domborzati és talajviszonyoktól, talajhasználatától függően, fokozottan az Alföldön	alacsony
14. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Folyók mentén (különösen a Tisza teljes hossza, a Duna alföldi szakasza, a Kőrös és mellékágai, a Rába, a Dráva egyes szakaszai)	magas
15. Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	Hegyvidéki, dombos területeken	alacsony
16. Erdőtűzek gyakoriságának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan a Mátra és a Zemplén, az Alföld és a Kisalföld kevésbé érintett	alacsony
17. Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)	Magyarország teljes területe	közepes

A vízerőmű helyszíne fokozottan kitett a hőmérséklet emelkedésének, a csapadékmennyiség csökkenésének, az aszályos időszakok növekedésének és gyakoribbá váló árhullámoknak. Közepesen kitett az időjárási szélsőségeknek és az általános vízkészlet csökkenésnek. Bár a vízerőmű távolabbi környezete (Kőrös-Tisza-Maros közti ártéri öblözet) belvízjárta terület, maga a vizsgált létesítmény a belvízi elöntéstől töltésekkel mentett hullámtéren helyezkedik el.

3.7.3 A potenciális hatások elemzése

Egy hatást akkor tekintünk potenciálisnak, ha az érzékenység és a kitettség együttesen jelentkezik az adott területre vonatkozóan.

31. táblázat A potenciális hatások értékelésére alkalmazott értékelési szintek

Potenciális hatások értékelése		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony	Alacsony	Alacsony	Közepes
	Közepes	Alacsony	Közepes	Magas
	Magas	Közepes	Magas	Magas

32. táblázat Hatásértékelés - Helyszíni eszközök és folyamatok

A helyszíni eszközöket és folyamatokat érő potenciális hatások		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes		10, 13, 15, 19, 22	8, 9, 11, 12,
	Magas			

33. táblázat Hatásértékelés - Termelt energia

A termelt energia minőségét, mennyiségét, árát érő potenciális hatások		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes		3, 13, 15	1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 19, 21,22
	Magas			

34. táblázat Hatásértékelés - Termék

A termék mennyiségét, minőségét és/vagy árát érő potenciális hatások		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony	Nem releváns.		
	Közepes			
	Magas			

35. táblázat Hatásértékelés - Betáplálási kapcsolatok

A betáplálási kapcsolatokat érő potenciális hatások		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes			19
	Magas			

36. táblázat Hatásértékelés - Szolgáltatáskereslet

A szolgáltatás iránti keresletet érő potenciális hatások		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes		3	1, 2, 4, 5, 6
	Magas			

37. táblázat Hatásértékelés – Infrastruktúrák sérülékenysége, adaptációs képessége

A környezetben lévő infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét érő potenciális hatások		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes			
	Magas			

A hatásértékelés szerint a vizsgált tevékenységre leginkább a folyó vízhozamát és a vízerőmű működését alapvetően meghatározó duzzasztómű üzemét befolyásoló tényezők gyakorolnak hatást. Az időjárási körülmények a villamos energia fogyasztást is befolyásolják, közvetve így az erőmű termelésével is kapcsolatba hozhatók.

3.7.4 Kockázatelemzés

A kockázat a potenciális kár nagysága és a kár bekövetkezési valószínűségének szorzata. A kockázatelemzést következménycsoportokra bontva végezzük, és az egyes kockázati tényezőket kockázat kategorizáló mátrix alapján értékeljük.

38. táblázat A valószínűség meghatározására alkalmazható kategóriák

Kategória	Kvalitatív	Kvantitatív
Ritka	Nagyon valószínűtlen, hogy bekövetkezzen	5%
Valószínűtlen	Nem valószínű, hogy előfordul	20%
Mérsékelten valószínű	Azonos a bekövetkezés és elmaradás valószínűsége	50%
Valószínű	Valószínűleg előfordul	80%
Gyakori	Nagyon valószínű, hogy előfordul	95%

39. táblázat Kockázat kategorizáló mátrix

Kockázatértékelés		Veszélyek nagyságrendje				
		jelentéktelen	kicsi	közepes	nagy	katasztrófális
Valószínűség	ritka					
	valószínűtlen					
	mérsékelten valószínű					
	valószínű	1, 2, 3, 4, 5, 6		8, 9, 10, 11, 12, 13, 19, 22	21	
	gyakori					

Kockázat nagyságának színekódjai	Alacsony	Közepes	Magas	Extrém
----------------------------------	----------	---------	-------	--------

Az értékelés alapján kiemelten kezelendő kockázatok és következmények a következők:

A vízerőmű energiatermelése a Hármas-Körös vízhozamától függ, így minden olyan éghajlati tényező lényeges, mely a vízhozamot befolyásolja.

A vízerőmű érzékeny berendezései a felszín alá telepített gépházban kaptak helyet, melyet úgy alakítottak ki, hogy az akár teljes és tartós árvízi elöntés esetén is védett legyen. Emiatt maga a vízerőmű, mint műszaki létesítmény nem tekinthető az éghajlatváltozásnak kitettnek. Ugyanakkor működése alárendelt a duzzasztómű üzemének, mely létesítményt a szélsőséges időjárási események, jeges árvizek károsíthatják. A duzzasztóműnél bekövetkező bármilyen üzemzavar, a vízerőműre engedett vízmennyiség változásával azonnali hatással jár az energiatermelésre.

A gyakoribbá váló rendkívüli hőségek hatással lehetnek az energiát átvevő távvezeték megfelelő működésére is, annak túlzott felmelegedése miatt deformáció alakulhat ki. Továbbá a kapcsoló rendszerekben üzemzavar léphet fel, a vezetékek megnyúlhatnak, akár el is szakadhatnak. Ezen események nem csak a vizsgált tevékenységre, de az elektromos energia rendszer egyéb elemeire (környezetben lévő egyéb infrastruktúrák) is hatással vannak.

A villamos energia iránti keresletet az időjárási változások (fűtés, hűtés, klimatizálás, stb.) alapvetően befolyásolják.

3.7.5 A vizsgált tevékenységre vonatkozóan az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodás bemutatása

A káresemények kezelése kapcsán lehetséges beavatkozási pontok:

- elsősorban a káresemény bekövetkezési valószínűségének megszüntetésére kell törekedni;
- amennyiben a káresemények bekövetkezési valószínűségének megszüntetése nem lehetséges, úgy a bekövetkező kár minimalizálása a cél;
- amennyiben a kár csökkentés sem lehetséges, úgy utolsó lehetőségként a keletkező kár helyrehozását kell megkönnyíteni adaptációs intézkedésekkel.

Jellemzően a káreseményt megelőzni, a bekövetkezési valószínűséget nullára csökkenteni nem lehet. Legtöbbször a károk minimalizálását lehetséges megvalósítani, valamint a bekövetkező károkat helyreállítani. A megelőző intézkedéseket a várható vízszintemelkedéseknek megfelelően az üzemeltetési utasítás írja elő, melyeket az 5.2 fejezetben részletezzük.

3.7.6 Annak bemutatása, hogy a vizsgált tevékenység hogyan hat a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére

A létesítmény hatásterületének és a környezetében lévő területeknek a klímaváltozás során azonos, vagy nagyban hasonló kockázatokkal kell számolni. A korábban bemutatottuk, hogy a létesítmény üzemének nincs jelentős környezeti hatása. A hatásváltozások a hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességét nem befolyásolják, arra hatással nem bírnak.

3.7.7 Megalapozó információk bemutatása

A fejezet kidolgozása során elsősorban a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia¹¹ megállapításait, továbbá a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR portál) információit vettük figyelembe.

A hőmérséklet emelkedése kapcsán:

A XXI. században a hőmérséklet emelkedése várható, melynek mértéke 2021–2050-re minden évszázban szinte az ország egész területén eléri az 1 °C -ot, az évszázad végére pedig a nyári hónapokban a 4 °C-ot is meghaladhatja. A hőmérséklettel kapcsolatos szélsőségek egyértelműen és szignifikánsan a melegedés irányába mozdulnak el: a fagyos napok száma csökkenni, a nyári napok és a hóhullámos napok előfordulása növekedni fog, az évszázad végére már egy hónapot megközelítő mértékben.

40. táblázat Szélsőséges hőmérsékleti indexek változása:

Szélsőséges hőmérsékleti indexek	Átlagos érték (nap)	Várható változás (nap)	
	1961-1990	2021-2050	2071-2100
Nyári napok száma ($T_{\max} > 25^{\circ}\text{C}$)	67	38	68
Hősegnapok száma ($T_{\max} > 30^{\circ}\text{C}$)	14	34	65
Forró napok száma ($T_{\max} > 35^{\circ}\text{C}$)	0,3	12	34
Hóhullámos napok száma ($T_{\text{közép}} > 25^{\circ}\text{C}$)	4	30	59

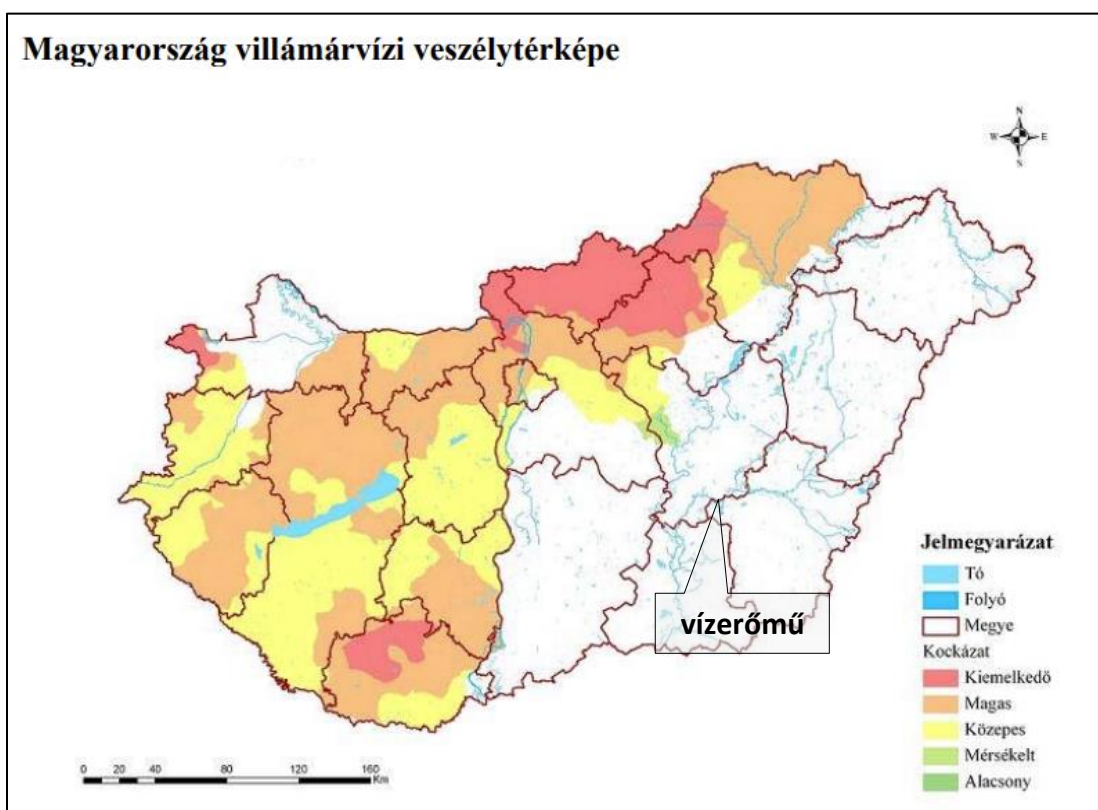
¹¹ http://www.kormany.hu/download/f/6a/f0000/N%C3%89S_2_strat%C3%A9gia_2017_02_27.pdf

Az időjárási szélsőségekről:

A felmelegedés és szárazodás folyamata mellett a váratlan szélsőséges meteorológiai események is jelentős károkat okozhatnak. A szélsőséges időjárási események gyakoriságának növekedésével fokozottan kell számítani a hirtelen, nagy csapadékhozamú esőzések gyakoribb bekövetkeztére. Az időjárással, illetve az éghajlattal összefüggő mezőgazdasági kockázatok között említhetők még: árvíz, belvíz; aszály; özvényszerű esők, sárlavinák, földcsuszamlások, talajerózió; szélviharok, szélérozió; jégesők, ónos esők, köd, zúzmara; hófúvás, hóakadályok; hőségnapok, hóhullámok, UVB sugárzás erősödése. Magyarországon a hőmérsékleti és csapadék szélsőségek intenzitásában és gyakoriságában is megmutatkoznak a változó éghajlat jelei. Az Országos Meteorológiai Szolgálat megfigyelési adatbázisán alapuló, a teljes 20. századot is felölelő homogenizált, ellenőrzött adatokon történt elemzések szerint egyértelműen gyakoribbá váltak a szélsőségesen meleg időjárási helyzetek, hideg szélsőségek pedig ritkábban léptek fel. Kevesebb a csapadékos nap, a tartós szárazsággal járó időszakok hossza pedig megnövekedett. A napi csapadékinintenzitás nagyobb, különösen nyáron, ami arra utal, hogy a csapadék egyre inkább rövid ideig tartó, intenzív záporok formájában hullik.

Az éghajlati hatásvizsgálatok azt mutatták, hogy a hőmérséklet egész évben várható növekedése, a csapadék éven belüli átrendeződése: a téli csapadék növekedése és a nyári csapadék csökkenése az évi lefolyás éven belüli átrendeződéséhez vezet. Vízfolyásainkon eléggé egyértelműen valószínűsíthető a téli félév lefolyásának növekedése és a nyári félév lefolyásának csökkenése. A téli fél év hőmérsékletének emelkedése miatt csökken a hó formájában lehulló csapadék aránya, csökken a téli időszakban felhalmozódó hó mennyisége, a hótakaró olvadásának ideje korábban jelentkezik. A korábban beköszönő olvadás miatt az első hóolvadásból származó árhullámok általában - főként a kisebb és ma is melegebb éghajlatú vízgyűjtőkön - megnövekedhetnek. A nagyobb, magasabb hegyekkel borított, ezért ma is hűvösebb éghajlatú vízgyűjtőkön a felmelegedés kisebb hatással van az olvadásra, amely itt - még melegedő éghajlat esetén is - időben jobban elhúzódhat. Az éghajlatváltozás következményeként várható az első olvadásos árhullám tömegének és tetőző vízhozamának növekedése.

Villámárvíz kitettség:



40. ábra Villámárvízi kockázati térkép

Árvíz, belvíz kitettség:

Az Országos Vízügyi Főigazgatóság által készített árvízi kockázatkezelési térképek¹² szerint a tervezési terület árvíznek csak az 1% és az 1‰ valószínűség esetén kitett. A 180 m³/s vízhozamot meghaladó árhullám (287 cm/mBf. 80,00 felett) az eddigi tapasztalatok szerint évente legfeljebb egyszer fordul elő. Ilyenkor a hullámtér víz alá kerülhet, a vízerőművet leállítják, a turbinaszilipeket (főelzárások) és a külső vízzáró gépházajtót lezárják.

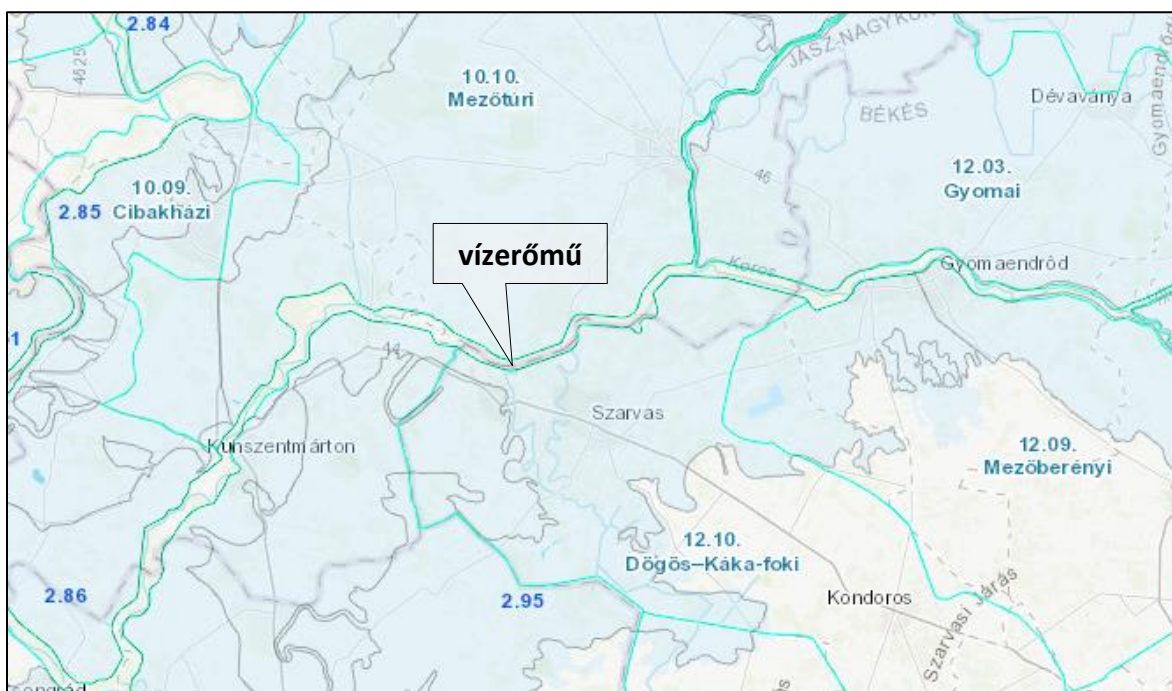
A vízerőmű távolabbi környezete (Körös-Tisza-Maros közti ártéri öblözet) belvízjárta terület, maga a vizsgált létesítmény a belvízi elöntéstől töltésekkel mentett hullámtéren helyezkedik el.¹³

¹² <https://www.vizugy.hu/index.php?module=vizstrat&programelemid=145>

¹³ <https://geoportal.vizugy.hu/belviz/index.html>



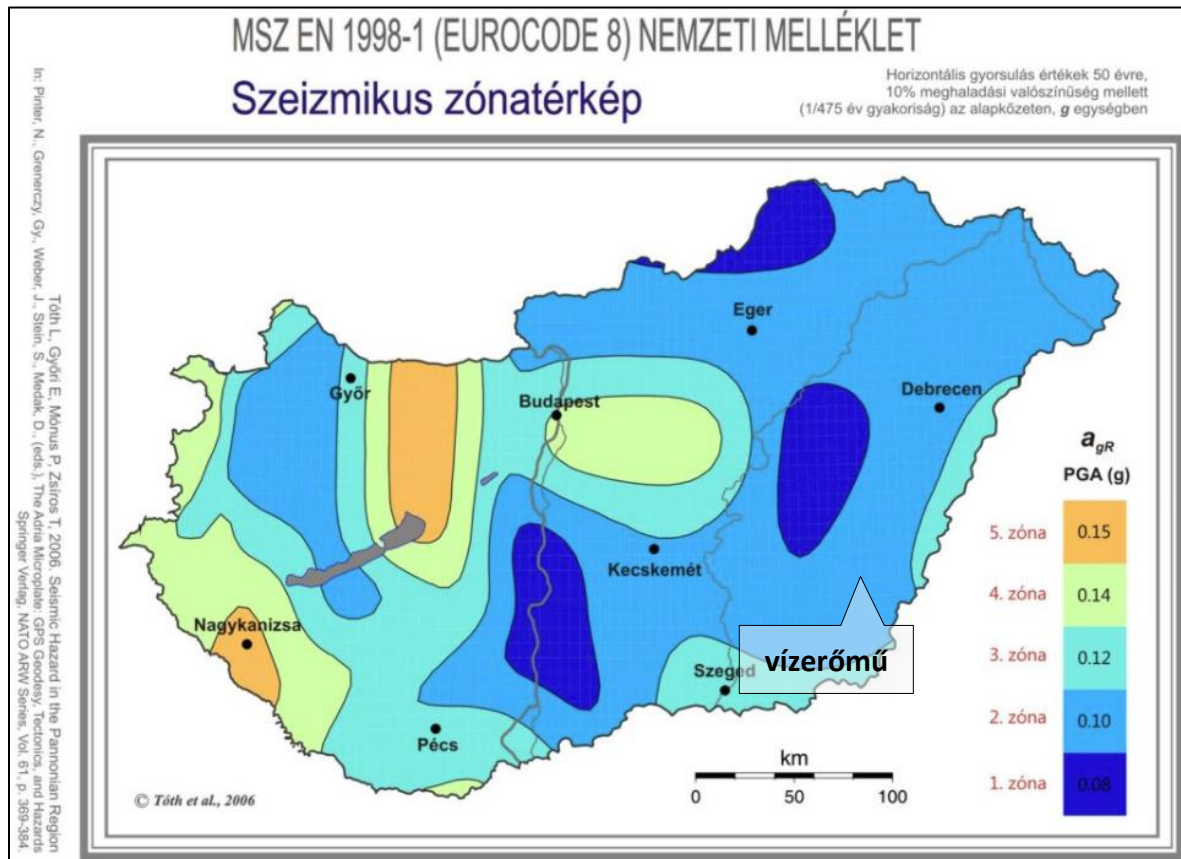
41. ábra A Körös-Tisza-Maros közti ártéri öblözet 1 %-os valószínűségű potenciális elöntési térképe



42. ábra Belvízi elöntéssel érintett területek

Szeizmicitás:

Az MSz EN 1998-1 (EUROCODE 8) Nemzeti mellékletében lévő Szeizmikus zónatérkép alapján a tervezési terület a 2. zónába tartozik. A horizontális gyorsulás értéke 50 évre, 10% meghaladási valószínűség mellett az alapkőzeten 0,10 g értéket érhet el.



43. ábra Magyarország szeizmikus zónatérképe

Károkat is okozó földrengés 15-20 évenként, míg erős, nagyon nagy károkat okozó földrengés 40-50 éves gyakorisággal fordulhat elő.

3.7.8 A tevékenység során keletkező szén-dioxid, mint üvegházhatású gáz várható éves kibocsátása

A létesítmény üzeméhez külső energiabevitel nem szükséges, az üzemi önfogyasztás saját termelésből biztosított. Amennyiben magas vízállás miatt (vagy egyéb más okokból) a vízerőművet le kell állítani, úgy a gépház a 0,4 kV-os tartalékelátáson keresztül kap külső villamos energiát, így pl. a világítás és a szivattyúk továbbra is működtethetők. Az így vételezett villamos energia kapcsán jelentéktelen CO₂ terhelés jelentkezhet.

Javítások, karbantartások és a gerebszemét elszállítása során kapcsolódik munkagép, járműhasználat, ezek CO₂ kibocsátása elenyésző.

A vizsgált időszakban az erőmű éves átlagban 6,56 GWh villamos energiát adott a hálózatra. A vízerőmű üzeméhez köthető CO₂ kibocsátás megtakarítás 1.407,23 t CO₂/év (bővebben a 3.1.4 fejezetben).

4 Rendkívüli események

4.1 A rendkívüli esemény, illetve üzemzavar miatt a környezetbe került vagy kerülő szennyező anyagok, valamint hulladékok minőségének és mennyiségének meghatározása környezeti elemenként.

A vízerőmű eddigi működése során rendkívüli esemény, környezetszennyezés nem történt.

4.2 A megelőzés és a környezetszennyezés elhárítása érdekében teendő intézkedések, haváriatervek, kárelhárítási tervek bemutatása.

A rendkívüli helyzetek megelőzését, kezelését az alább ismertetett, egyes üzemeltetési feltételek, utasítások betartása, illetve az előírt intézkedések végrehajtása biztosítja.

1. Erőmű és duzzasztómű normál (automatikus) üzemi állapotokban:

A feladatokat a vízerőmű irányítóberendezése és a duzzasztómű automatikus irányítása közösen látják el. A duzzasztómű működtetésének automatizálása csak a felső táblákra vonatkozik. (A kézi üzemű irányítás lehetősége továbbra is megmarad, azonban a rendszer kiegészült táblánkénti automatikus üzemirányítás lehetőségével.)

A duzzasztómű a felvízszint érzékelő szondája és a Gyomai vízmérce adatai alapján adja meg a vízerőműnek a tartandó felvízszintet. Az erőmű irányításáért felelős vízszintjelző-szondák a gреб előtt, mögött, és az alvízben helyezkednek el. Ha vízszint növekedés esetén a turbinák nem képesek nagyobb vízhozammal járva hasznosítani a teljes levezetendő vízmennyiséget, akkor ezt a vízerőmű irányítóberendezése visszajelzi és a duzzasztóműnek ekkor szabad automatikus nyitással elvégeznie a feladatot. A vízerőtelep jeges vagy jégveszélyes időszakban nem működik, mivel a duzzasztómű elzáró táblák felhúzott állapotban vannak, duzzasztás nincs.

A vízerőmű a folyón érkező vízhozamot a duzzasztóművel összehangolva hasznosítja három jellemző tartományban a következő feltételekkel:

a) Működés az $\sim 5 \text{ m}^3/\text{s} \leq Q \leq \sim 56 \text{ m}^3/\text{s}$ erőműre érkező vízhozam tartományban.

- A duzzasztó felső táblák és a hallépcső összesen – napi átlagban – a $Q=3,2 \text{ m}^3/\text{s}$ -os ökológiai vízhozamot engedik le.

- A gyomai vízmércét is figyelembe vevő, mindenkori előírt duzzasztási szintet az erőtelepi turbinák vízhozamainak változtatásával automatikusan szabályozzák – általában – a 81,96 - 82,0 mBf. tartományban. (Az ökológiai vízhozam a 2,4 - 4,4 m³/s, ill. a 2,6 - 3,8 m³/s tartományban változik attól függően, hogy az ökológiai vízigény leengedés két, vagy egy duzzasztó táblán történik.)
- Ha az erőtelepi vízhozam zérus, a duzzasztási szintet a duzzasztó a felső táblák koronaszintjének változtatásával automatikusan szabályozza.

b) Működés az $\sim 56 \text{ m}^3/\text{s} \leq Q \leq \sim 180 \text{ m}^3/\text{s}$ erőműre érkező vízhozam tartományban.

- Az aktuális duzzasztási szint megváltoztatását – az érkező vízhozamtól függően, az energiatermelési, valamint a vízgazdálkodási szempontok együttes figyelembe vételével – vagy az erőmű, vagy a duzzasztómű, vagy a kettő együttesen biztosítja.
- Az 56 és 180 m³/s –os vízhozamok jelentik a Hármas-Körös vonatkozásában a kisebb ár hullámokat. Ez esetben az erőmű működését az alvízi viszonyok határozzák meg. Amennyiben az alvíz magassága nem teszi lehetővé az erőmű működését, az erőmű leáll.

Ameddig az erőmű működése lehetséges:

- A gyomai vízmércét is figyelembe vevő, előírt duzzasztási szintet (névleges DZ=81,98 mBf.) a duzzasztó felső táblák automatikusan szabályozzák a DZ=81,93 - 82,03 mBf. szintek között. (A felvízszint ettől eltérő más érték is lehet.)
- A turbinák vezetőlapátjai teljes nyitáson vannak (az eséstől függően a lehetséges mindenkori maximális teljesítmény leadását biztosítva.)

c) $\sim 180 \text{ m}^3/\text{s}$ érkező vízhozam felett a duzzasztás ill. az erőtelep üzeme szünetel.

- A duzzasztás megszüntetése a felső és/vagy alsó duzzasztó táblák kézi működtetésével (a várható vízhozamtól függően).
- Az erőtelep üzeme szünetel, $Q_{T1} = Q_{T2} = 0 \text{ m}^3/\text{s}$, turbinaszilipek (főelzárások) zárva;

II. Erőmű és duzzasztómű ritka (nem automatikus) üzemi állapotokban:

Javítások és felülvizsgálatok alkalmával, valamint havaria esetekben az erőmű üzemeltetését át kell állítani kézi üzemre. Ilyen esetekben a szabályozást kizárólag az Üzemeltető végezheti. A kézi irányítás a gépházi vezérlőszekrényről történik (a bejáratú lépcső mellett elhelyezkedő kapcsolószekrény érintőképernyője). A duzzasztót és ezzel együtt a vízerőtelepet kézi vezérlésre kell állítani a duzzasztó gépészeti és villamos berendezéseinek karbantartásakor, üzemhiba

észlelésekor, automatikus működéssel nem biztosítható felvízszint módosítás érdekében, uszadék átbocsátás esetén. A vezérlés módosítása esetén a duzzasztómű rendszere automatikusan figyelmeztető hang és fényjelzést ad. Az automatikus üzem újraindítása kizárólag az Üzemeltető utasítására történhet. Az erőmű kézi vezérlésénél a duzzasztómű üzemeltetőjét (KÖVIZIG) is ki kell értesíteni, a duzzasztómű kézi vezérlése érdekében.

III. Intézkedések $Q_{\text{érk}} \geq 180 \text{ m}^3/\text{s}$ vízhozamtartományokban:

Az árvízi helyzetben a Körösön vízenergia hasznosításra alkalmas szintkülönbség nem alakul ki a duzzasztómű szelvényében. Így az erőmű áll. A felvízcsatornában álló víz miatt uszadékra nem kell számítani a gerebeknél, azok a duzzasztó irányában tovább úsznak a folyón.

A vízállás előrejelzés alapján az érkező árhullám mértéke 6 nappal előre valószínűsíthető.

A várható vízszintemelkedésnek megfelelően sorrendben az alábbi intézkedéseket kell tenni:

- Amennyiben az érkező árhullám meghaladja a 287 cm-t (mBf. 80,00), a külső vízzáró ajtót le kell zárni (a leadónyílás normál üzemi helyzetben is zárva van).
- Amennyiben az érkező árhullám meghaladja a 567 cm-t (mBf. 82,80), le kell szerelni a gerebtisztító berendezést és szét kell szerelni az úszó-terelőművet, valamint ezeket a mentett oldali tárolóhelyre (KÖVIZIG-től bérelt, kerítéssel körülhatárolt vízügyi telephely) kell szállítani, majd a mobil kerítéseket el kell fektetni
- Amennyiben az érkező árhullám meghaladja a 607 cm-t (mBf. 83,20), le kell szerelni a korlátokat.

A vízzáró ajtó bezárását követően a közlekedés a vészhelyzeti aknán keresztül lehetséges. Árvíz esetén a 22 kV-os rendszer (beleértve a kapcsolószekrényeket és a csatlakozó vezetéket a mentett oldali csatlakozásig) automatikusan lekapcsolja magát a turbina vezérlőszekrényből érkező jel alapján, a távműködtetésű oszlopkapcsoló segítségével. Ebben az esetben a gépház a 0,4 kV-os tartalékelátáson keresztül kap külső villamos energiát, így pl. a világítás és a szivattyúk továbbra is működtethetők.

IV. Árvíz nélküli (statikus) téli üzem:

A téli üzem kezdetét a duzzasztótáblák tömítéseinek lefagyását eredményező fagyveszélyes időjárás beállta jelenti. A duzzasztott tér tartós fagypont alatti éjszakai hőmérséklet esetén egyre vastagodó jégtakaróval borított. A jég kialakulásakor a duzzasztást a KÖVIZIG megszünteti, így termelés sincs. A gerebtisztító berendezést csak azt veszélyeztető árhullám érkezésekor, ill. az úszó-terelőművet jegesedés kezdetekor a téli tárolóhelyükre kell szállítani (KÖVIZIG mentett oldali telephelye).

A főelzárás oldalsínjeinek fűtését a felvízi harántfalán lévő kapcsolószekrényen be kell kapcsolni (ezután az automatikus felügyeletet – ki/be kapcsolást – a vezérlés látja el). Ezt a téli üzem befejezésekor ismét le kell kapcsolni.

A téli üzem során a vész-leállító gombokat (összesen 6 db.) be kell nyomni, és benyomva hagyni. A téli üzem befejezésekor ezeket vissza kell húzni alapállapotba.

A jég megszűnésekor a duzzasztás visszaállítását követően kezdődhet újból a termelés. A leszerelt berendezéseket vissza kell helyezni üzemi állapotukba. A téli leállást követő újraindítást a KÖVIZIG szakembereivel közösen kell elvégezni.

V. Korlátozott üzem:

A KÖVIZIG a duzzasztómű karbantartásakor a duzzasztást megszüntetheti. Erről 30 nappal a munkálatok megkezdése előtt értesíti az Üzemeltetőt.

VI. Rendkívüli üzemi állapotok:

a) Vízkorlátozás

A KÖVIZIG előterjesztése alapján rendkívüli kisvizek időszakában az erőmű leállítását hatósági határozatban rendelheti el az Körös-vidéki Vízügyi Hatóság.

b) Környezeti káresemény

Az Üzemeltető által észlelt vízminőségi káresemény együtt jelentkezik a duzzasztón és az erőműnél. Önálló intézkedést akkor kell tenni, ha a duzzasztó alvívén nem, de az erőmű alvívén vízminőségi káresemény tapasztalható. Ebben az esetben haladéktalanul értesítendő az Üzemeltető felelős vezetője. Az Üzemeltetőnek meg kell keresnie a szennyező forrást és mindent meg kell tenni a hiba elhárítása érdekében. Az Üzemeltető rendelkezésére áll a lehetséges környezeti károk elhárítása, ill. enyhítése érdekében az alábbi univerzális havária készlet:

120 literes műanyag gurulós edényben:

20 kg ömlesztett felitató, csúszásmentesítő (2 x 20 liter; 10 kg)

5 db felitató hurka (átmérő: 8 cm; hossz: 1,2 m)

40 db univerzális felitató textil szorbens lap (0,5 x 0,4 m; 400 g/m²)

10 db hidrofób (olajszelektív) felitató lap (0,5 x 0,4 m; 200 g/m²)

1 db lapát

1 db seprű

1 pár sav és olajálló kesztyű

1 db védőszemüveg

1 db légzésvédő (aktívszenes)

5 db hulladékgyűjtő zsák

c) Egyéb vis maior esetek (vízi-baleset, földrengés, elemi csapás)

Rendkívüli esetekben a helyszínre érkező – vagy távbeszélőn értesített – Üzemeltető meghozza az adott helyzetnek megfelelő döntéseket.

A kárelhárításért felelős személyek megnevezését és elérhetőségeiket az Üzemeltetési utasítás tartalmazza.

Minden olyan esemény kapcsán, amely a levegő vagy talaj veszélyeztetését szennyezését okozhatja és sürgős beavatkozást igényel/igényelhet, továbbá a felszíni és felszín alatti vizek veszélyeztetésével vagy szennyezésével kapcsolatos, az üzemeltető az esemény bekövetkezte után a lehető legrövidebb időn belül a következő hatásokat értesíti:

A levegő, a talaj, a talajvíz, a felszíni víz veszélyeztetése vagy szennyezése esetén:

Békés Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztály

5700 Gyula, Megyeház u. 5-7.

+36 66 362 944

A talajvíz, a felszíni víz veszélyeztetése vagy szennyezése esetén:

Békés Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi Tűzvédelmi, Iparbiztonsági és Vízügyi Hatósági Főosztály

5600 Békéscsaba, Derkovits sor 2.

Tel.: +36 66 795 583

Tűz és katasztrófavédelem esetén:

Békés Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság

5600 Békéscsaba, Kazinczy út 9.

Tel.: +36 66 549 470

Az emberi egészség veszélyeztetése esetén:

Békés Vármegyei Kormányhivatal Népegészségügyi Osztály

5600 Békéscsaba, Derkovits sor 2.

Tel.: +36 66 540 690

4.3 Az ipari baleseteknek és a természeti katasztrófáknak való kitettségéből eredő várható hatások bemutatása.

4.3.1 A telepítési hely környezetében működő veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek tevékenységének ismertetése, jellemzése, az ezekkel való esetleges kapcsolatok bemutatása (különösen technológiai, közmű-, szolgáltatási kapcsolat)

A katasztrófavédelemről szóló 2011. évi CXXVIII. törvény 3. § 28. pontja határozza meg a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem fogalmát, mely szerint: egy adott üzemeltető irányítása alatt álló azon terület egésze, ahol egy vagy több veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítményben - ideértve a közös vagy kapcsolódó infrastruktúrát is - veszélyes anyagok vannak jelen a törvény végrehajtására kiadott jogszabályban [219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről] meghatározott küszöbértéket elérő mennyiségben, és ennek alapján alsó vagy felső küszöbértékűnek minősül.

A R.3. 1. § 1. pontja szerint: „Alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem: ahol az 1. melléklet alapján meghatározható alsó küszöbértéket elérő vagy meghaladó, de a felső küszöbértéket el nem érő mennyiségben veszélyes anyagok vannak jelen.”

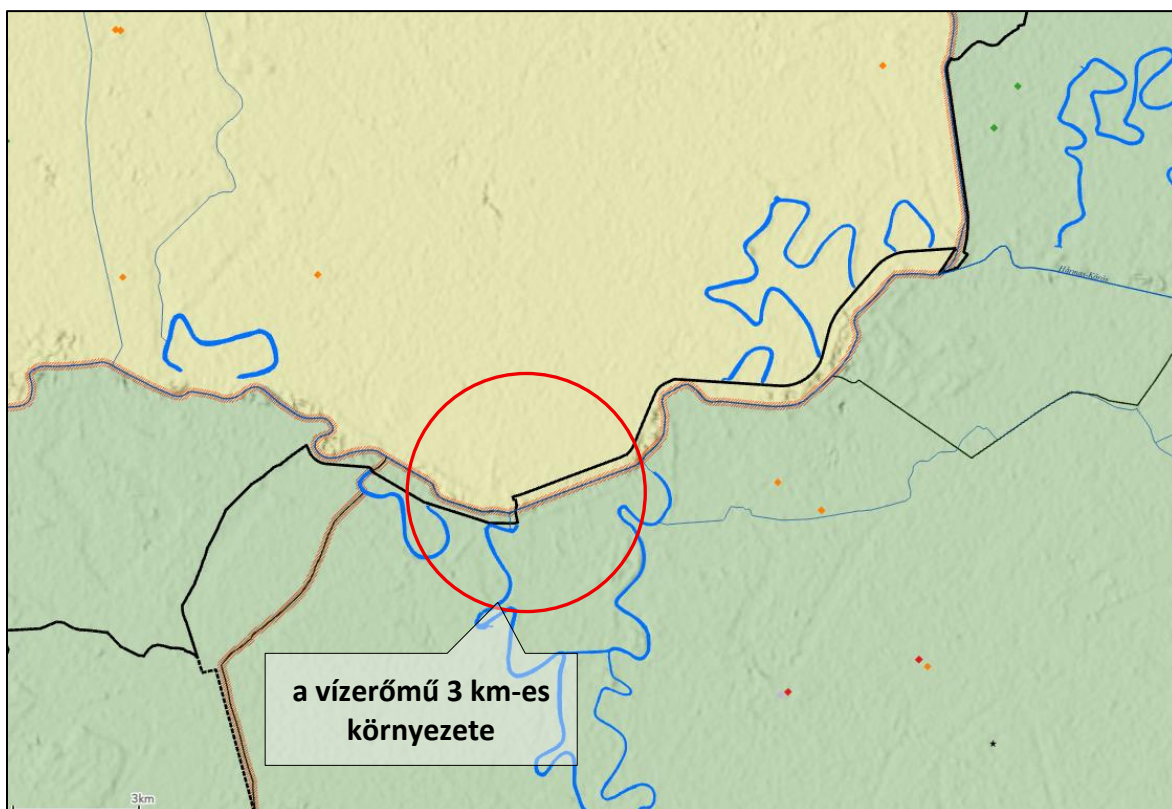
A R.3. 2. pontja szerint: „Felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem: ahol a jelen lévő veszélyes anyagok mennyisége az 1. melléklet alapján meghatározható felső küszöbértéket eléri vagy meghaladja.”

Fentieknek megfelelően kiemelendő, hogy a küszöbérték alatti üzemek tevékenységének ismertetését, jellemzését nem kell szerepeltetni a környezeti hatástanulmányban, valamint a küszöbérték alatti üzem által okozott külső veszélyeztetést nem kell figyelembe venni a vizsgálat során.¹⁴ A telephely 3 km-es környezetében E-PRTR/SEVESO üzem nem működik.¹⁵

A telephely távolabbi (~10 km-es) környezetében jellemzően mezőgazdasági tevékenységgel (állattenyésztés, növénytermesztés) foglalkoznak, telephelyeiken feltehetően nem alkalmaznak, tárolnak alsó küszöbértéket meghaladó veszélyes anyagokat. Az érintett és legközelebbi település rendezési tervében nincs veszélyes üzemmel kapcsolatos védőövezeti kijelölés.

¹⁴ Útmutató a környezeti hatástanulmány katasztrófavédelmi szempontú elkészítéséhez, értékeléséhez. BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság. Budapest, 2020. május

¹⁵ https://terkeptar.vizugy.hu/vgt3_app/?mapName=orsz_0304



- ◆ Energiaágazat
- ◆ Fémek termelése és feldolgozása
- ◆ Ásványipar
- ◆ Vegyipar
- ◆ Hulladék- és szennyvízkezelés
- ◆ Papír és faanyag előállítása és feldolgozása
- ◆ Nagy létszámú állattartás és akvakultúra
- ◆ Állati és növényi termékek az élelmiszeriparból
- ◆ Egyéb tevékenységek

44. ábra E-PRTR és SEVESO üzemek a vízerőmű környezetében

41. táblázat PRTR köteles telephelyek és tevékenységek a Hármas-Körös alegységen¹⁶

Az üzem neve	Telephely besorolása	PRTR tevékenység	Település
Szarvasi üzem	EKHE és PRTR köteles	Létesítmények veszélyes hulladék hasznosítására vagy ártalmatlanítására	Szarvas
Központi telephely	EKHE és PRTR köteles	Vágóhidak	Szarvas
Endrőd-III. Gázüzem	PRTR köteles	Föld alatti bányászat és a kapcsolódó tevékenységek	Mezőtúr

¹⁶ OKIR adatszolgáltatás, 2016-2018. https://vizeink.hu/wp-content/uploads/2022/10/VGT3/mellekletek/3_4_melleklet-Seveso_Karesemenyek_Mentesites.xlsx

Sertéstelep	EKHE és PRTR köteles	Hízósertés-tenyésztő létesítmények	Kondoros
Nagylaposi sertéstelep	EKHE és PRTR köteles	Hízósertés-tenyésztő létesítmények	Gyomaendrőd
Sertéstelep	EKHE és PRTR köteles	Hízósertés-tenyésztő létesítmények	Örménykút
Regionális Hulladékkezelő Mű	EKHE és PRTR köteles	Hulladéklerakók	Gyomaendrőd
I. pulyka előnevelő telep	EKHE és PRTR köteles	Baromfitenyésztő létesítmények	Szarvas
III. pulyka előnevelő telep	EKHE és PRTR köteles	Baromfitenyésztő létesítmények	Szarvas
Sertéstelep	EKHE és PRTR köteles	Hízósertés-tenyésztő létesítmények	Gerendás
Kezelő telep - komposztáló telep	EKHE és PRTR köteles	Létesítmények állati tetemek és állati hulladék ártalmatlanítására vagy újrafeldolgozására	Szentés
Sertéstelep, hígtrágya tározók	EKHE és PRTR köteles	Hízósertés-tenyésztő létesítmények	Szarvas
Sertéstelep, hígtrágya tároló	EKHE és PRTR köteles	Hízósertés-tenyésztő létesítmények	Kétsoprony
Sertésenyésztő telep	EKHE és PRTR köteles	Kocatenyésztő létesítmények	Telekgerendás
Nagylapos III. sertéstelep	EKHE és PRTR köteles	Hízósertés-tenyésztő létesítmények	Gyomaendrőd
Nagylapos II. Sertéstelep	EKHE és PRTR köteles	Hízósertés-tenyésztő létesítmények	Gyomaendrőd
Endrőd-I. Gyűjtő-állomás	PRTR köteles	Föld alatti bányászat és a kapcsolódó tevékenységek	Mezőtúr
Telephely	EKHE és PRTR köteles	Baromfitenyésztő létesítmények	Medgyesegyháza
Endrőd-60 szén-hidrogén termelő kút telephelye	PRTR köteles	Föld alatti bányászat és a kapcsolódó tevékenységek	Mezőtúr
Sertéstelep	EKHE és PRTR köteles	Hízósertés-tenyésztő létesítmények	Gerendás
Biogáz üzem	EKHE és PRTR köteles	Létesítmények állati tetemek és állati hulladék ártalmatlanítására vagy újrafeldolgozására	Szarvas
Sertéstelep	EKHE és PRTR köteles	Kocatenyésztő létesítmények	Csabacsúd
Állattartó telep	EKHE és PRTR köteles	Baromfitenyésztő létesítmények	Nagyszénás
HHE Endrődi Gázelőkészítő Üzem	EKHE és PRTR köteles	Gázfeldolgozás	Mezőtúr

A vizsgált vízerőmű a fenti üzemekkel – a gyomaendrődi Regionális Hulladékkezelő Mű, mint a gerebszemét elszállítója kivételével - nem áll technológiai, közmű, illetve szolgáltatási kapcsolatban. Az ott folytatott tevékenységek a vízerőműre nincsenek hatással.

4.3.2 A tevékenység természeti katasztrófáknak való kitettsége

a) Földrendések

A magyarországi földrengések általában nem pusztító erejűek. Ez annak köszönhető, hogy az ország távol fekszik a nagyobb törésvonalaktól. Kisebb erősségű földrengések azonban évente többször is előfordulnak, és 4,5-5-ös erősségű rengés is bekövetkezik átlagosan 10 évente, ami Magyarországon már nagy rengésnek számít. A magyarországi rengésekre az a jellemző, hogy az első rengés a legnagyobb erejű, az utórengések pedig kisebbek, de nem zárható ki az első rengés után egy újabb nagyobb rengés sem. Magyarországon évente mintegy 100-200 egészen kicsi, 2,5 magnitúdónál nem erősebb, emberek által nem észlelhető rengés következik be, és további 4-5 gyengébb, de már érezhető rengést is feljegyeznek. Az országban, amióta feljegyzik a rengéseket, körülbelül 3 tucatnyi olyan erősségű földrengés következett be, ami komolyabb károkat okozott.¹⁷ A vízerőmű Magyarország szeizmikus zónatérképén a 2. zónában helyezkedik el (43. ábra), azaz a földrengések bekövetkezési valószínűsége alacsony.

A földrengések várható hatásai:

Szélsőséges esetben a földrengés során kár keletkezhet a létesítményekben, a vasbeton műtárgyak megrepedhetnek, a berendezések a helyükről elmozdulhatnak. Súlyosabb esetben a sérült berendezésekből különböző olajszármazékok juthatnak a folyó vízébe. A gépház masszív kialakításából adódóan ennek kicsi az esélye, amennyibe mégis bekövetkezik, akkor a folyóba jutó olaj lokalizálását, telerését merülőfalas olajzárakkal, ill. azt helyettesítő anyagokkal lehet megoldani. A merülőfalak olyan, a víz felszínén úszó folytonos szerkezetek, melyek egy része a víz felszíne fölött van, másik része pedig a vízfelszínhez közeli rétegbe nyúlik le, amely megakadályozza az olaj továbbhaladását. Az eszközök hatékonyságát alapvetően befolyásolja a hullámvészesség és a vízsebesség. A lokalizálás, telerelés megvalósításával együtt meg kell kezdeni az olaj leszedését. Az olaj eltávolítására a leggyakoribb módszer az adszorbensek alkalmazása. Adszorbens anyagként olyan anyagokat használnak, amelyek olajmegkötő víztaszító tulajdonságokkal rendelkeznek, mint pl. a perlit vagy a vízügyi ágazatban alkalmazott SANOL, illetve ahhoz hasonló jellegű anyagok.

Az építmények a természeti katasztrófát követően helyreállíthatók vagy elbonthatók és az eredeti állapot helyreállítható.

¹⁷ foldrenges.hu

b) Vízkárok

A vízerőmű, mint vízi műtárgy előntésre nem érzékeny. Üzemeltetése a mindenkori vízhozam függvénye, az üzemeltetési utasításban részletezett vízhozamtartományok szerint szabályozott. A 4.2 fejezetben részletezett intézkedésekkel a vízkárok megelőzhetők.

c) Extrém intenzitású csapadék

A vízerőmű létesítményei az extrém intenzitású csapadéokra nem érzékenyek, azokban az kárt nem okoz.

4.3.3 Az esetlegesen környezetterhelést okozó balesetek, meghibásodások lehetőségei, az ebből származó hatótényezők.

Rendkívüli események

Rendkívüli események természeti katasztrófák, emberi mulasztások, balesetek következtében alakulhatnak ki.

- természeti katasztrófák: földrengés, heves időjárási események, árvíz, stb.
- üzemzavarok: elektromos áramellátás meghibásodása, kiömlések; tűz-és robbanás, stb.
- balesetek: ütközések, felborulások, sérülések, stb.

Bár a havária események hirtelen, esetleg jelentős környezetterhelésekkel járnak, ill. járhatnak, a kibocsátás oka azonnal vagy rövid idő alatt megszüntethető és kezelhető. Az okozott környezeti kár felmérését követően a szennyezés lokalizálható, ill. a kármentesítés végrehajtható. A létesítési tervezés a szabványokban, utasításokban előírt paraméterek (pl. mértékadó árvízszintek) szerint történt, szükség szerint a szélsőséges állapotokat is figyelembe véve. A biztonságos üzemeltetés és munkavégzés technológiai fegyellemmel és műszaki módszerekkel megoldható.

A vízerőtelepek haváriahelyzeteinek jellemző okai:

- Mechanikai meghibásodás: A zsilipkapuk vagy a turbina lapátok sérülése, elakadása.
- Villamos üzemzavar: Az elektromechanikus mozdató berendezések áramellátásának kiesése.
- Tűzeset: Gépházi berendezések, generátor, kapcsolószekrény, olajtartály tüze.
- Hidrológiai szélsőségek: Árvíz vagy extrém alacsony vízállás, amely meghaladja a műtárgy tervezési kapacitását.

- Nagy mennyiségű uszadék miatti termelés kiesés.
- Karbantartás hiánya: Az elzárószerkezetek korróziója vagy előregedése.

Havária események nyomán a vízerőtelep környezetében a levegő, a talaj és a felszíni víz szennyeződhet határérték felett. A természeti katasztrófák bekövetkezését nem lehet megakadályozni, de következményeik hatékony felszámolására fel lehet készülni, a technológiai meghibásodásokat és emberi mulasztásokat pedig meg lehet előzni

Megelőző intézkedések:

- Előírt program szerinti karbantartások végrehajtása minden olyan berendezésen, amelynek a meghibásodása a környezet szennyezését okozhatná.
- Az elvégzett karbantartási munkákról nyilvántartást kell vezetni.
- Az esetlegesen bekövetkező havária esemény során, a telephely területén elfolyó, kiszóródó anyagot/hulladékot össze kell gyűjteni, a szennyeződött területet mentesíteni kell és eredeti állapotába visszaállítani.
- környezetszennyezéssel kapcsolatos rendkívüli eseményről a környezetvédelmi hatóságot haladéktalanul értesíteni kell.

A havária események nyomán bekövetkező környezetterhelések mértékét előre nem lehet számszerűsíteni, de bekövetkezésük valószínűsége csekély, mert a technológia alacsony tűzveszélyességi fokozatú, a terület pedig nem földrengésveszélyes.

5 Összefoglaló értékelés, javaslatok

5.1 A környezetre gyakorolt hatás értékelése, bemutatva a környezeti kockázatot is

5.1.1 Levegő

A vízerőműben légszennyező technológia nem üzemel, légszennyezőanyag kibocsátás nem történik, közvetlen környezeti hatás, így hatásterület nem írható le. Közvetett hatásként jelentkezik a megújuló energiatermelés mellett elszámolható széndioxid kibocsátás csökkenése, mely éghajlatvédelmi szempontok miatt mindenképp előnyösnek tekinthető. Hasonlóan pozitív, hogy az üzem során egyéb, a hagyományos villamosenergiatermelés mellett szokásos emissziók (CO, NO_x, SO₂, PM) sincsenek jelen.

5.1.2 Víz

A járulékos vízerőmű működése során meglévő Békésszentandrás Duzzasztómű üzemeltetését és a mederben tárolt vízkészletet nem befolyásolja, pusztán csak az ott amúgy is átengedett vízmennyiség egy részének helyzeti energiáját hasznosítja megújuló energia termelésére. Az üzem a felszíni és felszín alatti víz minőségét nem befolyásolja. A vízerőmű hatása a vizekre semleges, hatásterület nem írható le.

5.1.3 Hulladék

A vízerőmű üzemeltetése során technológiai hulladék csak minimális mennyiségben keletkezik a karbantartások, javítások során. Ezek kezelése a térségben megoldott, környezeti hatás szempontjából (a csekély mennyiségek okán) semlegesnek tekinthetők. Javító hatásként értékelhető a gerebtisztító által leválasztott és külső szolgáltatónál kezel kommunális jellegű hulladékoknak az élővízből történő elvétele.

5.1.4 Talaj, földtani közeg

A vízerőmű létesítése kb. 0,2 hektár területet vett igénybe (területfoglalás). Mivel a létesítmények nagyrészt a felszín alá süllyesztve épültek, így a terület használatában jelentős változás nem következett be. Az építkezés végétével a felszínre az eredeti, mentett humuszréteg került vissza.

Igénybevétel és használat szempontjából semleges a hatás minősítése. A vízerőmű üzeme során a talajt, földtani közeget szennyező anyagok kibocsátása nem történik, környezeti hatás nem írható le.



45. ábra Talajra, földtani közegre gyakorolt hatásterület (területfoglalás)

A területfoglalással érintett ingatlanok:

Békésszentandrás, 0663, 0677, 0662/1 hrsz.

Az érintett területek művelési ága:

0663: kivett Hármas-Körös

0677 a) alrész: legelő

0677/ c) alrész: kivett udvar, út

0677 d) alrész: legelő

0662/1: kivett Hármas-Körös

A lehatárolás a beruházás előtt készült 23. ábra és a jelenlegi állapotot bemutató 24. ábra alapján készült.

5.1.5 Zaj és rezgés

A vízerőmű zajos technológiája felszín alá süllyesztett, vasbeton szerkezetű gépházba van telepítve. A földdel nem takart szabad homlokzati és födémfelületeken, valamint az ezeken elhelyezett nyílászárókon szűrődhet ki a gépház beltéri zaja, melyet a közeli duzzasztómű tábláin átengedett víz zúgása elfed. Terhelő üzemi zajhatás a védendő területeken nem jelentkezik.

A gépházi rezgéseket egyrészt a rezgéscsillapító technikai elemek, másrészt a vasbeton gépház, illetve maga a talaj tökéletesen elnyelik, a távolabbi létesítményekhez káros rezgés nem juthat el. Üzemzavart jelentő vibrációk jelentkezése esetén a vezérlés leállítja az erőművet és figyelmeztetést küld az üzemeltetőnek.

A duzzasztási időszakban folyamatos működésű vízerőmű üzemi zaj hatásterületét a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) pontja szerint adjuk meg:

- A vízgazdálkodási területek irányában (É, K, Ny) egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel (nappal 45 dB, éjjel 35 dB).
- Az üdülőházas területek irányában (D) 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték (nappal 35 dB, éjjel 25 dB).

A nagyobb kiterjedésű éjszakai hatásterületnek az eredő zajforrástól való távolsága így:

- a vízgazdálkodási területek irányában 12 m-es körvonallal,
- az üdülőterület irányában 37 m-es körvonallal adható meg.

A hatásterületen védendő objektum nem található.



46. ábra A vízerőmű üzemi zajkibocsátásának hatásterülete

Az üzemi zaj hatásterületével érintett ingatlanok:

Békésszentandrás, 0677, 0662/1 hrsz.

Az érintett területek művelési ága:

0677 d) alrész: legelő

0677/ c) alrész: kivett udvar, út

0662/1: kivett Hármaskörös

5.1.6 Élővilág

A vízerőmű működése kapcsán vizsgált terület élővilágvédelmi szempontból két részre osztható, a folyó meder és a folyó élővilága, illetve a hullámtéri környezet.

a) A folyó mederre és a folyó élővilágára gyakorolt hatások összefoglalása:

A duzzasztómű jelentős hatással van a makroszkopikus gerinctelen és hal-közösségek összetételére, de a vízerőmű üzemelésének közvetlen hatása nem mutatható ki.

A felvízi és az alvízi szakaszok partszegélyében közel azonos számú taxon jelenlétét regisztráltuk, de a valódi meder fajgazdagsága a szabadon folyó víz medrében nagyobbak mutatkozott. A szezonális

vizsgálatok alapján látható, hogy a vegetációs időszakon belül mindkét víztér esetén időrendben hasonló állapotváltozás következik be a makrozoobenton taxonómiai összetételében, ugyanakkor jól elkülönül a két eltérő adottságú élőhely. A felvízi és az alvízi szakasz között eltér az invazív fajok aránya: a duzzasztó alatti szelvényben dominálnak mind egyed-, mind fajszámban az idegenhonos jövevény fajok, a felvízi szakaszon ennél kedvezőbb a helyzet. A felvízi szervezetek inkább állóvízi, vagy lassú áramlást kedvelő fajok. A 2025. évben végzett vizsgálatok eredményei a korábbi, háromévenként gyűjtött minták közül a tavalyi vizsgálatok eredményeivel szinte teljes mértékben megegyezik. Mindössze az egyes taxonok fajszámában tapasztaltunk eltérést, új faj kimutatására nem került sor.

A halivadék-vizsgálatok tekintetében, összehasonlítva a 2025-ös mintavétel eredményeit a korábbi öt év eredményeivel, a faj -és egyedszámot tekintve 2025-ben minimális fajszám változás, de jelentősebb méretű egyedszám változás volt a kimutatott, mely szinte kizárólag az inváziós fajok jelentős egyedszám növekedésének köszönhető. A csónakból történt mintavételek során az idegenhonos fajok aránya 2016-2024 között fokozatosan nőtt, a megelőző évekhez képest is fajok váltak gyakorivá a folyóban, mint az amurgéb, a razbóra, a fehér busa, vagy a fekete és a csupasztrókú géb. A bentikus ponto-kaszpi gébfajok egyedszáma és abundanciája minden élőhelyen, mind a fel-, mind az alvízen jelentősen megnőtt, valamint a parti zónában az amurgéb gyakorisága is növekszik. A várakozásoknak megfelelően sajnos a fehér busa mára a terület egyik gyakori halfajává vált.

A vízerőmű alvízi szabadfelszínű medercsatlakozásának kialakítása következtében változott a sodorvonal iránya. A főmeder középvonalához képest a sodor egyrészt balra tolódott, másrészt az alvízi medercsatlakozás nyílásának a meder középvonalához mért szöge miatt haránt irányúvá vált. Ez a változás a vízerőmű alvízi hatásaként értelmezhető. A vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy a felmérés során alkalmazott módszer szerint a vízerőmű üzemeltetése kimutatható változást nem okozott az érintett Hármaskörös szakasz halközösségének struktúrájában. A csónakos mintavételek során a lehetőségekhez képest próbáltunk a turbinák be- és kivezető műtárgyaihoz a legközelebb mintákat venni. A turbina-csatornában a felmérések ideje alatt pedig sérült, elpusztult halegyed sem került elő és az üzemeltető és a helyi horgászok elmondása szerint nem is találkoztak ilyen példányokkal.

b) A hullámtérre (folyópartra) gyakorolt hatások összefoglalása:

A duzzasztó térségében (a duzzasztó működtetésének köszönhetően) a hullámtér jelentős antropogén hatásoknak kitett. A duzzasztómű térségében 1,18 ha üzemi terület (épületek, betonozott és kőszórással stabilizált felszínek) található, amelyek biológiailag inaktív felületek. A biológiailag inaktív felületek kialakítása az erőműtől nagyrészt független, a duzzasztómű

létrehozásához és fenntartásához kötődik. A vízerőmű felszíni létesítményei (gépház) borítása mintegy 0,20 ha. A biológiailag inaktív felszínek aránya az elmúlt 10 évben nem változott, az üzemelés sem igényel további igénybevételt, azaz a zöldfelületek fenntartása az erőmű működése mellett is teljes mértékben biztosított. Az erőmű megépítését követően rekultiválták a területet és az élőhelynek megfelelő fűmagkeverékkel vetették be, amely azóta regenerálódott a korábbi vizsgált állapothoz képest. Ezt a területet a hullámtér egyéb területeihez hasonlóan kaszálással tartják karban.

Az erőműnek a parti és hullámtéri növényzetre, ill. védett növényfajokra nincs érdemi hatása, e tekintetben károkozás nem történt és intézkedésre nincs szükség.

5.1.7 Épített környezet, táj

A vizsgált időszakban a vízerőmű kialakításában, működésében semmilyen változás nem történt, így az üzemelés az épített környezetre, illetve a tájra a korábbiaktól eltérő hatást nem gyakorol.

5.1.8 Éghajlatvédelem

Egy adott rendszert attól függően nevezünk érzékenynek, hogy mennyire fogékony az éghajlatváltozáshoz kötődő időjárási jelenségek közvetlen vagy közvetett hatásaira, tehát amennyiben az adott esemény bekövetkezik, az a projektet érzékenyen érinti-e. A vizsgált tevékenység érzékenysége elsősorban azon időjárási hatásokkal szemben közepes vagy magas, melyek a folyón érkező vízmennyiséget befolyásolják vagy a vízerőmű működését meghatározó duzzasztómű üzemére hatással vannak (pl. jeges ár), illetve a villamos energia igényekkel kapcsolatosak (hűtés, fűtés). A telephely megközelítését az árvízi elöntések akadályozhatják.

A kitettség azt jelenti, hogy a különböző természeti, társadalmi, gazdasági és infrastrukturális értékek, erőforrások, infrastruktúra, illetve emberek jelen vannak egy, az éghajlatváltozással érintett területen. A vízerőmű helyszíne fokozottan kitett a hőmérséklet emelkedésének, a csapadékmennyiség csökkenésének, az aszályos időszakok növekedésének és gyakoribbá váló árullámoknak. Közepesen kitett az időjárási szélsőségeknek és az általános vízkészlet csökkenésnek. Bár a vízerőmű távolabbi környezete (Körös-Tisza-Maros közti ártéri öblözet) belvízjárta terület, maga a vizsgált létesítmény a belvízi elöntéstől töltésekkel mentett hullámtéren helyezkedik el.

A hatásértékelés szerint a vizsgált tevékenységre leginkább a folyó vízhozamát és a vízerőmű működését alapvetően meghatározó duzzasztómű üzemét befolyásoló tényezők gyakorolnak hatást. Az időjárási körülmények a villamos energia fogyasztást is befolyásolják, közvetve így az erőmű termelésével is kapcsolatba hozhatók.

Kiemelten kezelendő kockázatok és következmények:

- A vízerőmű energiatermelése a Hármas-Körös vízhozamától függ, így minden olyan éghajlati tényező lényeges, mely a vízhozamot befolyásolja.
- A vízerőmű érzékeny berendezései a felszín alá telepített gépházban kaptak helyet, melyet úgy alakítottak ki, hogy az akár teljes és tartós árvízi elöntés esetén is védett legyen. Emiatt maga a vízerőmű, mint műszaki létesítmény nem tekinthető az éghajlatváltozásnak kitettnek. Ugyanakkor működése alárendelt a duzzasztómű üzemének, mely létesítményt a szélsőséges időjárási események, jeges árvizek károsíthatják. A duzzasztóműnél bekövetkező bármilyen üzemzavar, a vízerőműre engedett vízmennyiség változásával azonnali hatással jár az energiatermelésre.
- A gyakoribbá váló rendkívüli hőségek hatással lehetnek az energiát átvevő távvezeték megfelelő működésére is, annak túlzott felmelegedése miatt deformáció alakulhat ki. Továbbá a kapcsoló rendszerekben üzemzavar léphet fel, a vezetékek meggyúlhatnak, akár el is szakadhatnak. Ezen események nem csak a vizsgált tevékenységre, de az elektromos energia rendszer egyéb elemeire (környezetben lévő egyéb infrastruktúrák) is hatással vannak.
- A villamos energia iránti keresletet az időjárási változások (fűtés, hűtés, klimatizálás, stb.) alapvetően befolyásolják.

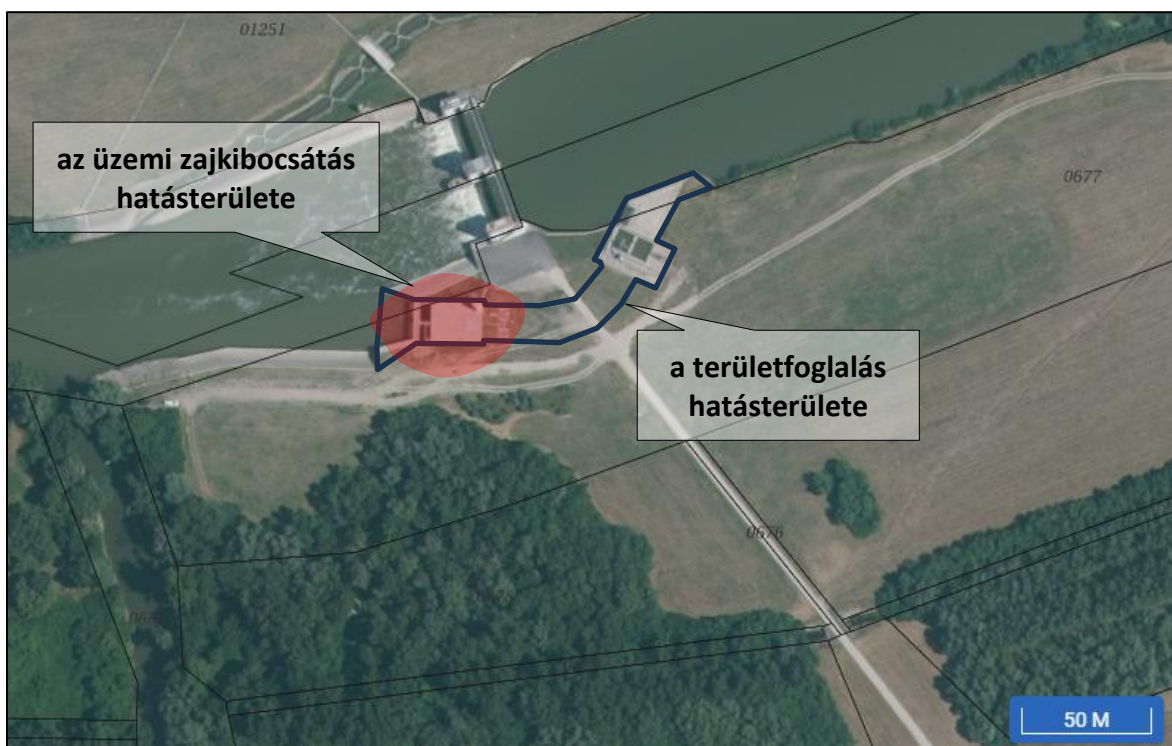
A tevékenységhez köthető CO₂ kibocsátás:

A vizsgált időszakban az erőmű éves átlagban 6,56 GWh villamos energiát adott a hálózatra. A vízerőmű üzeméhez köthető CO₂ kibocsátás megtakarítás 1.407,23 t CO₂/év.

5.1.9 Összesített hatásterület

Az előzőket összefoglalva, a vízerőmű üzemének közvetlen hatásai két területen jelentkeznek: a vízerőmű által elfoglalt területen és a gépházi berendezések üzemi zajának terjedési területén. A két hatótényező összesített közvetlen hatásterületét a 47. ábrán mutatjuk be.

Közvetett hatások írhatók le a megújuló energiatermelés kapcsán megtakarítható CO₂, illetve légszennyezőanyag emisszió kibocsátások terén. Ezek klímavédelmi, illetve általános levegőminőségi okokból előnyösek, hatásterület nem adható meg. További pozitív hozadéka az vízerőműnek, hogy a Körösön érkező és települési hulladékot is tartalmazó uszadékok egy részét a gerebtsztító által az élővízből kiemelik, majd hulladéklerakóra szállítják.



47. ábra A vízerőmű üzemének összesített közvetlen hatásterülete

A vízerőmű összesített hatásterületével érintett ingatlanok:

Békésszentandrás, Békésszentandrás, 0663, 0677, 0662/1 hrsz.

5.2 Környezetvédelmi engedéllyel rendelkező tevékenység esetén az engedélykérelemhez elkészített tanulmányok hatás-előrejelzéseinek összevetése a bekövetkezett hatásokkal

A vízerőmű létesítése kapcsán készült hatástanulmány¹⁸ az alábbi hatás-előrejelzéseket tette:

a) Veszélyes anyagokkal a létesítmény a levegőt, vizet, földet és az élővilágot nem terheli, üzemeltetése csökkentheti a hőerőművi káros légszennyező kibocsátásokat.

A hosszú távú üzemeltetési adatok (a korábbi és a jelen környezetvédelmi felülvizsgálatban részletesen bemutatva) a fenti hatás-előrejelzést igazolták.

b) A legnagyobb környezeti beavatkozás a létesítmény megvalósításával járó területfoglalás.

A megvalósított létesítmény az előrejelzéshez képest kisebb területet vesz igénybe.

c) A folyó vízminőségére vonatkozó elemzés megállapításai szerint az erőmű üzembe helyezésével a víz kémiai paramétereiben várhatóan jelentős változás nem fog bekövetkezni.

A vízerőmű semmilyen anyagot nem bocsát ki a vízbe, így annak kémiai minőségére nincs hatással.

d) A létesítést követően a teresztris ökológiai rendszer drasztikus megváltozására számítani nem kell.

Az előrejelzést részletesen alátámasztja „2025. évi jelentés és a Békésszentandrás duzzasztómű járulékos vízierőműve fel- és alvízi területén található műtárgyának makrozoobenton és halakra gyakorolt hatásának vizsgálatáról” című dokumentáció (1. sz. mellékletként csatolva).

e) Az erőmű csatornájának alsó szakasza minden bizonnyal át fogja venni azt a feladatot a reofil halfajok helyben tartásában, amit eddig a duzzasztó alvize biztosított. Tulajdonképpen valamely halfaj állományának csökkenésétől, elvesztésétől egy közel folyamatos üzemmód esetében nem kell tartani. Így valószínűsíthető, hogy negatív hatás ezen a viszonylag kismértékű vízterületen nem várható.

A 2016-2017-2018 közti időszakban végzett halivadék, majd a 2018-2021-2024-2025 években végzett komplex halállomány vizsgálatok eredményei részben megerősítik az idézett feltevéseket, tehát, hogy a halállomány átalakulásáért, vagyis egyes reofil halfajok állományában regisztrált csökkenésért, valamint egyes idegenhonos fajok megjelenéséért és állományaik növekedésért

¹⁸ Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdasági Víz- és Környezetgazdálkodási Főiskolai Kar Szarvas 2005.

elsősorban nem az erőmű üzemelése okolható. A halállomány további átalakulásával az erőmű üzemelésétől függetlenül is folyamatosan számolni kell.

5.3 A környezetszennyezés megszüntetése érdekében szükséges intézkedések

A teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálat elvégzése közben olyan tényezőt nem tártunk fel, amelyhez köthetően a környezet bármilyen szennyezése, károsítása bekövetkezhetne. Az Üzemeltetési Utasítás betartásával a környezetszennyezés megelőzése biztosított.

5.4 Javaslatok a szükséges beavatkozásokra, intézkedésekre

A vízerőmű üzeme környezetvédelmi szempontból nem igényel változtatást.

5.5 Országhatáron áterjedő környezeti hatások

A vízerőmű üzemének és felhagyásának országhatáron áterjedő környezeti hatása nincs.

Völcsej, 2025. 12. 19.



Dr. Király Botond Gergely ügyvezető
szakértő



Csordás Csaba
szakértő

Ábrák jegyzéke

1. ábra A telephely és környezete ortofotón	13
2. ábra A vizsgált környezet kataszteri térképen	13
3. ábra A vizsgált környezet területfelhasználási övezetei (Békésszentandrás közigazgatási területén).....	14
4. ábra A vizsgált környezet területfelhasználási övezetei (Mezőtúr közigazgatási területén)	14
5. ábra Helyszínrajz	15
6. ábra Vízkivételi műtárgy a durva gerebvel	16
7. ábra Átmeneti műtárgy az automata gerebtisztítóval (háttérben a hulladékgyűjtő konténerek)	17
8. ábra Nyomócsatorna sematikus rajza.....	17
9. ábra A vízerőtelep sematikus rajza	18
10. ábra Gépház a turbinákkal és generátorokkal.....	18
11. ábra Az energiatermelő egység vázlata	19
12. ábra Alvízi medercsatlakozás	19
13. ábra Egyes erőművek karbon-lábnyoma.....	26
14. ábra Vízgyűjtő-gazdálkodási alegységek a vizsgált környezetben.....	28
15. ábra A felszíni víz nitrogén terhelése a vizsgált környezetben	29
16. ábra A felszíni víz foszfor terhelése a vizsgált környezetben.....	30
17. ábra A felszíni víz ökológiai állapota a vizsgált környezetben	30
18. ábra Talajvíztükör nyugalmi szintje a felszín alatt.....	31
19. ábra A sekély porózus felszín alatti víztest kémiai állapota a vizsgált környezetben	31
20. ábra Vízbázis védőterületek a vizsgált környezetben.....	32
21. ábra Felszíni földtani jellemzők a vizsgált környezetben	35
22. ábra Genetikus talajtípusok a vizsgált környezetben.....	36
23. ábra Ortofotó a beruházás előtti állapotáról (2005)	37
24. ábra Ortofotó a jelenlegi állapotról	37
25. ábra A létesítmény a védett területek hálózatában (zöld: nemzeti park, sárga: természetvédelmi terület, forrás: https://web.okir.hu/map)	42
26. ábra A létesítmény a Natura 2000 természetmegőrzési területek hálózatában (forrás: https://web.okir.hu/map)	43
27. ábra A létesítmény az Országos Ökológiai Hálózatában (lila: magterület, rózsaszín: ökológiai folyosó, forrás: https://web.okir.hu/map)	43
28. ábra Makrozoobenton mintavételi pontok (2025).....	45

29. ábra A halbiológiai mintavételi szakaszok (sárga: csónakos mintavételi szakaszok, piros: halivadék mintavételi szakaszok)	47
30. ábra Mocsárrét-származék a hullámtéri töltés lábán, nyári aszpektusában	50
31. ábra Fűz-nyár ártéri állomány a hajózsilip alvízi üzemcsatornán	51
32. ábra Partokon, erdőszegélyekben az egész vizsgált területen gyakori a gyalogakác (<i>Amorpha fruticosa</i>)	52
33. ábra A Körös felvízi, duzzasztott vízfelülete és parti növényzete	53
34. ábra A létesítmény térségének ÁNÉR-élőhelytérképe. A foltokon az élőhely ÁNÉR-kódja szerepel. (Nagy felbontásban mellékletként is csatoltuk)	53
35. ábra A létesítmény térségének N2000 élőhelytérképe. A foltokon az élőhely közösségi jelentőségű élőhely-kódja szerepel (ahol releváns), a többi (nem közösségi) élőhelyfolton nincs jelölés. (Nagy felbontásban mellékletként is csatoltuk)	55
36. ábra Rucaöröm (<i>Salvinia natans</i>) összefüggő borítása a hajózsilip felvízi oldala melletti csatorna vízfelszínén	56
37. ábra Területfelhasználási övezetek a vizsgált környezetben	70
38. ábra Zajforrások a vizsgált környezetben	72
39. ábra Hulladék gyűjtőhely ortofotón	76
40. ábra Villámárvízi kockázati térkép	92
41. ábra A Körös-Tisza-Maros közti ártéri öblözet 1 %-os valószínűségű potenciális elöntési térképe	93
42. ábra Belvízi elöntéssel érintett területek	93
43. ábra Magyarország szeizmikus zónatérképe	94
44. ábra E-PRTR és SEVESO üzemek a vízerőmű környezetében	102
45. ábra Talajra, földtani közegre gyakorolt hatásterület (területfoglalás)	108
46. ábra A vízerőmű üzemi zajkibocsátásának hatásterülete	110
47. ábra A vízerőmű üzemének összesített közvetlen hatásterülete	114

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat A bevont szakértők adatai	5
2. táblázat Az engedélyes adatai	6
3. táblázat A telephely adatai	7
4. táblázat Termelési adatok, vízhasználat	20
5. táblázat Zónacsoport a szennyező anyagok szerint.....	23
6. táblázat A vizsgálat szempontjából releváns levegőminőségi jellemzők zónacsoportonként	24
7. táblázat A légszennyezettség egészségügyi határértékei (4/2011. VM rendelet 1. melléklete)..	24
8. táblázat Közeli mérőpontok levegőminőségének 2024. évi értékelése.....	25
9. táblázat Levegőminőségi adatok	25
10. táblázat A 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet szerinti érzékenységi besorolások	32
11. táblázat Vízkészlet-igénybevételek	33
12. táblázat A mintavételi pontok elnevezése és EOv koordinátáik	46
13. táblázat A halbiológiai mintavételi pontok elnevezése, rövidítései és EOv koordinátáik	48
14. táblázat Leggyakoribb vízi makroszkopikus gerinctelen szervezetek a felvízi és az alvízi szakaszon. (*=invazív faj, ind.=egyed)	58
15. táblázat 2025 május 05-én csónakból történt halászati gyűjtések eredménye.....	59
16. táblázat 2025 augusztus 05-én csónakból történt halászati gyűjtések eredménye	60
17. táblázat 2025 októberében 06-án csónakból történt halászati gyűjtések eredménye	61
18. táblázat 2025 augusztus 06-án történt halivadék gyűjtések eredménye	62
19. táblázat 2025 októberében 07-én történt halivadék gyűjtések eredménye	63
20. táblázat A TAR szoftver által kapott természetvédelmi értékek az egyes mintavételi szakaszokon.....	64
21. táblázat Diverzitási értékek valamennyi mintavételi szakaszokon	64
22. táblázat Üzemi létesítményektől származó zaj terhelési határértékei zajtól védendő területeken	71
23. táblázat Lesugárzott zajszintek.....	73
24. táblázat Várható zajszint a védendő üdülőtérület határán	74
25. táblázat A munkahelyi gyűjtőhelyen egy időben gyűjthető hulladék maximális mennyisége, az elszállítás gyakorisága	76
26. táblázat A vizsgált időszakban elszállított nem veszélyes hulladékok	77
27. táblázat A vizsgált időszakban elszállított veszélyes hulladékok	77
28. táblázat Ellenőrző lista az éghajlatváltozás által befolyásolt projektek azonosítására.....	80
29. táblázat Érzékenységi mátrix	81
30. táblázat Kitevességvizsgálat.....	84

31. táblázat A potenciális hatások értékelésére alkalmazott értékelési szintek.....	86
32. táblázat Hatásértékelés - Helyszíni eszközök és folyamatok	86
33. táblázat Hatásértékelés - Termelt energia.....	86
34. táblázat Hatásértékelés - Termék	87
35. táblázat Hatásértékelés - Betáplálási kapcsolatok	87
36. táblázat Hatásértékelés - Szolgáltatáskereslet	87
37. táblázat Hatásértékelés – Infrastruktúrák sérülékenysége, adaptációs képessége	87
38. táblázat A valószínűség meghatározására alkalmazható kategóriák	88
39. táblázat Kockázat kategorizáló mátrix.....	88
40. táblázat Szélsőséges hőmérsékleti indexek változása:	90
41. táblázat PRTR köteles telephelyek és tevékenységek a Hármaskörös alegységen.....	102

Mellékletek felsorolása

1. sz. melléklet:

2025. évi jelentés és a Békésszentandrás duzzasztómű járulékos vízierőműve fel- és alvízi területén található műtárgyának makrozoobenton és halakra gyakorolt hatásának vizsgálatáról

2. sz. melléklet:

A létesítmény térségének ÁNÉR-élőhelytérképe

A létesítmény térségének N2000 élőhelytérképe

3. sz. melléklet:

Részletes helyszínrajz

4. sz. melléklet:

Engedélyek másolata

5.sz. melléklet:

Szakértői jogosultság igazolása

6.sz. melléklet:

Hatásterülettel érintett ingatlanok tulajdonilap másolatai

7.sz. melléklet:

Közérthető összefoglaló