

MVM Tisza Erőmű Kft.
Tiszaújváros

TELJES KÖRŰ KÖRNYEZETVÉDELMI FELÜLVIZSGÁLAT
az
MVM Tisza Erőmű Kft. Hőerőművének 2019 – 2023 évek közötti működéséről, az
egységes környezethasználati engedély időbeli hatályának meghosszabbításához



Készítette: MENDIKÁS
Mérnöki Környezetvédelmi Kft.

Mezei Gábor
Mezei Gábor
ügyvezető

Miskolc, 2025. január-február

MENDIKÁS
Mérnöki Környezetvédelmi Kft.
3545 Miskolc, Pf.: 513.
Adószám: 11061391-2-05
Telefon: 46/411-404

Tartalom

Bevezetés, előzmények.....	4
1. Általános adatok	7
1.1. Az engedélykérő azonosító adatai	7
1.2. A telephely azonosító adatai.....	7
1.3. A telephelyre vonatkozó engedélyek felsorolása	8
1.4. A telephelyen az engedélykérelem időpontjában folytatott tevékenységek felsorolása, rövid leírása	9
1.5. A telephelyen az engedélykérő által korábban folytatott, a környezetre veszélyt jelentő tevékenységek ismertetése, a bekövetkezett rendkívüli események	9
1.6. Az engedélykérelmi dokumentáció készítő neve, székhelye, jogosultsága.....	10
2. A Vizsgált Hőerőmű telephelyének területi jellemzői	11
2.1. Morfológiai, földtani, hidrogeológiai, éghajlati és vízrajzi jellemzők	11
2.6. Talajtani viszonyok	42
3. A technológia, létesítmények	44
3.1. Az erőmű eddigi technológiájának, létesítményeinek bemutatása.....	44
3.2. Az eddigi technológiában felhasznált anyagok listája, előállított termék mennyisége ..	44
3.3. Alapanyagok eddigi beszállítása, tárolása	45
3.4. Az érintett időszakban keletkező engedélyek ismertetése.....	46
3.5. Az eddigi erőművi technológia szennyező forrásai, a szennyező anyagok emissziós adatai.....	49
3.6. Az eddigi tevékenységgel kapcsolatos dokumentációk, nyilvántartások, bejelentések, hatósági ellenőrzések, kötelezések és bírságok	49
Vészhelyzeti tüzelőanyag, tüzelőolaj melynek jellemzőinél a MOL Nyrt által forgalmazott Tü 5/20 tüzelő olaj (MSZ 11715 vagy a DIN 51603-1) előírásait kell figyelembe venni. Jellemző adatait a 3.-5. táblázatban szerepeltetjük.....	58
Tervezett üzemeltetési paraméterek:	59
4. A technológiából eredő környezeti hatások és kibocsátások ismertetése környezeti elemenként.....	61
4.1. Levegőtisztaság-védelmi jellemzők	61
4.1.1. A hatásterület meghatározásához felhasznált alapadatok.....	62
4.1.2. Építés (telepítés) hatása	65
4.1.3. Üzemelés hatása	68
4.2. Vízvédelmi jellemzők.....	80
4.2.1. Vízhasználatok és vízi létesítmények	80
Elvégzendő feladatok:	83
- Hűtővíz szivattyúk nyomócsőnkjénál beépített kompenzátorok és nyomóvezetékek..	86
- Nyomóági csappantyúakna és végcsappantyúk.....	87
- Dobszűrő szűrőállomás	87
4.2.2. Vízkészlet igénybevételi adatok	104
4.2.3. Szennyvizek keletkezése	105
4.2.4. A szennyvizek tisztítása, mennyisége, minősége	106
4.2.5. Monitoring rendszer ismertetése, adatai, hatásterületek.....	106
4.3. Hulladékgazdálkodás.....	110
4.3.1. A technológia bemutatása.....	110
4.4. Talajvédelem, földtani közegre gyakorolt hatások.....	119
4.5. Zajvédelem	121
4.5.1. A hatásterület kiterjedése.....	121
4.5.2. A tevékenység megvalósítása nélkül fennálló környezeti állapot	122
4.5.3. A tevékenység hatása a környezeti állapotra	122
4.6. Az élővilágra vonatkozó környezetterhelés és igénybevétel bemutatása.....	147

4.7. A tervezett technológia és a várható kibocsátások BAT-nak való megfelelése	153
4.8. Rendkívüli események.....	171
5. Összefoglalás.....	174

BEVEZETÉS, ELŐZMÉNYEK

A Tisza Erőmű a 70-es évek közepén épült, a fejlődő vegyipari és olajipari beruházások energetikai alátámasztásaként. Eredetileg hét darab 500 MW-os blokk építését tervezték, végül a Dunamenti és a Mátrai erőművekhez hasonlóan 215 MW-os blokkok épültek meg, összesen négy darab.

A négy kazánhoz egy 250 méter magas vasbeton héjszerkezetű kémény épült, minden kazán részére külön füstgázvezető acélcsővel. A négy blokk 1977 és 1979 között került üzembe. Üzembe helyezésekor névleges beépített kapacitását tekintve az erőmű az ország 4. legnagyobb villamos energia termelő egysége volt.

1992. január 1-én a Tiszai Erőmű Vállalat részvénytársasággá alakult át. 1996-ig a Tiszai Erőmű Vállalat üzemeltette az erőművet a Tiszapalkonyai Hőerőművel együtt, az MVM Tröszt tagjaként.

1996 augusztusában a Tiszai Erőmű Rt.-t a privatizációs folyamat részeként az amerikai AES Corporation vásárolta meg. A cég AES Tisza II. Erőmű néven működött, néhány évig egy vállalatként a Tiszapalkonyai Hőerőművel, és a Borsodi Erőművel (AES Borsodi Energetika, részeként Lyukóbánya is). Az AES 2001 – 2004-ben az erőmű teljes retrofitját végezte el, ekkor a blokkok névleges teljesítménye 4×225 MW lett. Az erőmű 2012 első negyedévének végéig hálózati szolgáltatást (szabályzó teljesítményt) adott el az üzemirányítónak. Az ezt követő időszakra nem nyert a rendszerszintű szolgáltatásokra kiírt MAVIR tenderen, így március 31-én éjfélkor az utolsó üzemelő blokk is leállításra került.

2012-ben az AES Corp. kivonult Magyarországról. Az erőmű új tulajdonosai az SPS Smart Power Systems Zrt. és magyar magánszemélyek lettek. Az évtizedben több kísérlet is történt az újraindításra, átalakításra, de nem termelt áramot az erőmű.

2020. decemberében az MVM GTER Zrt. megvásárolta a Tisza Erőmű Kft. üzletrészeinek 100%-át. Az üzletrész megvásárlásának célja, hogy olyan új erőművi egységek létesítésére nyíljon lehetőség, amely illeszkedik az MVM Zrt. távlati, rugalmas erőmű építési elképzeléseihez.

Az erőmű villamosenergia termelői működési engedélye 2025. december 31-ig volt érvényes, amíg a MEKH ezt a dátumot megelőzően a Társaság kérelmére a H 2356/2023. sz. határozatával visszavonta 2023. 02. 07.-i dátummal. Jelenleg érvényes létesítési engedéllyel rendelkeznek.

A Hőerőmű az Észak-magyarországi Környezetvédelmi Felügyelőségtől első alkalommal **6630-17/2002. számon 2016. december 31-ig** kapott egységes környezethasználati engedélyt. Az egységes környezethasználati engedélyben a környezetvédelmi hatóság előírta az engedélyes, AES-TISZA Erőmű Kft. számára mindazon beavatkozások elvégzését, amelyek lehetővé tették - környezetvédelmi szempontból - a hőerőmű 2016-ig történő működését. Ezen beavatkozásokat 2003 – 2004. évben az ún. retrofit-program keretében hajtották végre.

A retrofit munkálatok lezárását követően szükségessé vált a 2002 évben kiadott egységes környezethasználati engedély megújítása. Ennek érdekében az akkor érvényben lévő 193/2001. (X.19.) Korm. rendelet előírásainak megfelelően – megbízás alapján – a MENDIKÁS Mérnöki Környezetvédelmi Kft. összeállította az engedélyezési

tervdokumentációt, elvégezte a 2002-2004 évekre vonatkozó teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálatot. A felülvizsgálati záródokumentációt elfogadva az Észak-magyarországi Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség **13055-13/2005.** számon 2006. január 5-i keltezéssel adta ki az egységes környezethasználati engedélyt 2016. 12. 31.-i érvényességi időponttal.

Az AES-Tisza Erőmű Kft. 2007 évben hatásfokjavító beruházást indított el, amelynek lényege, hogy az Erőmű 1.sz. blokkját kombinált ciklusú egységgé alakítják egy gázturbina és hőhasznosító kazán beépítésével, 440-450 MW-ra emelve így a blokk kapacitását. A tervezett beruházás eredményeként módosítani kellett az egységes környezethasználati engedélyt az új technológiának megfelelően. Az engedélyezési eljárás lebonyolítására a MENDIKÁS Kft. kapott megbízást. Társaságunk az engedélyezési eljárás során ekkor már a ma is érvényben lévő 314/2005. (XII.25.) Korm.rendelet előírásainak megfelelően járt el, először az ún. előzetes vizsgálati dokumentáció, majd a teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentáció hatóság részére történő benyújtásával. A dokumentumokat jóváhagyva az Észak-magyarországi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség **1450-22/2008.** számon adta ki az egységes környezethasználati engedélyt 2018. 04. 30.-i érvényességi idővel, majd a 1450-33/2008. sz. módosítás szerint **2025. 04. 30.-i** érvényességi idővel.

Az AES-Tisza Erőmű Kft. 2009 évben az alkalmazott technológiájának további – hatásfokjavító – megváltoztatása mellett döntött. A változtatás lényege, hogy az 1. sz. blokknál már engedélyezett módon, a 3. és 4. sz. blokknál is elvégzik a kombinált ciklusú egységgé történő átalakítást egy – egy gázturbina és hőhasznosító kazán telepítésével, míg a 2. sz. blokk a gázturbinák telepítését követően leállításra kerül. A tervezett új technológia használni kívánta a meglévő turbinagenerátor gépcsoportot és segédberendezéseket. A beruházás eredményeként a teljes erőműre vetített hatásfok a meglévő 36 – 38 %-ról, 54 – 58 %-ra emelkedett volna, míg az erőmű összes kapacitása 1200 MW-ra növekedett volna.

Fenti tervezett beruházás környezetvédelmi engedélyezési eljárásának menetét az AES-Tisza Erőmű Kft. egyeztette a környezetvédelmi hatósággal, amelynek eredményeként az Észak-magyarországi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség az egységes környezethasználati engedély módosítását határozta meg, az alkalmazott tevékenység és a tervezett technológiai változtatásokra vonatkozó teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálat elvégzésével és a felülvizsgálati dokumentáció elkészítésével. Az AES-Tisza Erőmű Kft. a meghatározott munkálatok elvégzésére a Mendikás Mérnöki Környezetvédelmi Kft.-nek adott megbízást. A teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálat alapján az ÉMI-KTVF **9054-32/2010.** számon adta ki az egységes környezethasználati engedély módosítást, annak első felülvizsgálati időpontjául 2014. december 31.-ét meghatározva.

A 2009 – 2013 évekre vonatkozó teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentációt 2014. december 19.-én nyújtotta be a Tisza Erőmű Kft. a B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal felé. A Kormányhivatal a benyújtott dokumentáció alapján **845-13/2015.** számon adta meg a módosított egységes környezethasználati engedélyt. A következő felülvizsgálat idejét az alábbiak szerint határozták meg:

- *2020. január 31. de amennyiben a létesítményt hamarabb újraindítják, akkor az üzemszerű működés megkezdését követő 6 hónapon belül*

Az erőmű ugyanis 2012. március 31.-én 23:59-kor leállításra került és a mai napig szünetel a működése.

2018 évben, az Erőmű akkori tulajdonosa, környezetvédelmi engedélyezési eljárást kezdeményezett a technológia tervezett jelentős változtatása érdekében, ezért kérelemmel fordult a környezetvédelmi hatósághoz, miszerint az I. és IV. blokk kazánjainak lecserélését követően gázturbinák és hőhasznosító kazánok beépítését és a meglévő gőzturbina felújítását kívánja megvalósítani. A kérelemhez a MENDIKÁS Mérnöki Környezetvédelmi Kft. által elkészített felülvizsgálati dokumentáció tartalmazta a várható környezeti hatások elemzését. A felülvizsgálatot a környezetvédelmi hatóság **BO-08/KT/05607-15/2018.** számú határozatában elfogadta, így környezetvédelmi szempontból megvalósíthatóvá vált a tervezett fejlesztés.

Az egységes szerkezetbe foglalt 845-13/2015. számú EKHE felülvizsgálatára a meghatározott időben sor került. A felülvizsgálatot a MENDIKÁS Mérnöki Környezetvédelmi Kft. készítette és nyújtotta be a környezetvédelmi hatóság részére. A hatóság a felülvizsgálatot **BO-08/KT/00936-11/2020.** számú határozatában fogadta el.

2020 évben az MVM GTER Zrt. lett a Tisza Erőmű tulajdonosa, aki jelentős lépéseket tett az erőmű újbóli beindítására, a CCGT projekt megvalósítására. 2022. 12. 19.-én az MVM Tisza Erőmű Kft. megbízásából a MENDIKÁS Mérnöki Környezetvédelmi Kft. kérelmet nyújtott be a környezetvédelmi hatósághoz az érvényben lévő egységes környezethasználati engedély módosítása érdekében. A módosítás kiváltó oka a két új gázturbina egység telepítési helyének megváltoztatása volt. Az EKHE módosítási dokumentációban leírtakat a környezetvédelmi hatóság **BO/32/00382-13/2023.** sz. határozatával elfogadta.

A 131/2022. (IV.5.) Korm. rendelet, az egyes beruházásokkal összefüggő közigazgatási hatósági ügyek nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű üggyé nyilvánításáról, valamint egyes nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű beruházásokkal összefüggő kormányrendelet módosításáról szóló 83/2021. (II.23.) Korm. rendelet szerint a tervezett módosítás nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű beruházás.

A telephelyen jelenleg a CCGT projekt előkészítési munkálatai mellett, külső vállalkozó által végzett őrzésvédelem, és saját személyzettel végzett állagmegóvás, valamint telephely fenntartás folyik.

Jelenleg az erőmű területén nincs tárolva nagy mennyiségű veszélyes anyag, üzemszerű, kibocsátásokat eredményező, környezetvédelmi igénybevétellel járó működés nincs. Az erőműnek szerződése van a FER Tiszaújváros főfoglalkozású létesítményi tűzoltósággal az esetleges tűzoltási feladatok elvégzésére.

Jelen dokumentáció az MVM Tisza Erőmű Kft. Hőerőműve működéséhez kiadott egységes környezeti használati engedély 2019 – 2023 évekre vonatkozó teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentációja, az engedély időbeli hatályának meghosszabbítása érdekében.

A MENDIKÁS Mérnöki Környezetvédelmi Kft. ezúton kijelenti, hogy ezen teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálatot a vonatkozó 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet és a 12/1996. (VII.4.) KTM rendelet előírásai szerint készítette el és a rögzítésre került adatokért valamint megállapításokért teljes körű felelősséget vállal.

1. ÁLTALÁNOS ADATOK

1.1. Az engedélykérő azonosító adatai

Az engedélykérő

neve: MVM TISZA Erőmű Kft.
székhelye: 3580 Tiszaújváros, Debreceni út 2/A.
KÜJ száma: 100261312

A tevékenység végzésére jogosító engedély

száma: H 3240/2023
tárgya: Erőmű létesítésére vonatkozó engedély

Engedélyező hatóság megnevezése:

Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal
(1054 Budapest, Bajcsy-Zsilinszky út 52.)
(www.mekh.hu)

1.2. A telephely azonosító adatai

A telephely

neve: MVM Tisza Erőmű
címe: 3580 Tiszaújváros, Debreceni út 2/A.
helyrajzi száma: Tiszaújváros 2200/3; 2200/5 – 11; 2201/1 – 3; 2202
további helyrajzi számok: Tiszaújváros 016/1 – Belvíz átemelő területe
Tiszaújváros 016/2 – Csatorna
Tiszaújváros 016/3 – Kis vízerőmű
Tiszaújváros 018 – Vízkivételi mű
Tiszaújváros 09/1-2 – Szennyvíztisztító telep
KTJ száma: 100327295
KTJ létesítmény 101611131

A település statisztikai azonosító száma:

KSH kód – 28352

Az erőmű fő tevékenysége TEÁOR'25 száma:

- 35.11 (Villamos energiatermelés nem megújuló forrásból)

Az engedélyezett tevékenység besorolása:

- *Az Európai Bizottság 2000/479/EC határozata szerint:* NOSE-P kód: 101,02

- A 314/2005. (XII:25.) Kormány rendelet szerint:
- 1.sz. melléklet 28. a) pontja (Hőerőmű, egyéb égető berendezés - 20 MW villamos teljesítménytől hőerőműveknél)
- 2. sz. melléklet 1.1. pontja (Energiaipar - Tüzelőanyagok égetése legalább 50 MWth teljes névleges bemenő hőteljesítménnyel rendelkező létesítményekben)

Az MVM Tisza Erőmű telephelyének befoglaló EOY koordinátái:

Sarokpont	EOV X	EOV Y
ÉK	288 540	800 640
É	288 620	801 360
ÉNY	287 860	802 110
D	288 540	800 640

Az átnézetes és részletes helyszínrajz az 1. és 2. mellékleten szerepel.

1.3. A telephelyre vonatkozó engedélyek felsorolása

A telephelyre vonatkozó 2019. – 2023. évek között keletkezett engedélyeket az 1.-1. táblázatban foglaljuk össze.

1.-1. táblázat

Engedély száma	Engedély tárgya	Engedélyező hatóság
845-13/2015.	EKHE módosítása egységes szerkezetbe foglalva	B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal
BO-08/KT/02016-12/2019.	Transzformátortéren végzett kármentesítési monitoring záródokumentációjának elbírálása, a monitoring folytatásának elrendelése	B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal
BO-08/KT/06851-15/2019.	Egykori műtrágya üzem kármentesítési kísérleti beavatkozási záródokumentáció elfogadása és a kármentesítési monitoring folytatásának elrendelése	B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal
35500/5075/2019. számon módosított 35500/2159-8/2017. ált	Transzformátor téri monitoring kutak vízjogi üzemeltetési engedélye	B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság
BO-08/KT/05607-15/2018.	EKHE módosítása CCGT telepítés érdekében	B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal
BO-08/KT/00936-11/2020.	EKHE módosítás az aktuális felülvizsgálat miatt	B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal
BO/32/00382-13/2023.	EKHE módosítás a CCGT telepítési helyének megváltoztatása miatt	B.-A.-Z. Vármegyei Kormányhivatal
BO/32/06028-	Transzformátortéren végzett kármentesítési	B.-A.-Z. Megyei

Engedély száma	Engedély tárgya	Engedélyező hatóság
17/2021.	monitoring záródokumentációjának elbírálása, a monitoring folytatásának elrendelése	Kormányhivatal
35500/10755/2019.ált.	A 35500/8659-4/2016.ált. számú vízjogi üzeng. módosítása	B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság
BO/08/KT/3072-8/2020.	Vízminőségi Üzemi Kárelhárítási Terv jóváhagyása	B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal
35500/8918/2021.ált.	Trafótéri monitoring kutak vízjogi üzeng. módosítása	B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság
35500/8004/2023.ált.	Trafótéri monitoring kutak vízjogi üzeng. módosítása	B.-A.-Z. Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság
35500/4152/2022.ált.	A 3357-7/2012. számú, az erőmű vízellátási tervére vonatkozó, vízjogi üzeng. módosítása	B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság
35500/4316/2020.ált.	A H-4473-43/2002. számú vízjogi üzeng. módosítása, névátírás miatt	B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság
35500/8840/2022.ált.	A H-4473-43/2002. számú vízjogi üzeng. módosítása, időbeli hatály miatt	B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság
BO/32/04032-19/2023.	A trafótéri zárójelentés elfogadása	B.-A.-Z. Vármegyei Kormányhivatal

1.4. A telephelyen az engedélykérelem időpontjában folytatott tevékenységek felsorolása, rövid leírása

Jelen időszakban (2025 január) az MVM Tisza Erőmű Kft. tiszaujvárosi erőművében tevékenység nem folyik. A felülvizsgálattal érintett időszakban (2019 – 2023) az egységes ágazati országos rendszer által meghatározottak szerinti tevékenységeket nem végeztek.

1.5. A telephelyen az engedélykérő által korábban folytatott, a környezetre veszélyt jelentő tevékenységek ismertetése, a bekövetkezett rendkívüli események

A Tisza II Hőerőmű 1972 - 1978 között épült, az akkori energiaigény előrejelzéseknak megfelelően, 860 MW teljesítménnyel, 4 db 215 MW-os egységből áll, melyek teljesítményét a 2002 – 2004 közötti ún. „retrofit program” keretében 225 MW-ra emelték. Tüzelőanyaga elsődlegesen földgáz, illetve földgázszünet esetén fűtőolaj.

A lényegében zöldmezős beruházás jellegéből következik, hogy az erőmű által igénybevett területen korábban jelentősebb épített vagy művi létesítmények és ezeknek megfelelő tevékenységek nem voltak. A térségben kizárólag mezőgazdasági művelés folyt. Belátható tehát, hogy az üzem területét a működését megelőzően ipari eredetű környezeti szennyezés

nem érte, nem érhetett. A korábbi időszakból elhárítást igénylő környezeti károk tehát nem származtak.

A 2019. évben elkészített teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentációban jelen fejezetben tárgyalandó tevékenységeket és a bekövetkezett dokumentált meghibásodásokat ismertettük, a vonatkozó időszakig.

2019. és 2023. évek közötti időszakban dokumentált, környezetvédelmi jellegű meghibásodások nem keletkeztek.

1.6. Az engedélykérelmi dokumentáció készítő neve, székhelye, jogosultsága

Az engedélykérelmi dokumentációt összeállító cég

neve: MENDIKÁS Mérnöki Környezetvédelmi Kft.

székhelye: 3525 Miskolc, Kazinczy u. 28.

A jogosultságot igazoló engedélyek:

- Környezetvédelmi szakértői tevékenység (SZKV) hulladékgazdálkodás, levegőtisztaság-védelem, víz- és földtani közeg védelem, zaj- és rezgésvédelem szakterületekre
Kiadója: B.-A.-Z. Megyei Mérnöki Kamara
Szám: 440/2012
Érv. ideje: visszavonásig érvényes
- Hulladékgazdálkodási szakértő (SZKV-1.1.),
Víz- és földtani közeg védelmi szakértő (SZKV-1.3.),
Zaj- és rezgésvédelmi szakértő (SZKV-1.4.)
Kiadója: B.-A.-Z. Megyei Mérnöki Kamara
Szám: 05-48/2019.
Érv. ideje: visszavonásig érvényes
- Települési víziközmű tervező (VZ-TEL),
Területi vízgazdálkodási építmény tervező (VZ-TER),
Vízgazdálkodási tervező (VZ-VG)
Kiadója: B.-A.-Z. Vármegyei Mérnöki Kamara
Szám: 05-12/2024.
Érv. ideje: 2029. 02. 01.

A levegőtisztaság-védelmi fejezetet a MENDIKÁS Mérnöki Környezetvédelmi Kft. megbízásából Uramné dr. Lantai Katalin levegőtisztaság-védelmi szakértő készítette. Akkreditációs adatai az alábbiak:

- Levegőtisztaság-védelem szakértő (SZKV-1.2.)
Zaj- és rezgésvédelem szakértő (SZKV-1.4.)
Kiadója: B.-A.-Z. Vármegyei Mérnöki Kamara
Érv. ideje: visszavonásig érvényes

A teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálat ökológiai fejezetét alvállalkozónk Mesterházy Attila készítette el. Akkreditációs adatai az alábbiak:

- Természetvédelmi és tájvédelmi szakértői tevékenység (SZTV, SZTjV)
élővilágvédelem és tájvédelem szakterületre
Kiadója: OKTVF Főigazgató és Jogi, Közigazgatási és Koordinációs Főosztály
Szám: SZ-0060/2012. és Sz-007/2010.
Érv. ideje: visszavonásig érvényes

A tervezői jogosultsági engedélyek megléte és érvényessége a Mérnöki Kamara Névjegyzékében (www.mmk.hu/kereses/tagok) ellenőrizhető.

2. A VIZSGÁLT HŐERŐMŰ TELEPHELYÉNEK TERÜLETI JELLEMZŐI

Az MVM Tisza Erőmű Kft. hőerőműve Borsod-Abaúj-Zemplén vármegyében, Tiszaújváros területének K-i részén, a Tisza-folyó mellett, annak jobb partján a 489-486 folyamkilométerek között helyezkedik el.

A telephely környezetére a vegyes települési ipari jellegű beépítés és az ipari – mezőgazdasági területhasználat jellemző. Az erőmű telephelye önmagában ipari területnek minősül.

A közelben lakott terület, a hőerőműtől Ny-ra, ÉNy-ra kb. 2 km-re az egykori Tiszaszederkény községből kinőtt Tiszaújváros, illetve déli irányban 4 km-re Tiszapalkonya található. Megemlítendő még az „üdülő” területként funkcionáló ún. Tisza sziget, amely az erőmű üzemvíz csatornája és az eredeti Tisza meder között található és az erőmű üzemvíz csatornájának kiépítésével jött létre.

A hőerőmű ipari környezetben épült. A jelentősebb ipari létesítmények, a DNy-ra lévő MOL Petrolkémiai ZRt. és a Columbian Tiszai Koromgyártó Kft. Ezekben a létesítményekben petrolkémiai, festékgyártási és műtrágya előállítási technológiák üzemelnek, illetve üzemeltek.

Természetvédelmi szempontból a korábban üzemeltetett és a jelenleg tervezett tevékenység védett természeti területet nem érint.

2.1. Morfológiai, földtani, hidrogeológiai, éghajlati és vízrajzi jellemzők

A tervezési terület Magyarország kistájainak katasztere szerint a Borsodi-ártér megnevezésű kistáj É-i részén helyezkedik el.



2.1. ábra

A terület tájbesorolása az alábbi:

2.-1. táblázat

Nagy-táj (makrorégió)	Alföld
Középtáj (mezorégió)	Közép-Tiszavidék
Kistájcsoporth (szubrégió)	Közép-Tisza-ártér
Kistáj (mikrorégió)	Borsodi-ártér

A kistáj Borsod-Abaúj-Zemplén, Hajdú-Bihar, Heves és Jász-Nagykun-Szolnok megye területén található, területe mintegy 500 km².

2.1.1. A terület domborzati viszonyai

A kistáj 88-93 m tengerszint feletti magasságú, északi részén ármentes területekkel tagolt, ám egészét tekintve ártéri szintű, tökéletes síkság. A gyenge lejtésviszonyok miatt gyakoriak a rossz lefolyású területek, uralkodóak a nagy kiterjedésű laposok. A felszíni megjelenésbe változatosságot a maximum 5-6 méterre kiemelkedő, gyakran egymásba nőtt futóhomokformák (az északi részen), valamint a Tisza, Sajó-Hernád és Hejő folyók korábbi futásirányát

jelző elhagyott folyómeder-generációk visznek.

2.1.2. A terület földtani jellemzése

Tiszaújváros és térsége a Sajó-Hernád folyók közös hordalékkúpján fekszik. A térség medencealjzata szabálytalan "sakktáblaszerű" elhelyezkedést mutat. Anyaga üledékes kőzetek és metamorf palák váltakozása.

A harmadkori nagy medence aljzata különböző szerkezeti egységekből áll. A tiszántúli kristályospala vonulat ÉNy-i széle a szolnok-ebesi diszlokációs vonal mentén rátolódott a mélyen alsüllyedő észak-alföldi nagyszerkezeti egység déli szegélyére.

Az ausztriai orogén szakaszban a kristályos alaphegységtől É-ra kialakuló diszlokációs öv mentén a terület nagy mélységbe süllyedt, helyet adva az ÉK-i Kárpátok felől benyúló tengerágnak, amelyben gyors, ritmikus üledékképződéssel 1000 m-nél vastagabb, orogén jellegű kréta paleogén flis és a diszlokációs öv mélyreható töréseivel kapcsolatos, diabáz csoportba tartozó magmás képződmények halmozódtak fel.

A mozgékony diszlokációs öv mentén ez az üledékösszlet az ausztriai-szávai mozgások idején erősen diszlokálódott.

Ezután eocén és oligocén flis jellegű képződmények tufa, tufit, szürke-vörös agyag következnek a rétegsorban. A miocénben a neogén medencesüllyedés bevezetéseként törésmenti feldarabolódással, erőteljes vulkáni működés kezdődött. A tortónai emelet tengeri, a szarmata emelet csökkent-sós, valamint a pannóniai emelet aligsós édesvízi képződményei a kialakuló medence üledékei.

Az oligocénre települő miocén képződményeket 400-500 m vastag riolittufa alkotja. Az összlet általában rétegzetlen vagy keresztarétegzett, ami száraztérzíni, folyóvízi felhalmozódást jelent. A tufára alsópannon agyag, agyagmárga, homok, homokkő települ helyenként vékony barnakőszenes agyagcsíkokkal.

A neogén medenceüledékek képződését epirogenetikus mozgások kísérték. Általános az üledékképződéssel nagyjából lépést tartó, süllyedő mozgás, amelyben azonban nagyobb ingadozások is voltak. Ilyennek folyamánya a prepontusi erózió, a szarmata végén és a pannóniai emelet elején.

Az alsó pannon aligsós tengeri üledékek a Tisza mentén 1000 métert megközelítő vastagságúak és kelet felé elvékonyodnak.

Az alsó pannon korú képződményekre felső pannon korú édesvízi, tavi, mocsári üledékek (homok, agyag, agyagmárga) települnek. Ebben az összletben több víztárolásra alkalmas homokréteg alakult ki.

A felső pannóniai üledékek felszínén valószínűleg a romániai és az ezt követő még fiatalabb orogén mozgásokkal összefüggésben sekélyebb-mélyebb medencerészek egész sora alakult ki és ezeket a folyóvízi feltöltés csak a pleisztocén végére tudta a részmedencéket egymástól elválasztó dombok tetejével együtt betakarva, egy szintre hozni.

Az Alföld gyorsan süllyedő területét feltöltő durva folyóvízi üledékeket a szakirodalomban

Sajó-Hernád hordalékkúpként tartják számon.

A Sajó-Hernád hordalékkúp felhalmozódása a fellelhető adatanyag szerint a pannon kor végén kezdődött, tektonikai mozgásokkal kísérve. A tektonikus mozgások – a pannon kor végétől folyamatosan süllyedésben nyilvánulnak meg. A süllyedéssel azonos mértékben emelkedtek ki a hordalékkúp mai peremén található pannon korú anyagból álló dombok.

A hordalékkúp kora a pannon végi és a holocén időszakot együttesen véve figyelembe – másfél millió évvel vehető számításba.

Legnagyobb kiterjedése a Tiszadob-Emőd-Mezőkeresztes-Egyek-Balmazújváros-Tiszadob községek vonala által határolt terület. A teljes hordalékkúp – az irodalom szerint – 1250 km² felszíni területtel vehető figyelembe. Vastagsága átlagosan 100 m. Legnagyobb vastagsága Polgárnál 300 m, Tiszaújváros térségében a helyi hévízkút adatai szerint 200 m. Feltárása, vizsgálata a térségben 110 m-ig történt meg, adatok tehát erre a rétegoszlopra állnak rendelkezésre.

A Tisza – az irodalmi adatok bizonyítékai szerint – csak az óholocénban, tehát kb. 15-20 ezer évvel ezelőtt (a kavicsterasz kialakulásának legvégén) jelent meg a területen és rakta le árvizek idején hordalékát a felszínen.

Medre a kavicsteraszba vágódott be, melyben saját finomszemű iszap-homokliszt anyagú hordalékát rakta le. A meder vonala követi az itt húzódó DNy-ÉK irányú törésvonal-rendszer irányát. Az üledéksor szerkezete szendvics-szerű.

A kialakulás következtében a durva kavicsból a folyami eredetű agyagig minden szemcseszerkezeti frakció megtalálható a fúrásokban, kevés tendenciával, inkább véletlen jelleggel. Az egyes – azonos talajfizikai jellemzőkkel bíró – rétegek sok esetben még 50-100 m távolságon belül is kiékelődhetnek.

Az Alföld területén a pleisztocén végén folyt jelentős futóhomok- és löszképződés, amely az egész területet érintette. A folyóvízi származású homok egy része azonban futóhomokká alakult, és nagy területeket borított be. A mélyebb medencék kavicsa, homokja, ártéri agyaga ritmikusan ismétlődik a süllyedési periódusoknak és a lehordást és feltöltődést befolyásoló éghajlati ciklusoknak megfelelően.

2.1.3. Hidrogeológiai viszonyok

A területen vízellátási, vízbeszerzési szempontból a legfontosabb a Sajó hordalékkúp vízkészlete. A hordalékkúp teljes összletében tárolt vízmennyiség egységes vízrendszernek, egyetlen víztömegnek tekinthető, amelyet bármelyik pontján (bármely szintjén) megcsapolva a hordalékkúp vízkészletét jelenti.

A kavicsterasz által tárolt összes vízmennyiség 5-6 km³ –re tehető. A statikus egyensúly megbontása nélkül kitermelhető maximális vízmennyiség 500.000 m³/nap. A hordalékkúp vízkészlete utánpótlását több irányból nyeri, melyek közül a legjelentősebb a csapadékból történő utánpótlás.

A csapadékkal közvetlen kapcsolatban álló talajvíz a felszín közelében helyezkedik el. A Sajóörösön és Sajószögeden lévő talajvízszint figyelő kutak sok éves adatsora alapján a

talajvízszint nem süllyed a terepszint alá 4-5 méternél mélyebbre. A talajvízjárás leginkább a csapadéktól függ, éves periódusa a csapadék éves periódusát követi, megfelelő késleltetéssel. A hordalékkúpon keresztül haladó Tisza irodalmi adatok szerint elsősorban magas vízálláskor táplálja a kavicsteraszt, de ez a táplálás közép- és nagyvízálláskor is fennáll. A kisvízi időszakban azonban érvényesül a Tisza kavicsterasz vizét megcsapoló hatása. A Tiszából történő utánpótlódás értékét számos mérőszorozat eredménye alapján 100-110 l/s/km értékben állapították meg.

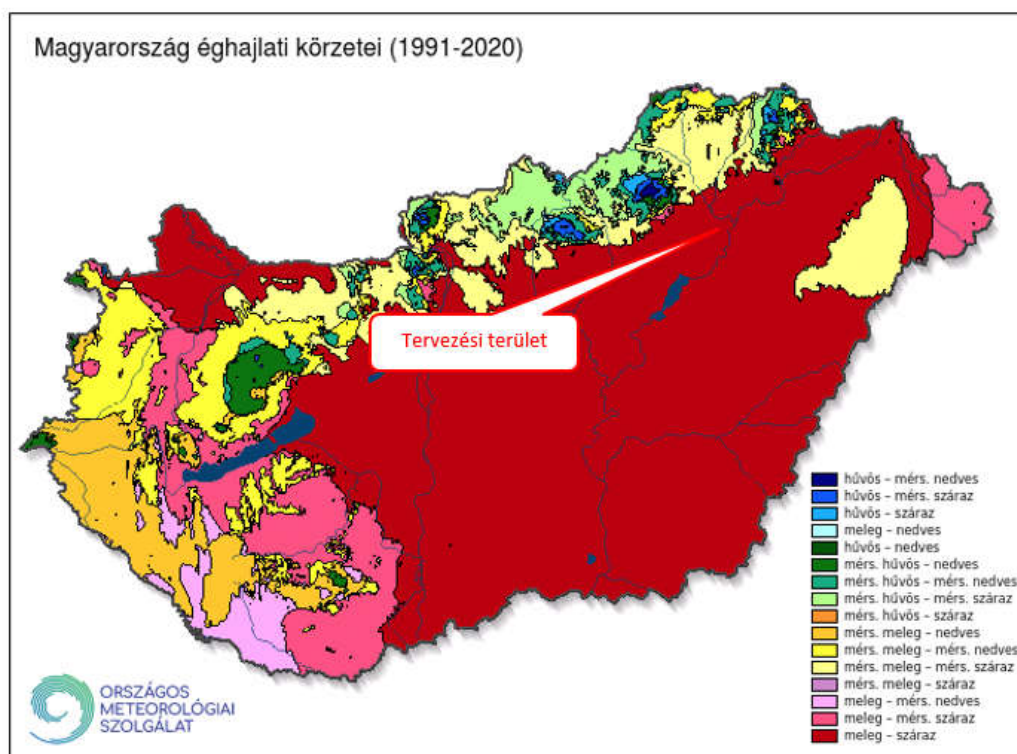
A terszaszrétegben tárolt víz mélyáramlások formájában utánpótlást kap a Bükk-hegység, a Taktaköz, valamint a Szerencsi dombság felől. A mélységi vízáramlás tehát egyértelműen a Tisza-völgy felé irányul. Ugyanez mondható el a talajvízáramlással kapcsolatban, ugyanis a talajvíz nem különíthető el a kavicsteraszban.

A kavicsterasz vízkészletének minőségére jellemző a viszonylag alacsony pH és a magas mészagresszív szén-dioxid tartalom, mangántartalma is jelentősen meghaladja a vízminőségi szabványokban meghatározott határértékeket, a vastartalom pedig a határérték körül mozog, így vastalanítás és mangántalanítás is végzendő.

2.1.4. A terület éghajlati viszonyai, felszíni vizei és talajvízjárása

A terület éghajlati jellemzői a Magyar Meteorológiai Szolgáltató Nonprofit Zrt. interneten elérhető legfrissebb publikációi alapján a következők:

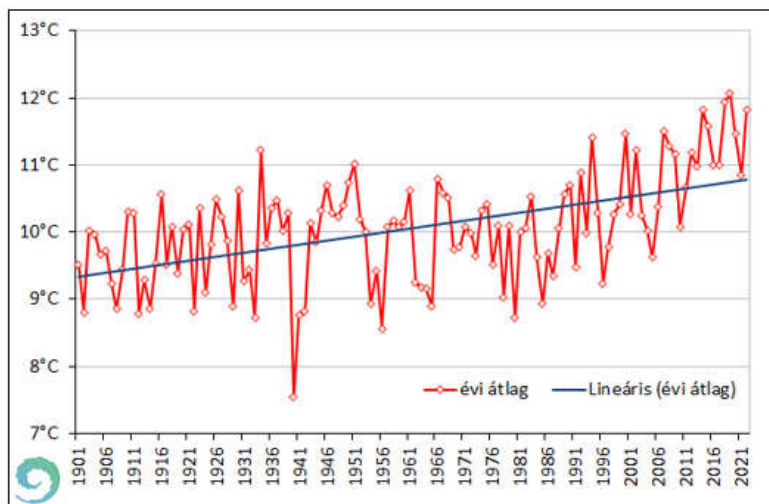
A Borsodi-ártér kistáj É-i részén található 88-93 méteres magasságban fekvő település éghajlata kontinentális, meleg-száraz.



Magyarország éghajlati körzetei az 1991-2020 időszakban Péczy osztályozása alapján

2.2. ábra

A hőmérséklet éves középértéke 11,0-11,5 °C. A leghidegebb hónap a január -0,5 - -1,0 °C közötti, a legmelegebb a július 21,0-22,0 °C közötti középhőmérséklettel. Az elmúlt évtizedekben a naptári periódusokhoz (havi, évszakos, éves) középhőmérsékletek – országos átlagban - egyértelmű emelkedést mutatnak, ami ebben a térségben is jellemző tendenciának tekinthető. A legnagyobb mértékben a tavasz és a nyár hőmérséklete emelkedett.

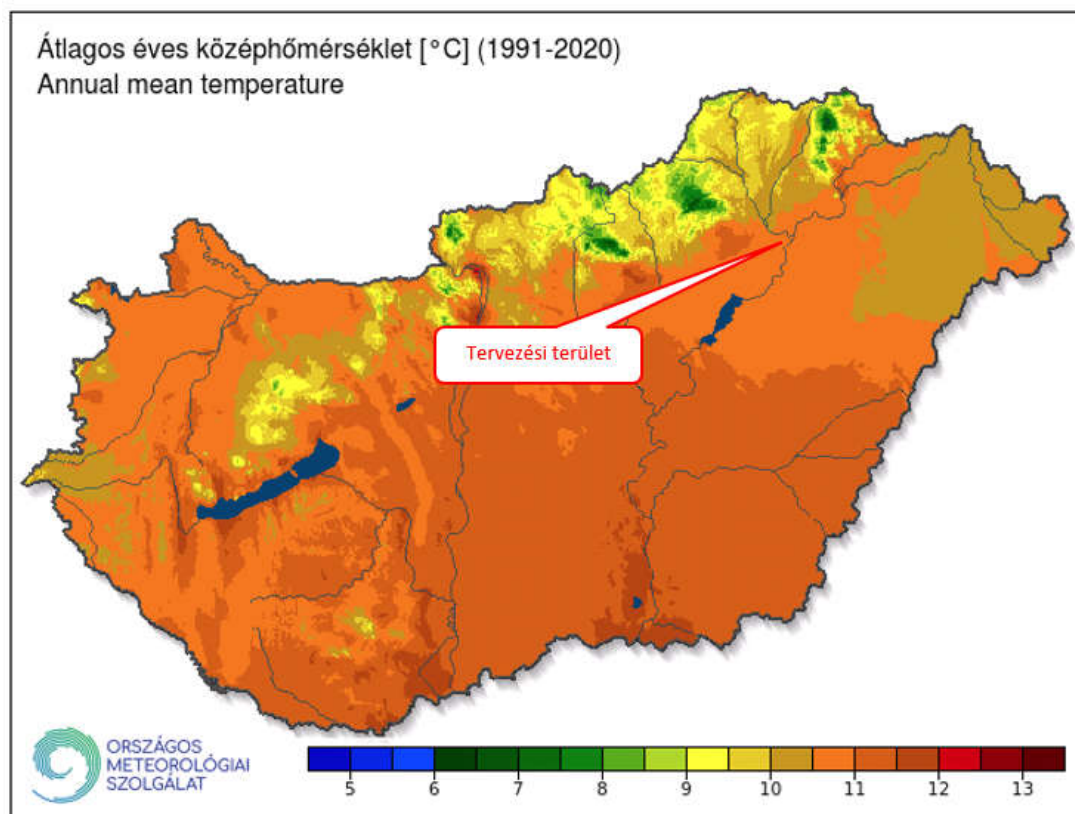


Az évi középhőmérséklet 1901 és 2022 között Magyarországon (homogenizált, interpolált országos átlag)

2.3. ábra

A nyári napok ($T_{\max} \geq 25^{\circ}\text{C}$) száma 70-80, a hőségnapoké ($T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$) 15-20 közötti. Ebben a térségben nem ritka, hogy 35°C fölé emelkedjen a hőmérséklet.

A fagyos napok száma 80-90 közötti, a téli napoké ($T_{\min} \leq 0^{\circ}\text{C}$) 15-25. A hőmérséklet éves abszolút minimumának átlaga -15°C körüli.

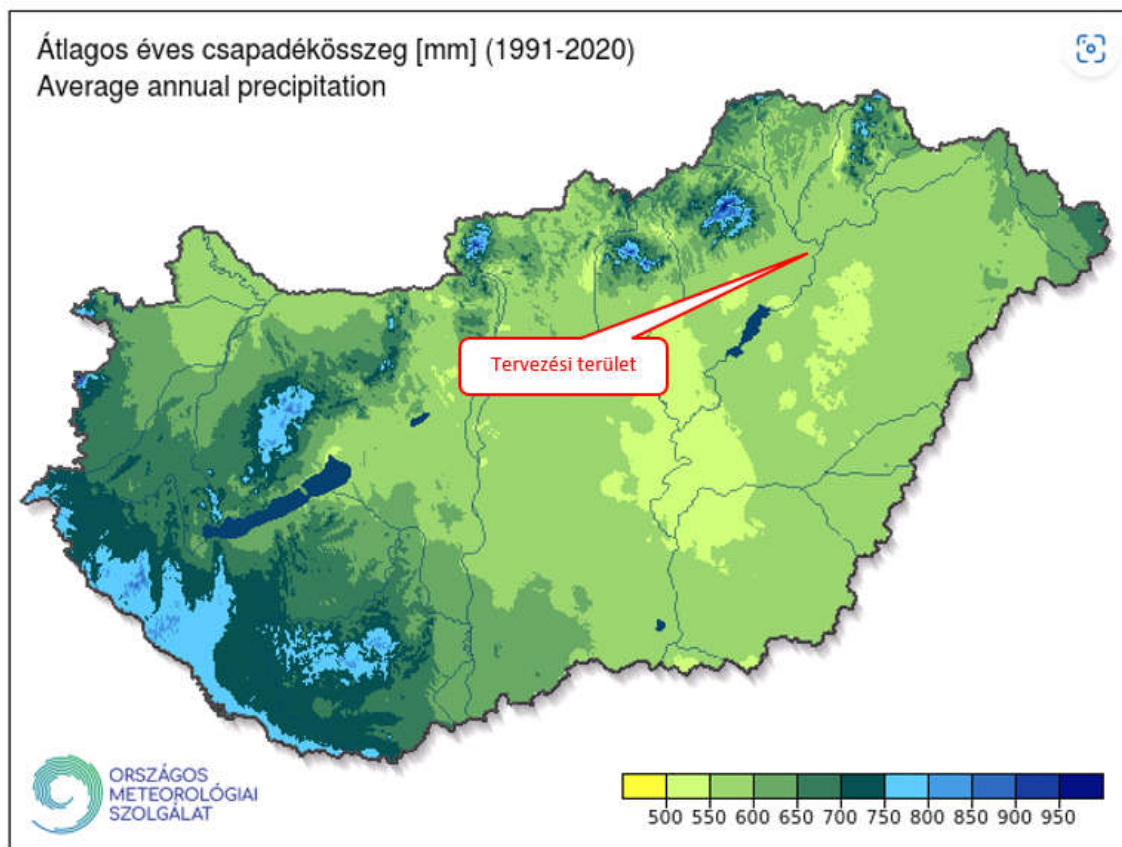


Az évi középhőmérséklet az 1991-2020 közötti időszak alapján

2.4. ábra

Az elmúlt évtizedekben (hasonlóan a középhőmérsékletekhez) a nyári-és a hőségnapok száma emelkedő, a fagyos-és a téli napok száma csökkenő tendenciát mutat.

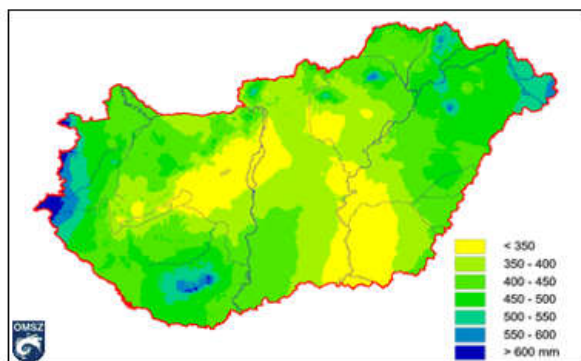
A csapadék éves összege 545-560 mm. A legszárazabb hónap január 25 mm, a legcsapadékosabb július 80 mm körüli mennyiséggel. Évtizedekkel korábban június számított a legcsapadékosabb hónapnak, de az 1991-2020. közötti adatok alapján ez megváltozott.



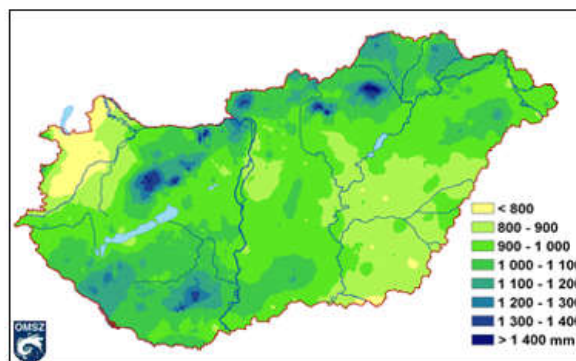
Átlagos évi csapadékösszeg az 1991-2020 közötti időszak alapján

2.5. ábra

Az elmúlt 15 évben több száraz és egy nagyon csapadékos év is előfordult. Utóbbi a 2010. év volt, amikor a térségben minden eddigit meghaladó 900-1000 mm csapadékot mértek. Jellemző a csapadék szélsőségeségére, hogy ezt a csapadékos évet a rendkívül száraz 2011. követte, amikor az előző évi mennyiségnek mindössze fele/harmada, az éves átlagnak pedig 70-80%-a (400-450 mm) hullott.



Száraz év – 2011.

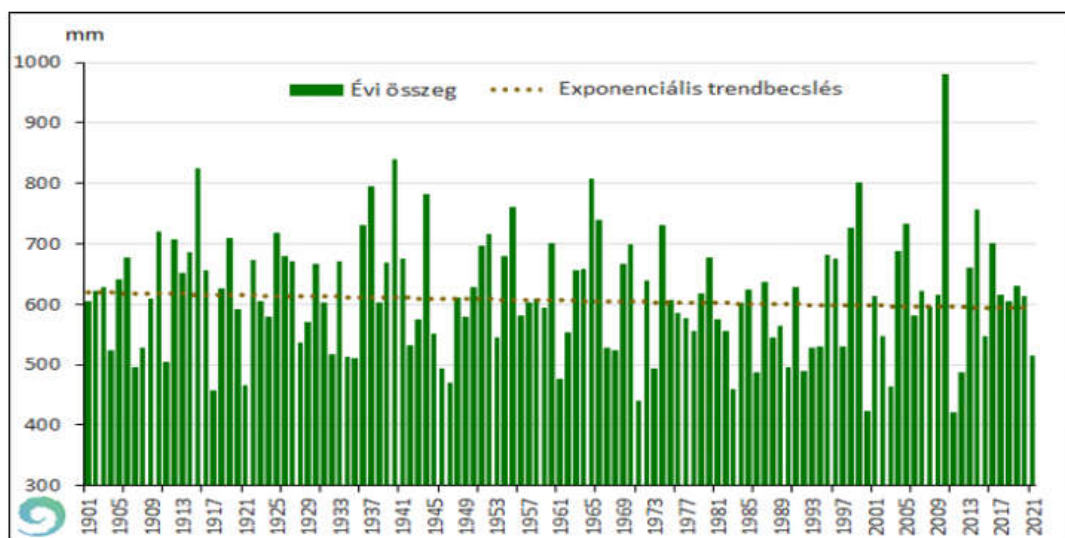


Nedves év – 2010.

Száraz és nedves év csapadékai

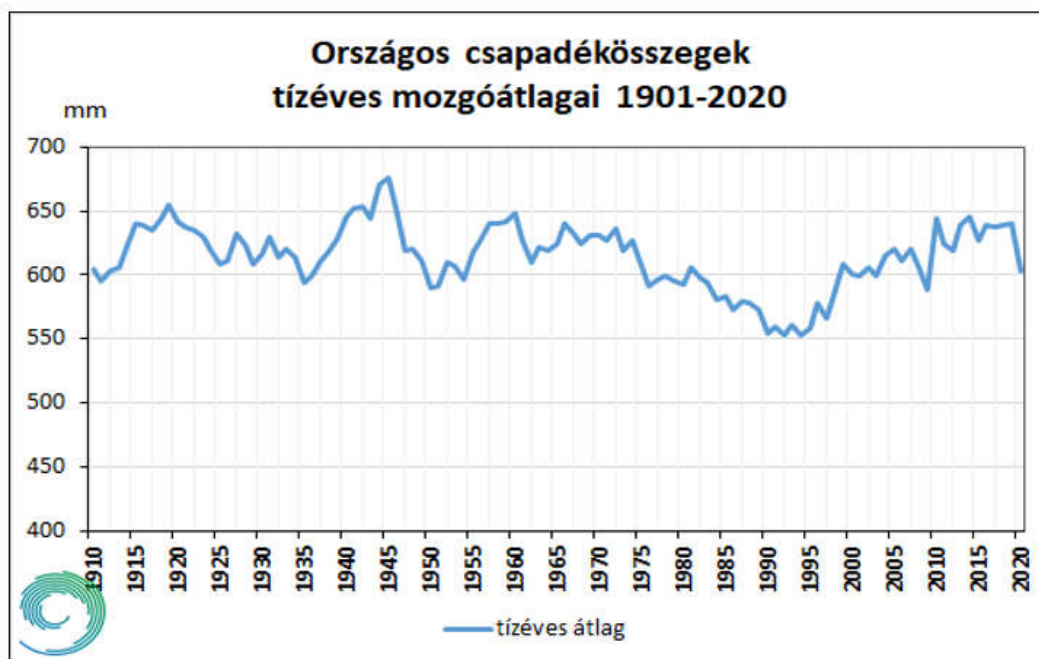
2.6. ábra

Hosszútávon országos átlagban az éves csapadék mennyiségének enyhe csökkenése figyelhető meg, ugyanakkor a csapadék 10 éves mozgóátlaga egy az 1970-es évek elejétől az 1990-es évek közepéig tartó markáns csökkenési periódust mutat, amelyet az elmúlt 15-20 évben fokozatos növekedés, egyfajta „visszarendeződés” követett.



Az évi csapadékösszeg 1901 és 2021 között Magyarországon (homogenizált, interpolált országos átlag)

2.7. ábra

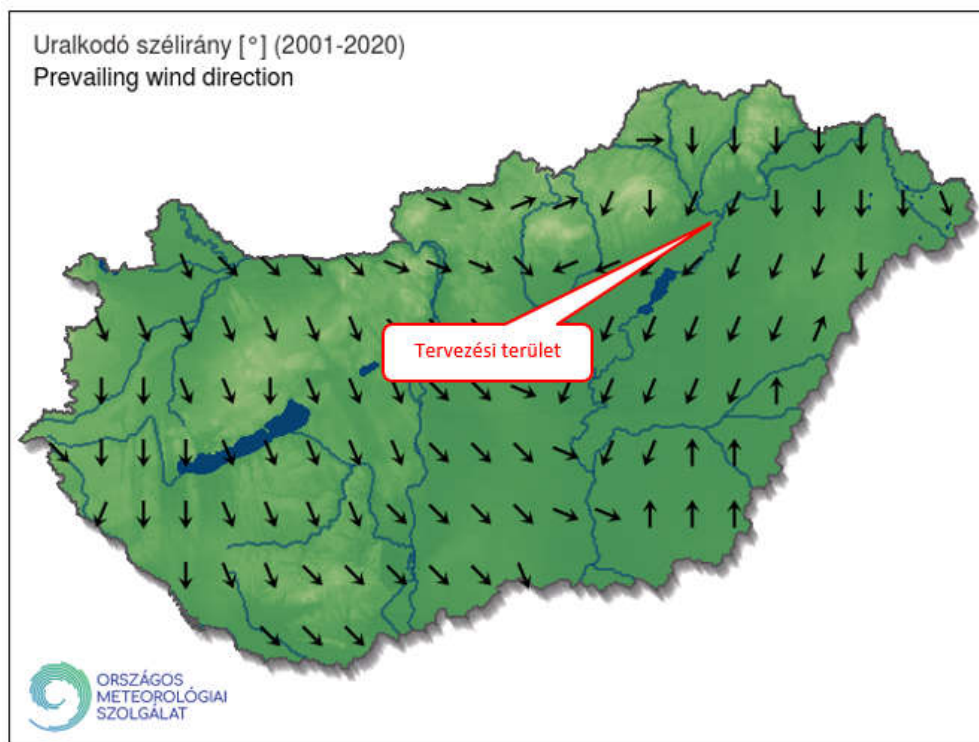


Országos csapadékösszegek tízéves mozgóátlagai (az adott évhez tartozó érték az adott évvel záródó 10 év átlagát jelöli)

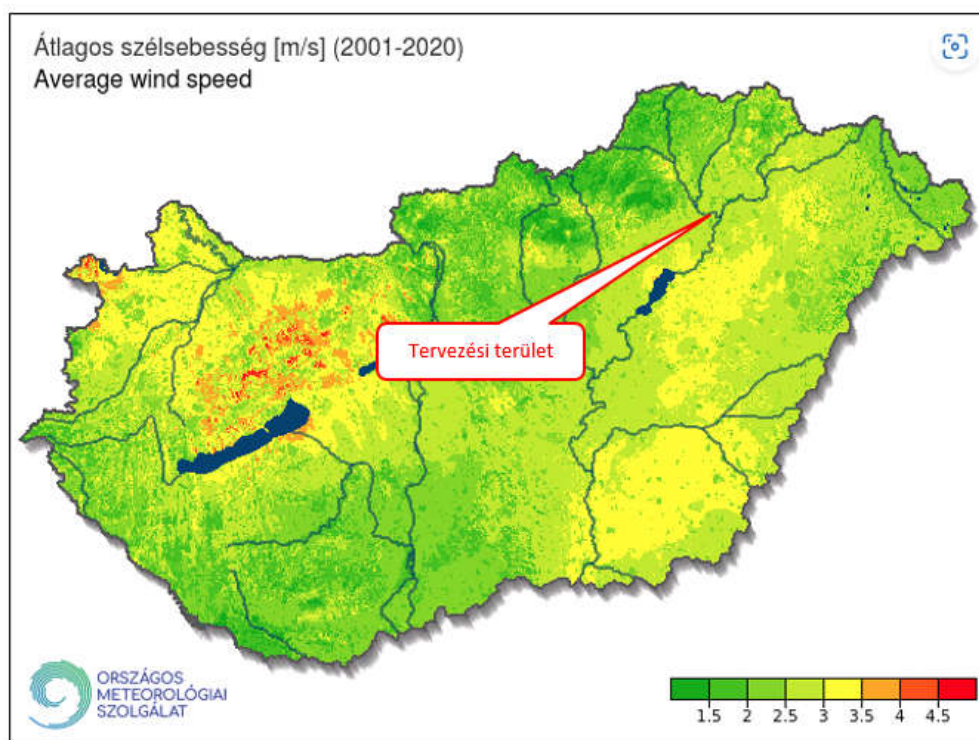
2.8. ábra

A 24 órás nagycsapadékok tekintetében a terület a kevésbé veszélyeztetett hazai térségek közé tartozik, 70-80 mm-t meghaladó maximummal.

Az uralkodó szélirány keleti, északkeleti, átlagos szélereősség tekintetében a térség Magyarország közepesen szeles területeihez tartozik.



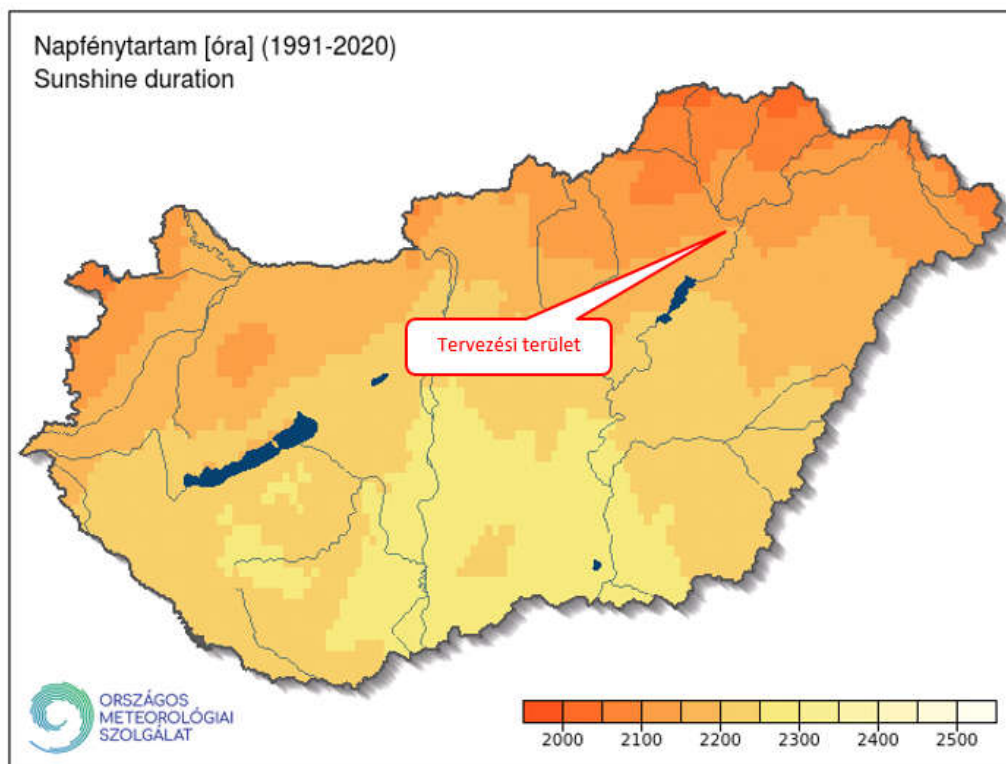
Az uralkodó szélirányok a 2001-2020 közötti időszak alapján
2.9. ábra



Az évi átlagos szélesség a 2001-2020 közötti időszak alapján
2.10. ábra

Napfénytartam tekintetében a terület Magyarország kevésbé napsütötte térségei közé tartozik éves 2050-2100 óra közötti átlagos értékkel. A téli időszakban előfordulnak tartósan borongós, ködös, ködfelhős időjárási helyzetek, amikor akár több héten keresztül sem süt a

nap.



Az évi átlagos napfénytartam (óra) Magyarországon az 1991-2020 közötti időszakban,
műholdas adatok alapján
2.11. ábra

Összességében elmondható, hogy a településre és környezetére hulló kevés csapadék és a meleg környezetben, nem túl jó nedvességi viszonyokat kölcsönöz a térségnek.

Az érintett kistáj terület a Tisza mentén húzódó árvízveszélyes régióhoz tartozik.

A Tisza ártere itt a Sajó-torkolat és Tiszafüred között fekszik. A Tiszának e szakasza 62 km hosszú, csak jobbról kap mellékvizeket, ezek: Sajó, Hejő, Rigós-főcsatorna és Sulymos-főcsatorna. Ezek közül a Tisza jelentősebb mennyiségű vizet szállító mellékfolyói az érintett szakaszon a Sajó és a közvetve a Sajóba torkolló Hejő. Balról érinti a Kistájat a Király-ér – Alsóselypes-ér vízrendszere is, amely a Hortobágy-Berettyóhoz csatlakozik. A területnek kb. 55-65 %-a esik az árvízszint alá.

A Tisza vízgyűjtő területe 157.200 km², amelynek 29,9 %-a, 47.000 km² esik magyarországi területre. A Tiszaújvárosi szelvény fölötti (hazai és külföldi) vízgyűjtő terület 62.716 km².

A Tisza hullámtere a Tiszaújvárosi szakaszon végig védgátakkal kísért. A Tisza hullámtere a folyó mentén 1-4 km szélességűre épült ki azzal a feladattal, hogy levezesse az árvizeket. A Tiszán az árvizek tavasszal, a kisvizek ősszel gyakoriak.

A Sajó a Tisza leginkább torrens jellegű mellékfolyója. A Tisza mellékfolyói közül a Sajó jelentősége abban áll, hogy völgyében található az ország legnagyobb iparvidéke, torkolati szakaszán is több, jelentős ipari üzem működik.

A Sajó vízgyűjtő területe 12.706 km², a teljes Tisza vízgyűjtőnek 8,1 %-a. Magyarország területéhez a Sajó vízgyűjtő egyharmada, 4203 km² tartozik, többsége szlovák területre esik.

A Hejő-patak vízrendszere több ágból, árapasztó csatornából és malomárokból tevődik össze. A Hejő vízgyűjtő területe 109 km². Vízgyűjtőterülete síkvidéki jellegű, kevés erdővel borított, főként mezőgazdasági művelésre hasznosított, jó, közepes kötött talajú terület. A Hejő vízjárását karsztforrás teszi kiegyenlítetté.

A belvízlevezető csatornahálózat hossza a teljes kistájat tekintve kb. 230 km. A csatornák által összegyűjtött vizeket 8 szivattyútelep emeli a Tiszába, $Q = 227 \text{ m}^3/\text{s}$ átlagos kapacitással.

A kistájon jellemző gyenge lejtésviszonyok miatt gyakoriak a rossz lefolyású területek, uralkodóak a nagy kiterjedésű laposok. A kistáj É-i részén – ahová a vizsgált telephely is tartozik – a táj egyhangúságát a max. 5-6 m-re kiemelkedő, gyakran egymásba nőtt futóhomok-formák szakítják meg.

A terület vízháztartási adatai:

2.-2. táblázat

Fajlagos lefolyás	$L_f = 1,5 \text{ l/s} \times \text{km}^2$
Lefolyási tényező	$L_t = 8 \%$
Vízhiány	$V_h = 100 \text{ mm/év}$

Száraz, gyér lefolyású terület.

Ezek a tökéletes síksági, vagy enyhén hullámos területeken az eróziós folyamatok nem jellemzőek, a vízeróziós megnyilvánulások csak ritkán és lokalizáltan lépnek fel. A csapadék nagy része beszivárog, de gyakoriak a pangó vizek. Az eróziós lepusztulási formák hiányoznak, a vízfolyások inkább csak oldalazó, partpusztító munkát végeznek. Amennyiben az erózió valamely más tényezője nem ér el szélsőséges értékeket, ezeket a felszíneket a reliefviszonyok mentesítik a vízerózió pusztításaitól.

A Tisza jobb partján épült Tiszaújváros és környezetének területe geológiai fiatal kori süllyedék, amit az Ős Sajó-Hernád folyóvízi hordalékkal töltött fel. A Tisza csak a hordalékkúp kialakulásának legvégén jelent meg, mintegy befejezve a feltöltési folyamatot. A hordalékkúp teljes területe több mint 1200 m², vastagsága eléri, helyenként meghaladja a 100 m-t. Ez alatt levantei, majd felső pannonkorú rétegek találhatók mintegy 1500-1900 m vastagságig.

A hordalékkúpot 4-6 m-s agyagos iszapos réteg fedi. Ez alatt helyezkednek el a homokos kavicsos rétegek közbeeső agyaglencse beékelődésekkel. Ahol a lencse megszakad a felső és alsó kavicsrétegek vizei egymással kommunikálnak. Ahol a folyók átvágták a vízzáró talajréteget, a felszíni vizek a felszín alatti vizekkel vannak kapcsolatban. (Kivonat dr. Stéfán Márton 1982. évi előadásából.)

A fentiekből következik, hogy a hordalékkúp vízkészlete hidraulikailag egységes víztömegnek tekinthető. A Tisza leginkább az 1000-1500 m-es parti sávon belül érezteti a talajvízre gyakorolt duzzasztó, illetve leszívó hatását. A telephely gyakorlatilag ennek a sávnak a határán, illetve azon kívül helyezkedik el.

A hordalékkúp vízkészletének legjelentősebb utánpótlása a csapadékvízből származik. A vízkészlet másik utánpótlási forrása a Bükk-hegység, valamint a Takta-köz és a Szerencsi Domság felől mélyáramlások formájában jelentkezik, mely egyben meghatározza a felszín alatti víz É-ÉNy, illetve D-DK irányú áramlási irányát, melyet a folyók vízszintje csak a parti sávok környezetében befolyásol a vízszintek változásának mértékétől függően.

A hidrogeológiai jellemzőkből megállapítható, hogy a térség jelentős, ugyanakkor sérülékeny potenciális ivóvíz készletet tartalmaz.

Általánosságban elmondható, hogy a Tiszaújváros területén korábban végzett fúrások esetben a talajvíz a felszíntől számítva 3,9-4,8 m mélységben jelentkezett.

2.2. A terület vízgazdálkodási adottságai

2000. december 22-én lépett hatályba az EU tagországaiban az Európai Unió új vízpolitikája, a „Víz Keretirányelv” (2000/60/EK irányelv, továbbiakban VKI). A Víz Keretirányelv célja, hogy 2015-re, illetve az olyan víztestek esetében, ahol a jó állapot/potenciál csak hosszabb távon érhető majd el, ütemezve és a VKI által felkínált mentességek megalapozott indoklásával 2021-re, illetve legkésőbb 2027-re a felszíni és felszín alatti víztestek „jó állapotba” kerüljenek. A keretirányelv szerint a „jó állapot” nemcsak a víz tisztaságát jelenti, hanem a vízhez kötődő élőhelyek minél zavartalanabb állapotát, illetve a megfelelő vízmennyiséget is.

Az Európai Unióhoz való csatlakozása óta Magyarországra nézve is kötelező a Keretirányelvben előírt feladatok végrehajtása. E célok eléréséhez szükséges intézkedéseket első ízben az 1042/2012. (II.23.) számú Korm. határozattal kihirdetett első vízgyűjtő-gazdálkodási terv (VGT1) foglalta össze.

A VGT1 végrehajtási időszaka 2015. december 22-vel zárult le.

Az Európai Unió 2000/60/EK Víz Keretirányelv (továbbiakban: VKI) előírása szerint a vízgyűjtő-gazdálkodási terveket hatévente felül kell vizsgálni. Az első „Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv” felülvizsgálata (VGT2) 2015 decemberében zárult le.

Magyarország felülvizsgált vízgyűjtő-gazdálkodási tervét (VGT2) a Kormány 1155/2016. (III. 31.) Korm. határozatában hagyta jóvá.

A VGT2 felülvizsgálata (VGT3) 2021. decemberében zárult le, Magyarország 2021. évi vízgyűjtő-gazdálkodási tervét (VGT3) Magyarország Kormánya a 2022. április 28-án kiadott, 1242/2022. (IV. 28.) számú Korm. határozatával fogadta el.

A VGT3 felülvizsgálata folyamatban van. Annak lezárása 2027. decemberében várható. Addig a VGT3 megállapításai az irányadóak.

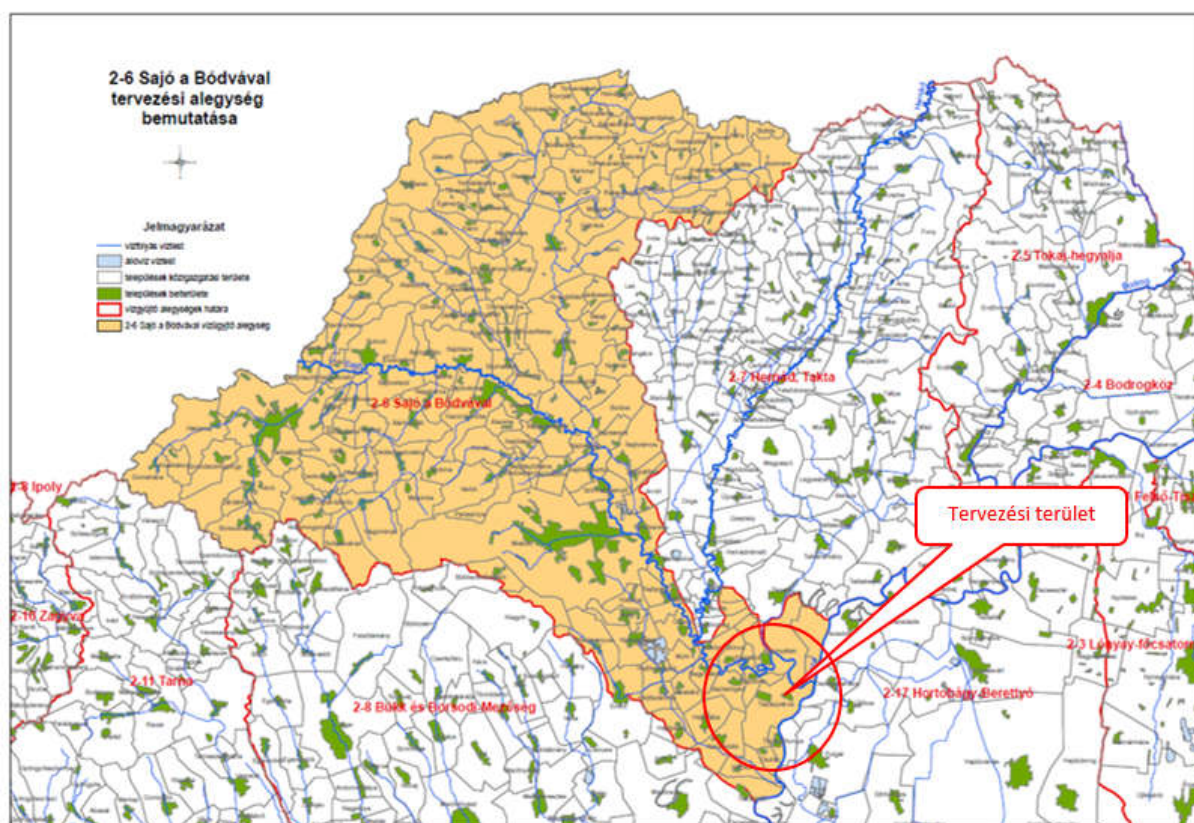
A mindenkori VGT tartalmazza az összes szükséges információt, amely a felszíni és felszín alatti vizekről rendelkezésre áll, az állapotértékelések eredményét, azt, hogy milyen problémák jelentkeznek adott tervezési területen és ezek okait.

Ennek megfelelően az érintett, potenciálisan veszélyeztetett vizek azonosításához a

nyilvánosan hozzáférhető, jelenleg érvényes VGT dokumentumait, eredményeit használjuk.

A nemzetközi, valamint a hazai előírások kielégítése és a hatékony társadalmi véleményezés érdekében a VGT tervezés hazánkban több szinten (országos vízgyűjtő-gazdálkodási terv, részvízgyűjtő tervek szintje, tervezési alegységek szintje, víztestek szintje) valósult meg.

Vízgazdálkodási szempontból a Tiszaújvárosi Fűtőerőmű és a területén álló fluidágyas biomassza kazán telephelye a Víz Keretirányelv (2000/60/EK irányelv, továbbiakban VKI) hazai végrehajtásának egyik eszközeként elkészült Országos Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv analógiája szerint a Tisza részvízgyűjtőn belül a 2-6 számú, Sajó a Bódvával megnevezésű tervezési alegység területének legalsó, D-i részén helyezkedik el.



2.6. azonosító számú, Sajó a Bódvával vízgyűjtő alegység

2.12. ábra

A 2-6. sorszámú Sajó a Bódvával megnevezésű tervezési alegység, – a Tisza részvízgyűjtő részeként – a Sajó magyarországi vízgyűjtőjét foglalja magába, a Hernád és a Szerencs-Takta vízgyűjtője nélkül. Az alegység területe teljes egészében Borsod-Abaúj-Zemplén megyében helyezkedik el.

A vizsgált vízgyűjtő a Hernád és a Takta-Szerencs-Kesznyéti csatorna vízgyűjtője nélküli Sajó vízgyűjtő. A vízgyűjtő nagysága összesen 6.651 km^2 , amelyből a Sajó vízgyűjtője összesen 4.924 km^2 , és a Bódva vízgyűjtője 1.727 km^2 . A vízgyűjtőterületből összesen 4.075 km^2 esik Szlovákia területére, a Sajó vízgyűjtőjéből 3.217 km^2 , a Bódváéból 858 km^2 . A vízgyűjtőterületből összesen 2.576 km^2 esik Magyarország területére, a Sajó vízgyűjtőjéből 1.707 km^2 , a Bódváéból 869 km^2 .

A tervezési alegység lehatárolását a természetes vízgyűjtő határok mellett a területének egységes medence jellege tette indokolttá.

2.3. A felszíni és a felszín alatti vizek

Felszíni vizek

Az érintett terület a Tisza közvetlen vízgyűjtő területén helyezkedik el Tiszaújváros település közigazgatási területén.

A VKI analógiája szerint a felszíni vizeket víztestek alkotják.

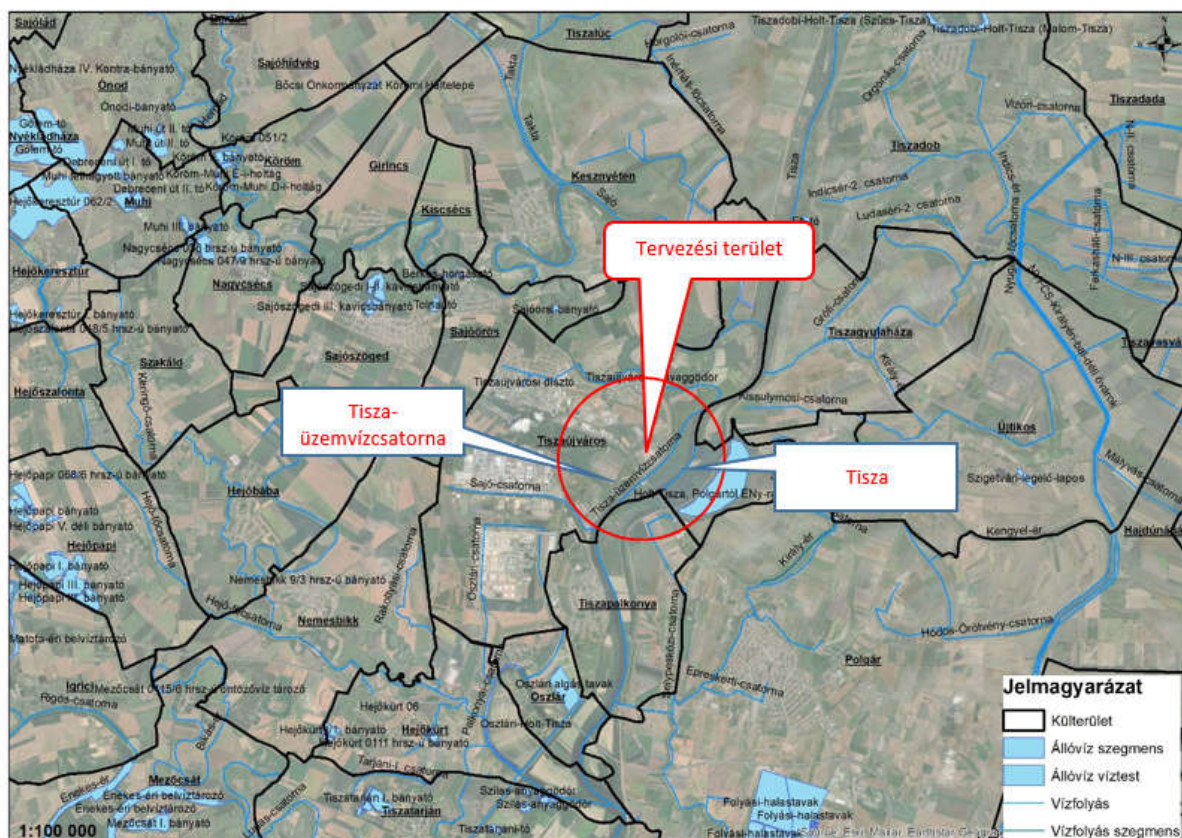
„Felszíni víztest” a felszíni víznek egy olyan különálló és jelentős elemét jelenti, amilyen egy tó, egy tározó, egy vízfolyás, folyó vagy csatorna, illetve ezeknek egy része.

A vízfolyás víztesteket Magyarország ArcGIS alapú, 1:100 000-es méretarányú vízhálózat térképe alapján jelölték ki úgy, hogy a víztestek végpontjai mindig valamilyen jellegzetes, jól meghatározható pontba (például torkolat, vagy jelentős keresztműtárgy) kerültek. Víztest határt jelenthet (betorkolló vízfolyáshoz vagy nagy műtárgyhoz kötve) a típusváltás is. Az azonos tulajdonságokkal rendelkező vízfolyások egy víztestként való kezelése is gyakori.

Az EU Víz Keretirányelv alapján a 10 km²-nél nagyobb vízgyűjtővel rendelkező vízfolyásokat kellett kijelölni víztestként, mint a vízhálózat jelentős elemét vagy elemeit.

A Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv 2-6. sorszámú Sajó a Bódvával megnevezésű vízgyűjtő alegység terve **a Tisza érintett szakaszát AEQ059 VOR azonosítóval és Tisza Keleti-főcsatornától Tiszabábolnáig megnevezéssel vízfolyás víztestként nevesíti.**

Ezen a szakaszon ágazik ki a Tiszából az Erőmű vízellátása és használtvizeinek elvezetése céljából létesített **üzemvíz csatorna, amit a VGT AEO325 VOR azonosítóval és Tisza-üzemvízcsatorna megnevezéssel az érintett víztesthez közvetlen kapcsolódó vízfolyás szegmensként azonosít.**



Tervezési terület környezetében lévő felszíni vízfolyás szegmensek és víztestek

2.13. ábra

A felszíni vizek besorolása és minősítése víztest szinten, típusuk szerint történik.

A Tisza az adott szakaszán ki-, illetve betorkolló vízfolyás szegmensekkel, üzemvízcsatornával és az egyéb becsatlakozó mellék vízfolyásokkal, vízfolyás szegmensekkel együtt alkotják a VGT víztest kijelölés metodika szerint az **AEQ059 VOR azonosító számú, Tisza Keleti-főcsatornától Tiszabábolnáig vízfolyás víztestet**.

A **Tisza Keleti-főcsatornától Tiszabábolnáig** megnevezésű vízfolyás víztest főbb jellemzőit az OVGT melléklete alapján az alábbiakban foglaljuk össze:

2.-3. táblázat

Víztest kód	AEQ059
Víztest neve	Tisza Keleti-főcsatornától Tiszabábolnáig
Mesterséges víztest	nem
Erősen módosított víztest	igen
Típus kódja	8N
Típus leírása	síkvidéki – kis esésű – meszes – közepes-finom mederanyagú – nagyon nagy vízgyűjtőjű
Összetett víztest	nem
VIZIG	ÉM
Alegység kódja	2-6-, 2-8
Alegység neve	Sajó a Bódvával, Bükk és Borsodi-

	Mezőség
Részvízgyűjtő neve	Tisza
Vízfolyás vagy állóvíz jelleg	vízfolyás
Duna-vízgyűjtő Kerület szinten kiemelt (ICPDR)	igen
Tisza-részvízgyűjtő szinten kiemelt (ICPDR)	igen
Határvízi tárgyalás (ország kódja)	SK, UA, RO
Vízfolyás hossza [km] vagy állóvíz felülete [km ²]	79,1
Víztest átlagos közvetlen vízgyűjtő-mérete összetett vízfolyás víztesteknél [km ²]	108,5
Víztest közvetlen vízgyűjtő-méret [km ²]	542,7
Teljes vízgyűjtő-méret országhatáron belül [km ²]	12376,3
Országhatáron kívüli közvetlen vízgyűjtő-méret [km ²]	15 442,8
Országhatáron kívüli teljes vízgyűjtő-méret [km ²]	51 133,00
Teljes vízgyűjtő-méret [km ²]	63 509,34
Befogadó víztest kódja	AIW389
Befogadó víztest neve	Tisza Tiszabábolnától Kisköréig
Befogadó víztest jellege	vízfolyás
Időszakosság	állandó vízszállítású
Időszakosság kiegészítő információk	-
Jellemző hasznosítás 1	Vízvezetés
Jellemző hasznosítás 2	Vízienergia
Jellemző hasznosítás 3	Hajózás
Vízgazdálkodási besorolás	folyó
Változás VGT2/VGT1	Nincs változás
Előd víztest kód VGT1	-
Változás VGT3/VGT2	geometria javítva
Előd víztest kód VGT2	-
Érintett artéri öblözet kódja és neve	-
VTT tározó kapcsolat	-
Árvízi tervezési egység kódja és neve	AQI874- Közép-Tisza tervezési egység
Nagyvízi terv száma	08.NMT.01., 08.NMT.02.
Belvízvédelmi szakasz kódja és neve	-
Villámárvíz vizsgálat mintaterület	-
Vizhiánykezelő körzet száma és neve	09.01 Tisza közvetlen
Szelvény középsebesség leggyakoribb vízhozamnál [m/s]	0,2300
Sokéves középvízhozam a teljes vízgyűjtőn (1971-2000) [m ³ /s]	566,8968
Leggyakoribb vízhozam a teljes vízgyűjtőn (1981-2010) [m ³ /s]	153,2867

Augusztusi 80%-os vízhozam a teljes vízgyűjtőn (1981-2010) [m ³ /s]	165,4567
Ökológiai kisvíz a teljes vízgyűjtőn [m ³ /s]	49,5647
Sokéves középvízhozam a közvetlen vízgyűjtőn (1971-2000) [m ³ /s]	0,6271
Sokéves fajlagos lefolyás a közvetlen vízgyűjtőn (1971-2000) [l/s/km ²]	1,1554
Leggyakoribb vízhozam a közvetlen vízgyűjtőn (1981-2010) [m ³ /s]	0,0439
Leggyakoribb fajlagos lefolyás a közvetlen vízgyűjtőn (1981-2010) [l/s/km ²]	0,0809
Augusztusi 80%-os vízhozam a közvetlen vízgyűjtőn (1981-2010) [m ³ /s]	0,7926
Augusztusi 80%-os fajlagos lefolyás a közvetlen vízgyűjtőn (1981-2010) [l/s/km ²]	1,4603
Ökológiai kisvíz a közvetlen vízgyűjtőn [m ³ /s]	0,4756
Ökológiai kisvízhez tartozó fajlagos lefolyás a közvetlen vízgyűjtőn [l/s/km ²]	0,8762
Víztest hidromorfologiai típusa	8B Közepesen nyílt-nyílt, kanyargó alakú, homok frakciójú alluviális típus

Vízfolyás legkisebb kisvízi szélessége [m]	130,2
Vízfolyás legnagyobb kisvízi szélessége [m]	132
Víztest hidromorfológiai szakaszain a legkisebb esés	0,00018
Víztest hidromorfológiai szakaszain a legnagyobb esés	0,00018
Víztest esése (hidromorfológiai szakaszok esésének súlyozott átlaga)	0,000
Min mélység (kisvízi állapotoknál) [m]	6,70
Max mélység (kisvízi állapotoknál) [m]	7,80
Kanyargóssági index (hidromorfológiai szakaszok közül a legkisebb érték)	0,8540
Kanyargóssági index (hidromorfológiai szakaszok közül a legnagyobb érték)	0,8540
Kanyargóssági index átlagos értéke (a víztest hidromorfológiai szakaszain)	0,8540
A vízfolyás árterének domboldalaki miatti beszűkítettsége	Nem beszűkített
A vízfolyás eredeti mederelakja	Egy medrű - Aszimmetrikus
A vízfolyás eredeti vonalvezetése	Kanyargó

A **Tisza-üzemvízcsatorna** megnevezésű vízfolyás szegmens főbb jellemzőit az OVGT melléklete alapján az alábbiakban foglaljuk össze:

2.-4. táblázat

Vízfolyás VOR kód	AEO325
Vízfolyás név	Tisza-üzemvízcsatorna
Mesterséges	igen
Erősen módosított	nem
Típus kódja	8N
Típus leírása	síkvidéki – normál esésű – meszes – közepes-finom mederanyagú – nagyon nagy vízgyűjtőjű
VIZIG	ÉM
Alegység kódja	2-6, 2-8
Alegység neve	Sajó a Bódvával, Bükk és Borsodi-Mezőség
Részvízgyűjtő neve	Tisza
Vízfolyás vagy állóvíz jelleg	üzemvízcsatorna
Vízfolyás hossza [km] vagy állóvíz felülete [km ²]	3,124
Befogadó víztest kódja	AEQ059
Befogadó víztest neve	Tisza Keleti-főcsatornától Tiszabábolnáig
Befogadó víztest jellege	vízfolyás
Időszakosság	állandó vízzsugárzás
Időszakosság kiegészítő információk	-
Jellemző hasznosítás 1	Vízvezetés
Jellemző hasznosítás 2	Vízenergia
Jellemző hasznosítás 3	Hajózás

Felszín alatti vizek

A VKI analógiája szerint a felszín alatti vizeket a felszíni vizekhez hasonlóan víztestek alkotják.

„Felszín alatti víztest” a felszín alatti víznek egy víztartón vagy víztartókon belül lehatárolható részét jelenti.

Magyarországon valamennyi felszín alatti víz része valamely víztestnek. A felszín alatti víztest lehatárolás és jellemzés módszertana az irányelv hatályba lépését követően fokozatosan fejlődött ki. A felszín alatti víztestek lehatárolási szempontjai a geológia, víz hőmérséklet, érzékenység, vízgyűjtő, valamint az áramlási rendszer.

A vizsgált terület több felszín alatti víztest, 1 sekély porózus, 1 porózus, és 1 porózus termál felszín alatti víztest területét is érinti.

A felszín alatti víztestek a terület alatt eltérő horizontális és vertikális tagolódással helyezkednek el.

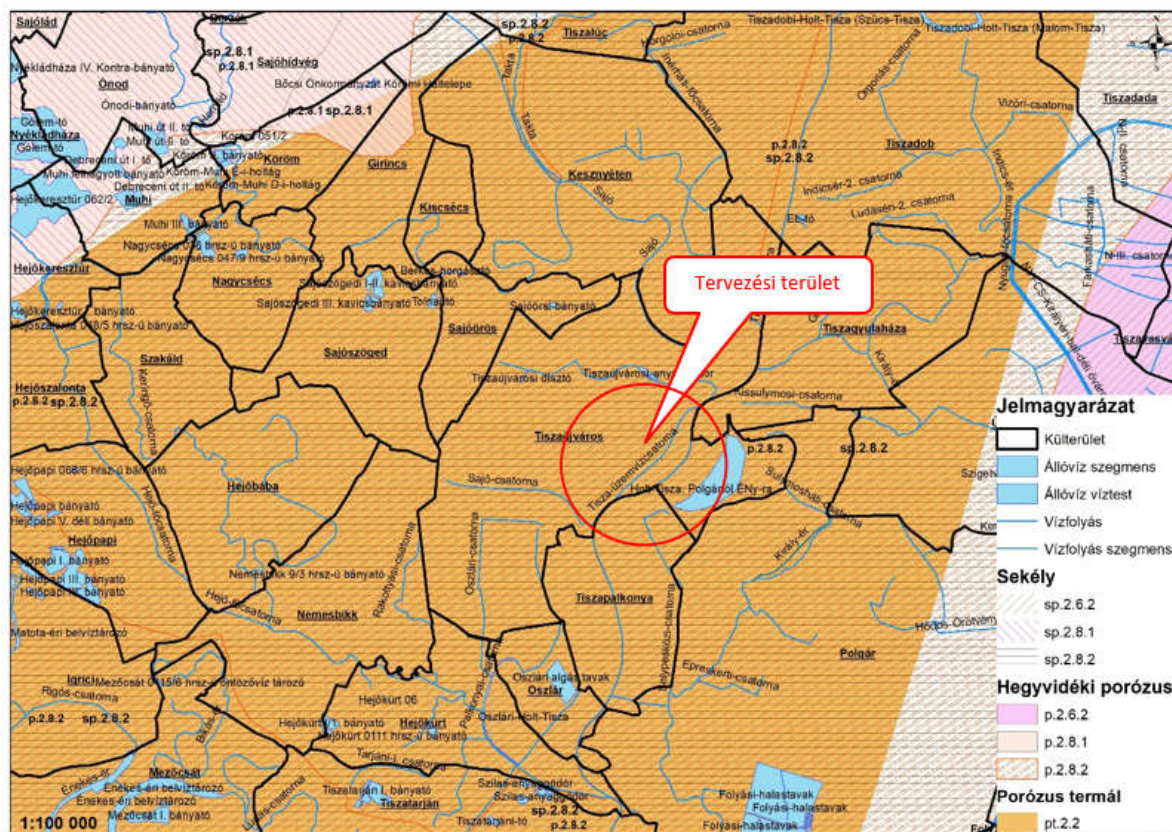
Ezek az AIQ563, AIQ636 és AIQ637 azonosító számú, pt.2.2, p.2.8.2 és sp.2.8.2 víztest kódú, Észak-Alföld porózus és hasadékos termál, Sajó-Takta-völgy, Hortobágy (rétegvíz), Sajó-Takta-völgy, Hortobágy megnevezésű felszín alatti víztestek.

2.5. táblázat

Víztest neve	Víztest kód	Víztest típus leírása	Víztest területe (km ²)	Víztest átlagos tetőszintje terep alatt (m)	Víztest átlagos fekvőszintje terep alatt (m)	Víztest átlagvastagsága (m)
Észak-Alföld porózus és hasadékos termál	pt.2.2	porózus termál	10 585,88	430	980	550
Sajó-Takta-völgy, Hortobágy (rétegvíz)	p.2.8.2	porózus	2 145,37	30	370	367
Sajó-Takta-völgy, Hortobágy	sp.2.8.2	sekély porózus	1 429,13	3	33	20

Érintett felszín alatti víztestek

A felszín alatti víztestek elhelyezkedését az *alábbi térképszelvény* szemléltetik.



Tervezési terület környezetében lévő felszín alatti víztestek

2.14. ábra

A sekély víztest teteje a telített és háromfázisú zóna határa, azaz a talajvíz színe. A víztest alja a vízföldtani helyzettől függ.

A sekély víztest érzékenysége több szempontból is megmutatkozik:

- a sekély vízadók erőteljes meteorológiai hatás alatt álló felszín alatti vizek, amelyek

vízjárása különbözik a mélységi vizekétől;

- a sekély vízádók a felszíni vizekkel közvetlen kapcsolatban állnak;
- a sekély víztestek emberi hatásoknak való kitettségük miatt ténylegesen, illetve potenciálisan szennyezettek lehetnek.

A térségben a sekély porózus víztestben jellemző áramlási irány ÉNy-DK-i áramlási irányúnak (a Tisza-folyó felé irányulónak) tekinthető. Ugyanakkor a Tiszának a mindenkori vízszintekhez igazodó duzzasztó és leszívó hatása a város területén érezteti hatását, ami a jellemzően ÉNy-DK-i áramlási irányt teljesen magas vízállás esetén átmenetileg meg is fordíthatja.

A tervezési területen folytatott tevékenység szempontjából elsődlegesen a sekély porózus víztestet lehet potenciálisan érintettnek tekinteni.

Ugyanakkor a tervezési területen több termelőkút is található (lásd. alábbi táblázat), melyek a sekély felszín alatti víztest alatti porózus felszín alatti víztest vízkészletének hasznosítására mélyültek. Bár ezek jelenleg tartalék funkciójúak, de később közülük 7 db üzemelni fog.

2.-6. táblázat

Kat. szám.	Helyi név Tisza erőmű	EOV		TSZF m	Talpm.	Szűrőzés				Víztest kód
		Y m	X m	mBf	m	felső m	alsó m	db	hossz	
K 125	83. kút	802 022,15	287 847,60	97,30	71,5	30,20	68,50	1,00	38,30	p.2.8.2
K 126	84. kút	802 015,14	287 854,90	96,80	74,2	33,00	69,00	2,00	72,00	p.2.8.2
K 127	85. kút	802 008,80	287 862,18	96,70	69	32,00	65,00	2,00	64,75	p.2.8.2
K 128	86. kút	802 001,61	287 869,47	96,88	76	21,00	70,00	2,00	49,00	p.2.8.2
K 129	87. kút	801 994,87	287 876,92	97,53	70	30,90	60,30	1,00	29,40	p.2.8.2
K 130	88. kút	801 988,32	287 883,65	97,51	65	27,10	62,00	1,00	34,90	p.2.8.2
K 131	89. kút	801 978,54	287 894,46	96,80	69,8	32,60	66,60	2,00	68,00	p.2.8.2
K 132	90. kút	801 971,45	287 889,18	96,83	75	34,60	69,60	2,00	70,00	p.2.8.2
K 133	91. kút	801 965,76	287 882,34	97,50	72	31,60	70,00	1,00	38,40	p.2.8.2
K 134	92. kút	801 958,58	287 876,44	96,82	76,3	34,60	70,60	2,00	72,00	p.2.8.2
K 135	93. kút	801 958,32	287 864,63	97,48	75	28,00	72,00	1,00	44,00	p.2.8.2
K 136	94. kút	801 945,50	287 863,37	97,06	75,3	33,80	68,80	2,00	70,00	p.2.8.2

Ennek megfelelően potenciálisan érintettségüknek kell tekinteni a terület alatti felső sekély porózus felszín alatti víztest alatt elhelyezkedő porózus felszín alatti víztestet is.

A Sajó-Takta-völgy, Hortobágy megnevezésű, sp.2.8.2 számú sekély porózus víztest teljes területe 1429,1 km², melyből 276,2 km² esik az alegységre. A víztest az alegységet 10% arányban érinti. A víztest északon az sp.2.9.1 és az sp.2.8.1 sekély porózus víztestekkel határos. Az sp.2.8.1. víztest a Sajó-Hernád-völgy leáramlási területének tekinthető, amely a D-i részén kapcsolódik a Sajó-Takta-völgy feláramlási területét magába foglaló sp.2.8.2 víztesthez. Az sp.2.8.2 víztest alegységre eső részén a közepes vízgyűjtőjű Hejő-főcsatorna esetében valószínűsíthető a talajvízzel való kapcsolat.

A Sajó-Takta-völgy, Hortobágy megnevezésű, sp.2.8.2 számú sekély porózus víztest teljes területe 1429,1 km², melyből 276,2 km² esik az alegységre. A víztest az alegységet 10% arányban érinti. A víztest északon az sp.2.9.1 és az sp.2.8.1 sekély porózus víztestekkel határos. Az sp.2.8.1. víztest a Sajó-Hernád-völgy leáramlási területének tekinthető, amely a D-i részén kapcsolódik a Sajó-Takta-völgy feláramlási területét magába foglaló sp.2.8.2

víztesthez. Az sp.2.8.2 víztest alegységre eső részén a közepes vízgyűjtőjű Hejő-főcsatorna esetében valószínűsíthető a talajvízzel való kapcsolat.

A sekély porózus és a porózus felszín alatti víztest főbb jellemzőit az OVGT melléklete alapján az alábbiakban foglaljuk össze:

2.-7. táblázat

VOR	AIQ637	AIQ636
víztest kód	sp.2.8.2	p.2.8.2
víztest név	Sajó-Takta-völgy, Hortobágy	Sajó-Takta-völgy, Hortobágy (rétegvíz)
földtani típus	törmelékes	törmelékes
vízadó típusa	porózus	porózus
víz hőmérséklet	hideg	hideg
hidrodinamikai típus	feláramlás	feláramlás
nyomás alatti vízadó	nem	igen
morfológiai típus	síkság	síkság
víztest felszíni tagoltsága	tagolatlan	tagolatlan
megfordítási pont	legfeljebb 75%	legfeljebb 30%
a víztest területe (km ²)	1 429,13	2 145,37
a víztest felszíni kibúvásban lévő részének területe (km ²)	1 429,13	0
vízadó összletek darabszáma	2	3
a víztest átlagos tetőszintje terep alatt (m)	3	30
a víztest átlagos feküszintje terep alatt (m)	33	370
a víztest átlagvastagsága (m)	20	367
víztest vastagság meghatározás módja	30 m	vízföldtani
FAV vízforgalom szempontjából jelentős vízháztartási elem	alaphozam - (Sajó, közepes vízfolyások, csatornák), talajvízpárolgás, folyók és csatornák vízszintje	felszín alatti víztestek közötti vízforgalom
FAVÖKO érintettség	igen	nem
jelentős FAVÖKO-kat tápláló vízháztartási elem	alaphozam --> vízi (közepes vízfolyások), FAV-táplálás --> vizes, talajvízpárolgás --> szárazföldi	-
jelentős FAVÖKO típusok	vízi (alaphozam), vizes, szárazföldi	
érintett országhatár (1)	-	-
érintett országhatár (2)	-	-
határvízi megegyezés	-	
Duna szinten kiemelt víztest ICPDR kódja	-	
víztest GIS szintje	1	2
a víztest első lehatárolásának időpontja	2007.12.22	2004.12.22
a víztest módosítása a VGT2-ben (érvényes 2012.12.22-től)	nem	nem
a víztest módosítása a VGT3-ban (érvényes 2020.12.22-től)	nem	víztest névben pontosítás
koordináló VIZIG kódja	TI	TI
alegység	2-6 Sajó a Bódvával, 2-17 Hortobágy-Berettyó	2-6 Sajó a Bódvával, 2-17 Hortobágy-Berettyó

2.4. A vizek állapota

A vízkészletek állapotával kapcsolatos legutóbbi, egységes elvek szerint végzett, hiteles és nyilvánosan hozzáférhető állapotfelmérésnek a vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés (VGT) során végzett felmérés tekinthető.

Ennek megfelelően az érintett terület vízkészleteinek általános állapotát a nyilvános vízgyűjtő-gazdálkodási terv eredményei alapján jellemezzük.

A vizek állapotának értékelése a felülvizsgált vízgyűjtő-gazdálkodási terv mellékleteiben kerül rögzítésre.

A víztestek minősítésének alapvető célja annak bemutatása, hogy az egyes víztestek adott idő szerinti állapota milyen, a célul kitűzött állapothoz képest.

A vízgyűjtő-gazdálkodási terv esetében a minősítés a VKI monitoring adataira épül, és az EU útmutatásainak megfelelő, Magyarországon kidolgozott vagy adaptált módszerek alkalmazásával készült.

Felszíni vizek

A VGT a felszíni vízfolyásokat az EU irányelvei alapján, víztest szinten minősíti, azaz az állapotértékelés víztest szinten történt, történik.

A felszíni víztestek besorolása és minősítése típusuk szerint történik.

A VKI által előírt kötelező tipológiai elemek: a tengerszint feletti magasság, a vízgyűjtő-terület nagyság, a geológia és ezt kiegészítve, választott jellemzőként: a mederanyag, melyek a magyarországi vízfolyások differenciálásához felhasználásra kerültek.

A felszíni vizek esetében a VGT készítés során végzett minősítés a VKI-ban és a kapcsolódó útmutatóban előírt, részben közösségi, részben nemzeti szinten rögzített módszereket követi, ezek figyelembevételével készültek el a hazai típus-specifikus minősítési rendszerek is.

A VGT alapján a felszíni víztestek minősítése:

- biológiai elemek (fitobentosz, fitoplankton, makrozoobentosz, makrofita, hal minősítés),
- fizikai-kémiai elemek (oxigén háztartás, tápanyag és sótartalom, savasság),
- hidromorfológiai elemek (morfológiai, átjárhatósági, hidrológiai állapot),
- specifikus szennyező anyagok (fémek),
- védetség miatti specifikus követelmények (ivóvízbázis, halas víz, fürdővíz minősítés),
- kémiai
- ökológiai állapot,

állapot szerint történik.

Az érintett felszíni víztest VGT során végzett minősítésének eredményét az alábbiakban foglaltuk össze:

- Víztest jele, neve: AEQ 059 Tisza Keleti-főcsatornától Tiszabábolnáig
- Minősítés:
 - o Biológiai elemek: jó

- Fizikai-kémia elemek: jó
- Hidromorfológiai elemek: jó
- Specifikus szennyező anyagok: nem jó (oka: Cink (oldott))
- Ökológiai állapot: mérsékelt
- Kémiai állapot: nem jó (oka: Kadmium és vegyületei, Hígany és vegyületei; Brómozott difeniléterek; Perfluoroktán- szulfonát és származékai (PFOS))
- Integrált állapot: mérsékelt

Az integrált ökológiai állapotát tekintve a Tisza Keleti-főcsatornától Tiszabábolnáig víztest az öt osztályos minősítési skálán mérsékelt minősítést kapott.

A VGT3 szerint a víztest integrált állapota a VGT2 állapotértékeléshez képest nem változott.

A víztest állapotának megítéléséhez a VGT „*Felszíni víztestek állapota: Vízfolyás víztestek ökológiai és kémiai állapota*” című, mellékletében foglalt **átlagos vízminőségi paraméter értékeket** vesszük figyelembe. Ezen értékek képezték az alapját a víztest ökológiai és kémiai minősítésének is. A vízfolyás vízminőségi állapotának az értékeléséhez referencia értéként a VGT mellékletében rögzített vízfolyás osztályhatárok szolgálnak.

A Tisza Keleti-főcsatornától Tiszabábolnáig víztest vízminőségi állapotának és az arra megállapított osztályhatároknak az összehasonlítását a következő táblázat rögzíti:

2.-8. táblázat

Vízminőségi mutató	A Tisza Keleti-főcsatornától Tiszabábolnáig víztest VGT szerinti minősítésének számértékei	VGT melléklete Felszíni vizek fizikai-kémiai és kémiai állapotértékelése: Vízfolyás osztályhatárok 8N
pH	7,89	Kiváló/Jó
Vezető képesség (μS/cm)	389,2	Kiváló/Jó
Klorid (mg/l)	27,13	Kiváló/Jó
Oxigén telítettség (%)	88,03	Kiváló/Jó
Oldott oxigén (mg/l)	9,38	Kiváló/Jó
BOI ₅ (mg/l)	2,63	Kiváló/Jó
KOI _{cr} (mg/l)	13,96	Kiváló/Jó
NH ₄ -N (mg/l)	0,1	Kiváló/Jó
NO ₂ -N (mg/l)	0,02	-
NO ₃ -N (mg/l)	1,19	-
Összes N (mg/l)	1,59	Kiváló/Jó
PO ₄ -P (mg/l)	0,01	Kiváló/Jó
Összes P (mg/l)	0,14	Jó/Mérsékelt

Felszín alatti vizek

A felszín alatti vizek állapotának minősítése a VGT-ben a VKI előírásaival, a „Felszín alatti vizek védelme Irányelvvel” és az EU szinten kiadott útmutatóval egyaránt összhangban lévő 30/2004 KvVM rendelet alapján került végrehajtásra.

A VGT során a felszín alatti víztestek minősítése:

- mennyiségi (süllyedés teszt, vízmérleg teszt, felszíni vízre vonatkozó teszt, vizes és szárazföldi ökoszisztémák állapota)
- kémiai (diffúz szennyeződés, szennyezett ivóvízbázis védőterület, összesített trend, felszíni vizek állapota, felszín alatti víztől függő vizes élőhelyek és szárazföldi ökoszisztémák állapota)

állapot szerint történt.

A mennyiségi állapotra vonatkozó tesztek lényege a kutakból történő vízkivételek és az egyéb vízhasználatok által okozott vízelvonások hatásának értékelése volt.

A kémiai állapot minősítése a monitoring kutakban észlelt küszöbértéket meghaladó koncentrációk feltárásán alapult. A kémiai állapotra vonatkozó tesztek alapvető célja a felszín alatti vízhasználatokat, illetve a felszín alatti vizektől függő ökoszisztémákat veszélyeztető szennyezések feltárása, a szennyezett területek meghatározása és az esetleges időbeli vízminőségi változások értékelése volt.

A hivatkozott felszín alatti víztest VGT (jelenleg érvényes felülvizsgálata) során végzett minősítésének eredményét az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

2.-9. táblázat

Víztest		Minősítés	
Jele	Neve	Mennyiségi állapot	Kémia állapot
sp.2.8.2	Sajó-Takta-völgy, Hortobágy	gyenge (vízmérleg, FAVÖKO)	jó
p.2.8.2	Sajó-Takta-völgy, Hortobágy (rétegvíz)	jó	jó

2.5. A vizek érzékenysége

Felszíni vizek

Vízminőségi határértékek

2010. augusztus 18-án megjelent „a felszíni víz vízszennyezettségi határértékeiről és azok alkalmazásának szabályairól szóló 10/2010. (VIII.18) VM rendelet”.

A rendelet 2. § (1) bekezdése értelmében a felszíni víz jó állapotának eléréséhez és megőrzéséhez a rendelet mellékleteiben meghatározott környezetminőségi és vízminőségi határértékek (a továbbiakban együtt: vízszennyezettségi határértékek) betartását biztosítani kell.

A felszíni víz ökológiai állapotát befolyásoló vízminőségi határértékeket a rendelet 2. melléklete tartalmazza.

A „felszíni víz vízszennyezettségi határértékeiről és azok alkalmazásának szabályairól szóló 10/2010.(VIII.18.) VM rendelet” 2. melléklete az egyes vízfolyásokra és állóvizekre vonatkozó határértékeket a Vízyűjtő-gazdálkodási Tervben meghatározott víztest típusonként adja meg.

A Tisza Keleti-főcsatornától Tiszabábolnáig víztest a (8N) 20. síkvidéki – kis esésű – meszes – közepes-finom mederanyagú – nagyon nagy vízgyűjtőjű erősen módosított típusú víztest. Ennek megfelelően a víztest és csatlakozó vízfolyás szegmenseinek vízminőségi, vízszennyezettségi határértékei a felszíni víz jó állapotának eléréséhez, illetve megtartásához a 10/2010. (VIII.18.) VM rendelet 2. számú mellékletének 1.1. pontjában rögzített határértékek közül a 8N víztest típushoz (F oszlop) meghatározott határértékek.

2. melléklet a 10/2010. (VIII.18.) VM rendelethez
Vizekre vonatkozó határértékek
Vízminőségi határértékek vízfolyásokra

2.-10. táblázat

	A	Külön jogszabály előírásai szerint meghatározott víztest típus							
		B	C	D	E	F	G	H	I
1	Fizikai-kémiai jellemzők					Síkvidéki közepes és nagy folyók (13, 14, 19, 20 típusok)			
2	pH					6,5-9			
3	Vezető képesség ($\mu\text{S}/\text{cm}$)					<900			
4	Klorid (mg/l)					<60			
5	Oxigén telítettség (%)					70-120			
6	Oldott oxigén (mg/l)					>7			
7	BOI ₅ (mg/l)					<4			
8	KOI _{cr} (mg/l)					<25			
9	NH ₄ -N (mg/l)					<0,4			
10	NO ₂ -N (mg/l)					<0,06			
11	NO ₃ -N (mg/l)					<2			
12	Összes N (mg/l)					<3			
13	PO ₄ -P (mg/m^3)					<120			
14	Összes P (mg/m^3)					<250			

Vízminőségi határértékeknek való megfelelés

A víztest állapotának megítéléséhez a VGT „Felszíni víztestek állapota: Vízfolyás víztestek ökológiai és kémiai állapota” című mellékletében foglalt **átlagos vízminőségi paraméter értékeket** vesszük figyelembe. Ezen értékek képezték az alapját a víztest ökológiai és kémiai minősítésének is.

A vízfolyás vízminőségi állapotának az értékeléséhez referencia értéként a 10/2010. (VIII.18.) VM rendelet alapján az arra megállapított vízminőségi, környezetminőségi határértékek, és a VGT mellékletében rögzített vízfolyás osztályhatárok szolgálnak.

A Tisza Keleti-főcsatornától Tiszabábolnáig víztest vízminőségi háttér állapotának és az arra megállapított vízminőségi határértékeknek az összehasonlítását a következő táblázat rögzíti:

2.-11. táblázat

Vízminőségi mutató	A Tisza Keleti-főcsatornától Tiszaabóltnáig víztest VGT szerinti minősítésének számértékei	Vízminőségi határértékek a 10/2010. (VIII.18.) VM rendelet 2. számú melléklet F oszlopa szerint
pH	7,89	6,5-9
Vezető képesség ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	389,2	<900
Klorid (mg/l)	27,13	<60
Oxigén telítettség (%)	88,03	70-120
Oldott oxigén (mg/l)	9,38	>7
BOI_5 (mg/l)	2,63	<4
KOl_{cr} (mg/l)	13,96	<25
$\text{NH}_4\text{-N}$ (mg/l)	0,1	<0,4
$\text{NO}_2\text{-N}$ (mg/l)	0,02	<0,06
$\text{NO}_3\text{-N}$ (mg/l)	1,19	<2
Összes N (mg/l)	1,59	<3
$\text{PO}_4\text{-P}$ (mg/l)	0,01	<0,120
Összes P (mg/l)	0,14	<0,250

*Határértéktől eltérő paraméterek

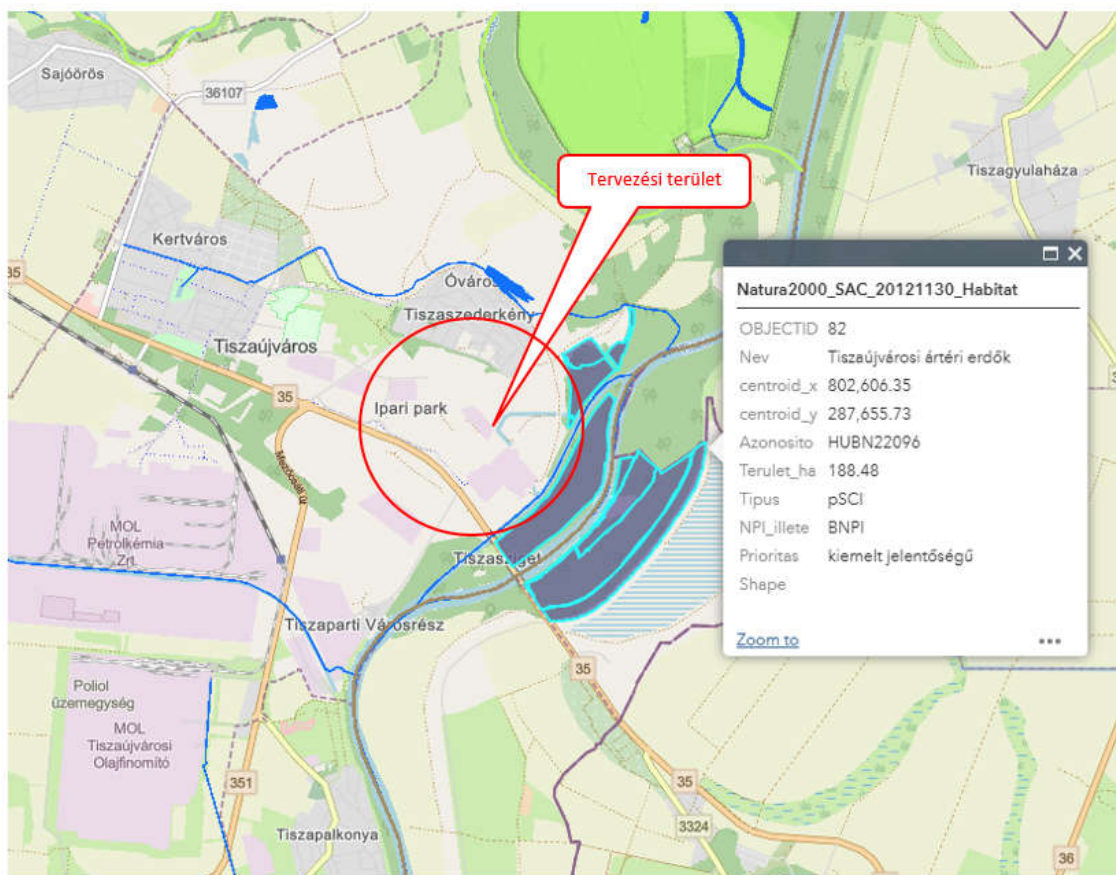
Védett területek

A tervezési terület felszín vízbázis kijelölt hidrogeológiai védőidomát, védőterületét nem érinti.

Ugyancsak nem érint a terület:

- „a természet védelméről” szóló 1996. évi LIII. törvény (Tvt) alapján meghatározott országos jelentőségű védett természeti területeket;
- a törvény erejénél fogva ("ex lege") védett természeti területeket (lápok, szikes tavak), természeti emlékek (források, víznyelők) és természeti értékek (barlangok);
- a Ramsari Egyezmény keretében kijelölt nemzetközi jelentőségű vizes területeket;
- NATURA 2000 oltalom alá tartozó különleges madárvédelmi területet.

Határos viszont a Tisza és a Tisza-üzemvízcsatornája közötti „szigeten”, valamint a Tisza bal partján elterülő „Tiszaújvárosi ártéri erdők” megnevezésű, Bükk Nemzeti Park Igazgatóság kezelésében lévő NATURA 2000 oltalom alá tartozó különleges természetmegőrzési területtel.



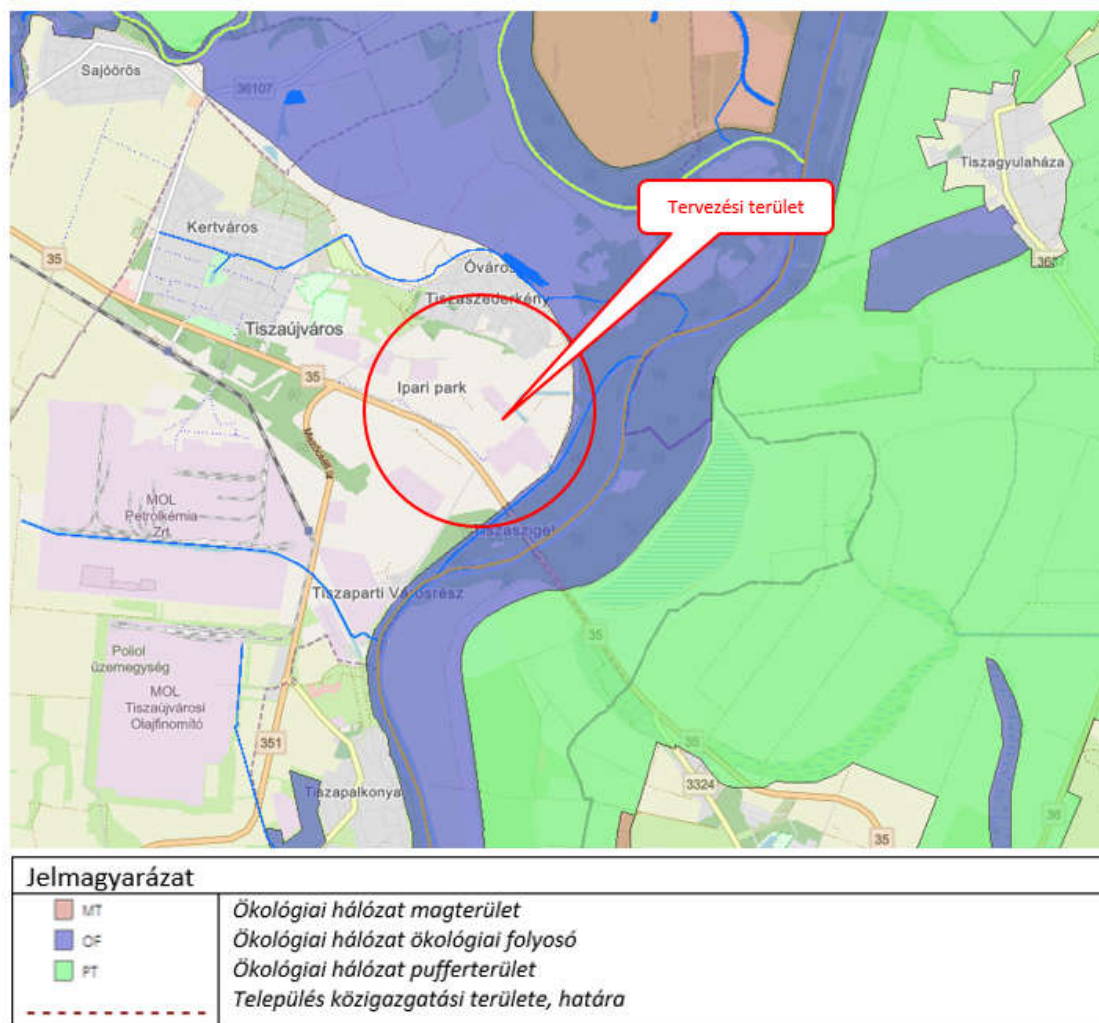
NATURA 2000 oltalom alá tartozó különleges természetmegőrzési terület

2.15. ábra

A Magyarország és egyes kiemelt térségeinek területrendezési tervéről szóló 2018. évi CXXXIX. törvény tartalmazza továbbá az Országos Ökológiai Hálózat övezeteit az alábbiak szerint.

- Az Ökológiai hálózat magterületének övezete: az OTrT-ben megállapított, kiemelt térségi és megyei területrendezési tervben alkalmazott övezet, amelybe olyan természetes vagy természetközeli élőhelyek tartoznak, amelyek az adott területre jellemző természetes élővilág fennmaradását és életkörülményeit hosszú távon biztosítani képesek, és több védett vagy közösségi jelentőségű fajnak adnak otthont;
- Az Ökológiai hálózat ökológiai folyosójának övezete: az OTrT-ben megállapított, kiemelt térségi és megyei területrendezési tervben alkalmazott övezet, amelybe olyan területek – többnyire lineáris kiterjedésű, folytonos vagy megszakított élőhelyek, élőhelysávok, élőhelymozaikok, élőhelytöredékek, élőhelyláncolatok – tartoznak, amelyek döntő részben természetes eredetűek, és amelyek alkalmasak az ökológiai hálózathoz tartozó egyéb élőhelyek – magterületek, puffertérületek – közötti biológiai kapcsolatok biztosítására;
- Az Ökológiai hálózat puffertérületének övezete: az OTrT-ben megállapított, kiemelt térségi és megyei területrendezési tervben alkalmazott övezet, amelybe olyan rendeltetésű területek tartoznak, amelyek megakadályozzák vagy mérséklék azon tevékenységek negatív hatását, amelyek a magterületek és az ökológiai folyosók állapotát kedvezőtlenül befolyásolhatják vagy rendeltetésükkel ellentétesek.

Tiszaújváros település közigazgatási területének Sajó és Tisza menti külterületei különböző mértékben érintettek az Országos Ökológiai Hálózat *ökológiai folyósóinak* övezetei által az alábbi térképszelvényen rögzítettek szerint.



Országos Ökológiai Hálózat övezetei
2.16. ábra

A térképszelvény alapján látható, hogy a tervezéssel érintett terület azonban csak határos az övezettel.

Felszín alatti vizek

A felszín alatti vizek szempontjából a település területének szennyeződés érzékenységi besorolása a 219/2004. (VII.21.) Korm. rendelet és 7/2005. (III.1.) KvVM rendelettel módosított 27/2004. (XII.25.) KvVM rendelet szerint **fokozottan érzékeny, kiemelten érzékeny** felszín alatti terület.

Tiszaújváros település teljes közigazgatási területe, így a tervezési terület **nitrátérzékeny területnek** minősül a 27/2006. (II.7.) Korm. rendelet melléklete alapján.

A tervezési területet azonban nem érinti „a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási mélyek védelméről” szóló 123/1997. (VII. 18.) Korm.

rendelet hatálya alá tartozó felszín alatti üzemelő vízbázis vízügyi hatósági határozattal kijelölt felszín alatti hidrogeológiai védőidomát, védőterületét.

Vízfelhasználási céljukat és sérülékenységet tekintve a térségben fontos és védendő felszín alatti vízhasználatoknak kell tekinteni a Tiszaújváros Városi Vízmű és a Tiszaújvárosi Termálfürdő vízhasználatait.

A több települést ellátó Tiszaújváros Városi Vízmű termelőkútjai a Tiszaújváros és Tiszaszederkény között húzódó közlekedési út mentén helyezkednek el.

Az Ivóvízbázis-védelmi Program keretében megtörtént a vízbázis alapállapot-felmérése, amely alapján a sérülékenység bizonyítottá vált. A belső védőterületet, a hidrogeológiai védőövezet „A” és „B” zónáját, azaz a Tiszaújváros Városi Vízmű hidrogeológiai védőidom rendszerét az Észak-magyarországi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 2936-1/2007. sz. határozatában jelölte ki.

2.-12. táblázat

Vízbázis megnevezése	Tiszaújváros Városi Vízmű
Vízbázis üzemeltetője	Tiszaszolg 2004 Kft. (a kijelölő határozatban szereplőüzemeltető helyett jelenleg az ÉRV ZRt. üzemelteti a városi vízművet)
Víztermelés célja	kizárólag közműves vízellátás
Védendő vízmennyiség	3 285 000 m ³ /év (9 000 m ³ /nap)

A védőidom (hidrogeológiai védőövezet „B” zónájának) felszíni határa É-on Kesznyéten és Kiscséc, Ny-on Sajószöged településeket érinti, K-en a Sajó vonalát követi, míg D-en gyakorlatilag a MOL Petrolkémiai Zrt. iparterületének határán került kijelölésre.

A hidrogeológiai védőövezet „B” zónájának határa DK-en a Tisza Erőmű Kft. Tiszaújvárosi telephelyének ÉNy-i határán halad.

A lehatárolt védőterület-rendszert az alábbi térkép szemlélteti:



Tiszaújváros Városi Vízmű védőterület-rendszere (2007.)

2.17. ábra

Tiszaújváros területén található a Tiszaújváros termálfürdő. A fürdő hévízkútjainak a belső védőterületét és a hidrogeológiai védőidom rendszerét az Észak-magyarországi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség a H-5780-16/2004. számú határozatával jelölte ki.

A lehatárolt védőterület-rendszert az alábbi térkép szemlélteti.



2.18. ábra

ÉNy-on határos, de közvetlen érintettségről nem beszélhetünk.

A tervezési területen lévő, telepítésre kerülő létesítmények működtetésének üzemszerű körülmények között nincs káros hatása a vízbázisok védőterületére.

Magyarországon az üzemelő vízbázisok mellett 75 kedvező vízbeszerzési adottságokkal rendelkező területet – távlati vízbázist – tartanak nyilván, amelyekből mintegy 2 millió m³/d víz termelhető ki. Ezek a vízbázisok jelentik az ország stratégiai ivóvíztartalékait.

Tiszaújváros település és azon belül a tervezési terület egyik távlati vízbázis védőterületét sem érinti.

2.6. Talajtani viszonyok

Az ártéri kistáj talajai részben a Tisza allúviumain, részben löszös üledéken alakultak ki. A réti öntés, réti és a nyers öntés talajok dominálnak. A Tiszát általában vályog mechanikai összetételű, mészmentes, kis szervesanyag tartalmú nyers öntések szegélyezik. Ugyancsak a Tiszához csatlakozó ártéri terület vályog, agyagos vályog fizikai féleségű talajai az öntés réti talajok, amelyek szervesanyag tartalma a nyers öntéseknél valamivel nagyobb.

A Tiszaújvárosi Fűtőerőmű és a területén álló fluidágyas biomassza kazán telephelyén az építés előtt nyolc (5-7 m mély) talajmechanikai, és egy 15 méter mélységű nagy átmérőjű

fúrás létesült. A harántolt rétegek talajmintáit laboratóriumi vizsgálatoknak vetették alá, s így megismerték a legfontosabb talaj fizikai jellemzőiket.

A feltárási területen a felszínen 1,9-2,1 m mélységig sovány agyag és iszaprétegek találhatók. Ez alatt kohézióval rendelkező közepes (3,1 m-ig) kövér (4,9 m-ig) majd újra közepes (6,1 m-ig) agyag rétegek következnek, melyek fokozatosan váltanak át a kohézió mentes szürke homokba majd a víztartó durva homokos kavicsos összletbe. Ez a réteg, ahogy azt már fentebb is említettük a Sajó-folyó hordaléka.

Egy esetleges kárelhárítás szempontjából kedvező, hogy a külszíni szennyezések víztartóba jutását a felszínen lévő viszonylag vastag rossz vízvezető, vagy gyakorlatilag vízzáró rétegek hosszú ideig késleltetik, vagy meg is akadályozzák, de az kedvezőtlen, hogy a víztartó réteg jó vízvezető. Szintén szerencsés viszont, hogy a vízvezető összlet fekszik gyakorlatilag vízzáró, megakadályozva a kapcsolatot a rétegvizekkel.

A talajtípusok területi megoszlását a 2.-13. táblázat, területhasznosítási módok szerinti megoszlását a 2.-14. táblázat tartalmazza. A genetikai talajtérkép alapján a vizsgált területen nyers öntéstalaj és sztyeppesedő réti szolonyec talaj fordul elő.

2.-13. táblázat

Talajtípus	Területi részesedés [%]
Alföldi mészlepedékes csernozjom	4
Réti csernozjom	4
Réti szolonyec	12
Sztyeppesedő réti szolonyec	10
Szolonyeces réti talaj	2
Réti talaj	30
Réti öntéstalaj	23
Fiatal, nyers öntéstalaj	10
Víztározó	5

2.-14. táblázat

Talajtípus	Területhasznosítási mód [%]			
	Rét, Legelő	Szántó	Erdő	Település
Alföldi mészlepedékes csernozjom	10	85	-	5
Réti csernozjom	5	95	-	-
Réti szolonyec	75	25	-	-
Sztyeppesedő réti szolonyec	25	65	5	5
Szolonyeces réti talaj	15	80	5	-
Réti talaj	20	75	5	-
Réti öntéstalaj	15	80	5	-
Fiatal nyers öntéstalaj	15	15	70	-

A talajok területi részesedését taglaló 2.-13. táblázat mutatja, hogy a kistáj területén a réti öntés, réti és a nyers öntéstalajok dominálnak.

A nyers öntéstalajok a Tisza medrét szegélyezik, vályog mechanikai összetételűek, mészmentesek, szervesanyag-tartalmuk kicsi, 0,5 %.

A réti öntéstalajok a Tisza árteréhez csatlakoznak, mechanikai összetételük vályog, agyagos vályog. Szervesanyag-tartalmuk 1 % körül található.

A legnagyobb elterjedésű (30 %) réti talajok az allúviumokon és löszös üledékeken képződtek. Mechanikai összetételük agyagos vályog, agyag. Termőképességük alapján V. vagy VI. talajminőségi kategóriába sorolhatók.

A Hortobágy felé eső területeken a sztyepesedő réti szolonyecek, a borsodi Mezőség felé pedig a réti szolonyecek övezik az árteret.

A szolonyeces réti talajok kisebb foltokban találhatók meg a kistáj területén. Ezek termékenységi besorolása VII. talajminőségi kategória, így mezőgazdasági hasznosításuk is lehetséges.

Az alföldi mészlepedékes és réti csernozjom talajok a Sajó-Hernád-sík szomszédságában lévő löszös kiemelkedéseken képződtek. Értékes mezőgazdasági adottságú területek.

3. A TECHNOLÓGIA, LÉTESÍTMÉNYEK

A korábban elkészített EKHE dokumentáció és annak felülvizsgálati dokumentációi ebben a fejezetben a hőerőműben, az üzemelés időszakában működött technológiát ismertették. A jelenlegi felülvizsgálati időszakban (2019. – 2023.) és az ezt megelőző felülvizsgálati időszakban (2014. – 2018.) az erőmű nem üzemelt, csak állagmegőrzés történt. Így a korábbi felülvizsgálati dokumentációkban bemutatott addigi technológia nem változott.

A jelenlegi tervek és elképzelések szerint a korábban működő technológia már nem fog üzemelni a létesítményben, technológiai váltás következik be, két darab gázturbina és kapcsolódó létesítményeik telepítésével, majd beüzemelésével.

A korábbi technológiához kapcsolódó létesítmények nem kerülnek elbontásra. Egy részük felújítva része lesz az új technológia létesítményeinek, míg más részük – jelen állapotában – megmarad az erőmű területén.

3.1. Az erőmű eddigi technológiájának, létesítményeinek bemutatása

A címben meghatározott „eddigi technológián” az erőműben 2012 március 31.-ig alkalmazott technológiát értjük. Ezen technológia ismertetésétől jelen dokumentációban eltekintünk mivel azt a korábbi anyagaink részletesen bemutatták, továbbá a technológia nem üzemelt a vizsgált felülvizsgálati időszakban és nem fog üzemelni az elkövetkezendő időkben sem.

3.2. Az eddigi technológiában felhasznált anyagok listája, előállított termék mennyisége

A vizsgált időszakban (2019-2023) villamos energiát nem állítottak elő és így felhasznált alapanyagokról sem beszélhetünk.

3.-1. táblázat

Termék, anyag megnevezés	2019	2020	2021	2022	2023
Villamos energia [MWh]	0	0	0	0	0
Fűtőolaj [t]	0	0	0	0	0
Inertes gáz [Em ³]	0	0	0	0	0
Földgáz [Em ³]	0	0	0	0	0
Összes hő [GJ]	0	0	0	0	0

3.3 Alapanyagok eddigi beszállítása, tárolása

A vizsgált időszakban és jelenleg beszállítás nem történik. Az erőműbe a 3.-2. táblázatban összefoglalt módon érkeztek be, 2012 március 31.-ig, a felhasználásra kerülő anyagok.

3.-2. táblázat

Anyag megnevezése	Beérkezése	Tárolása
fűtőolaj (C9 frakció és ún. krakk maradék)	fűtött, szigetelt felszín feletti vezetéken és vasúton	közvetlen a kazánok égőjéhez csatlakozik, illetve tartályparkban
földgáz	felszín feletti csővezeték	nincs, közvetlen a kazánok égőjéhez csatlakozik
inertes gáz	felszín feletti csővezeték	nincs, közvetlen a kazánok égőjéhez csatlakozik
szabályozó folyadék	hordós kiszerelésben közúton	zárt hordókban, épületben
transzformátor olajok	hordós kiszerelésben közúton	zárt hordókban, épületben
turbina olaj	hordós kiszerelés vagy tartálykocsiban közúton	zárt tartályban
kenő, motor- és hidraulikai olajok	hordós vagy flakonos kiszerelésben közúton	raktár épületben
kenőzsírok	hordóban közúton	raktár épületben
festékek, hígítók	fémdobozban, flakonban közúton	raktár épületben
szemcsés kálium hidroxid	hordóban közúton	raktár épületben
trisó	zsákban közúton	raktár épületben
ammónium-hidroxid	műa. ballonban közúton	raktár épületben
ivóvíz	felszín alatti csővezeték	
egyéb anyagok (pl. lapos elem, fénycső)	közúton egységcsomagban	raktár épületben

A veszélyes hulladékok közül a fáradt olajat (mely főleg turbinaolaj-hulladék) félig földbe süllyesztett tartályban tárolták, mely a turbinaolaj tároló tartályok mellett található. A 3 db félig földbe süllyesztett 50 m³-es tartály kármentővel ellátott, 1 db tartály a fáradt olaj, 2 db a turbinaolaj alapanyag tárolására szolgált. A környezetükből olajjal szennyeződött csapadék és csurgalékvizek az olajos szennyvíztisztító rendszerbe jutottak.

Az üzem É-i határában helyezkedik el 4 db föld feletti kialakítású, duplafalú, kármentővel ellátott, egyenként $V = 20\,000\text{ m}^3$ térfogatú fűtőolajtároló, melyeket készletezésre használtak.

A felülvizsgálati időszakban megtörtént az olaj elszállítása és a tartályok belső mechanikai tisztítása, szakcég által. Ugyancsak elszállításra kerültek a vízkezelésnél használt savak és lúgok, valamint a tárolásukra szolgáló tartályok is kitisztításra kerültek, szakcég által.

3.4. Az érintett időszakban keletkező engedélyek ismertetése

A teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentáció által vizsgált időszakban, az alábbi érvényben lévő engedélyek keletkeztek:

- **Egységes környezethasználati engedély egységes szerkezetbe foglalt módosítása**

(845-13/2015. B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal)

Az engedélyben meghatározásra került az erőműben alkalmazott technológia, a technológia szennyező forrásai, a szennyező anyagok emissziós adatai, valamint a BAT előírásoknak való megfelelés. Az előírások tartalmazzák a légszennyező források esetében megengedhető kibocsátási adatokat, a zajemisszió határértékét, a tisztított víz minőségi határértékeit és a hulladékokkal való gazdálkodás szabályait és a monitoringra vonatkozó előírásokat. Az engedélyezési eljárásban szakhatóságként a B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság vett részt. Az egységes környezethasználati engedély 2025. 04. 30.-ig érvényes.

- **Egységes környezethasználati engedély módosítása**

(BO-08/KT/05607-15/2018. B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal)

A TISZA Erőmű Kft. (Budapest) 2018. április 13-án benyújtott kérelmében a Tiszaújváros 2200/3 - 11, 2201/1 - 3, valamint 2202 hrsz-ú területeken lévő ún. Tisza II. Hőerőmű működéséhez kiadott 845-13/2015. számú egységes környezethasználati engedélyben foglalt I. és IV. blokk kazánjainak lecserélését követően gázturbinák és hőhasznosító kazánok beépítését és a meglévő gőzturbina felújítását kérte. A környezetvédelmi hatóság a kérelemnek helyt adott.

- **Egységes környezethasználati engedély módosítása**

(BO-08/KT/00936-11/2020. B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal)

Az erőmű egységes környezethasználati engedélyének időben soronkövetkező felülvizsgálata, melyet a környezetvédelmi hatóság elfogadott. A dokumentációban foglaltak alapján a hatóság megállapította, hogy a létesítményben alkalmazott technológiában és az elérhető legjobb technikában a felülvizsgált időszak alatt lényeges változás nem volt, rendkívüli események, normál üzemállapottól eltérő működés, havária események nem történtek. A erőmű 2012. március 31-én történt leállását követően állagmegóvás, valamint a telephely fenntartása folyik.

- **Egységes környezethasználati engedély módosítása**

(BO/32/00382-13/2023. B.-A.-Z. Vármegyei Kormányhivatal)

Az MVM Tisza Erőmű Kft. 2022. 12. 19.-én kérelmet nyújtott be a környezetvédelmi hatósághoz, az érvényben lévő egységes környezethasználati engedély módosítása iránt. A módosítási kérelem oka a gázturbinák tervezett helyének megváltoztatása. A változtatásból eredő környezeti hatásokat egy dokumentációban összefoglalva ismertették. A környezetvédelmi hatóság a benyújtott dokumentáció megállapításait elfogadta és az egységes környezethasználati engedélyt módosította.

- Kármentesítési monitoring folytatásának elrendelése – egykori műtrágyaüzem

(BO-09/KT/06851-15/2019. B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal)

Tisza II. Hőerőmű egykori műtrágyaüzem területén a 176-4/2014. határozat II.A) pontjában lévő előírásoknak megfelelően kármentesítési monitorozást és kísérleti beavatkozást kell végezni 2024. 07. 31.-ig. A monitorozás befejezését követő 30 napon belül záródokumentációt kell benyújtani a hatóság részére.

- Kármentesítési monitoring folytatásának elrendelése – transzformátortér

(BO-08/KT/02016-12/2019. B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal)

A Tisza II. Hőerőmű transzformátortér területén lévő monitoring kutak további üzemeltetésének elrendelése 2021. április 30.-ig. Az eredményekről záródokumentációt kell benyújtani 2021. 05. 31.-ig.

- Transzformátor téri monitoring kutak vízjogi üzemeltetési engedélye

(35500/5075/2019. számon módosított 35500/2159-8/2017. ált. B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság)

A 2017 évben kiadott vízjogi üzemeltetési engedély időbeli hatályának meghosszabbítása.

- Kármentesítési monitoring folytatásának elrendelése – transzformátortér

(BO/32/06028-17/2021. B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal)

A transzformátortér területén lévő monitoring kutak további üzemeltetésének elrendelése 2022. április 30.-ig. Az eredményekről záródokumentációt kell benyújtani 2022. 05. 31.-ig.

- A 35500/8659-4/2016.ált. számú vízjogi üzeng. módosítása

(35500/10755/2019.ált. B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság)

A MON 1 – 5 jelű kutak időbeli hatályának módosítása 2024. 12. 31.-ig. Az engedély megújítása a dokumentáció készítésének idején folyamatban van.

- Vízminőségi Üzemi Kárelhárítási Terv jóváhagyása

(BO/08/KT/3072-8/2020. B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal)

Az erőműre vonatkozó vízminőségi kárelhárítási üzemi terv aktuális felülvizsgálatának hatósági jóváhagyása.

- **Trafótéri monitoring kutak vízjogi üzeng. módosítása**

(35500/8918/2021.ált. B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság)

A trafótéri monitoring kutakra vonatkozó 35500/2159-8/2017.ált. számú vízjogi üzeng módosítása, időbeli hatály kiterjesztése 2024 01. 31.-ig.

- **Trafótéri monitoring kutak vízjogi üzeng. módosítása**

(35500/8004/2023.ált. B.-A.-Z. Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság)

A trafótéri monitoring kutakra vonatkozó 35500/2159-8/2017.ált. számú vízjogi üzeng módosítása, időbeli hatály kiterjesztése 2028 03. 31.-ig.

- **A 3357-7/2012. számú, az erőmű vízilétesítményeire vonatkozó, vízjogi üzeng. módosítása**

(35500/4152/2022.ált. B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság)

Az Erőmű vízilétesítményeire vonatkozó 3357-7/2012. vízjogi üzeng. módosítása az időbeli hatály kiterjesztése 2027. 09. 30.-ig.

- **A H-4473-43/2002. számú vízjogi üzeng. módosítása**

(35500/4316/2020.ált. B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság)

Az erőmű területén üzemelő monitoring kutakra vonatkozó vízjogi üzeng. módosítása névátírás miatt.

- **A H-4473-43/2002. számú vízjogi üzeng. módosítása**

(35500/8840/2022.ált. B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság)

Az erőmű területén üzemelő monitoring kutakra vonatkozó vízjogi üzeng. módosítása időbeli hatály meghosszabbítása miatt. Érvényesség ideje 2033. 03. 31.

- **A 2023. évi trafótéri zárójelentés elfogadása**

(BO/32/04032-19/2023. B.-A.-Z. Vármegyei Kormányhivatal)

A hatóság a benyújtott dokumentációt elfogadta és a monitoring folytatását rendelte el 2027. július 31.-ig. Elrendelte, hogy a kármentesítési monitorozás ideje alatt a Tr-III, Tr-V jelű kutakban negyedévente talajvíz mintavételezést kell végezni TPH komponens laboratóriumi vizsgálatára. A megfigyelésen alapuló szakaszos termelést és fölözést a Tr-III, Tr-V jelű kutakban továbbra is kell végezni.

3.5. Az eddigi erőművi technológia szennyező forrásai, a szennyező anyagok emissziós adatai

A korábbi felülvizsgálati dokumentációk ezen adatokat részletesen tartalmazták, így ezek bemutatásától most eltekintünk. A technológia változtatásával a korábbi szennyező források és azok emissziós adatai nem relevánsak. A felülvizsgált időszakban szennyező anyagok kibocsátásáról nem beszélhetünk.

3.6. Az eddigi tevékenységgel kapcsolatos dokumentációk, nyilvántartások, bejelentések, hatósági ellenőrzések, kötelezések és bírságok

Az erőmű működési időszakában a környezetvédelmi szempontokból vezetett nyilvántartások az alábbiak voltak:

- **Veszélyes hulladék nyilvántartás:** A gyűjtőhelyre történő átadást az Erőmű – veszélyes hulladékokkal is foglalkozó – környezetvédelmi megbízottja nyilvántartotta és gondoskodott azoknak, feljogosított szervezetekhez, történő átadásáról.

Nyilvántartásában vezette hulladék fajtánként a gyűjtőhelyre be- és kiszállított mennyiséget, dátumot, szállítót, átvevőt, „SZ” kísérőjegy számát. Ez utóbbi példányait külön gyűjtötték.

Ugyancsak a környezetvédelmi megbízottnál vannak azok a szerződések is, melyeket a veszélyes hulladékot szállítóval, átvevővel köt a tényleges átadás előtt.

- **Víztermelési és vízkezelési adatok nyilvántartása:** A víztermelő létesítményekben üzemnaplót vezettek, melyben rögzítették a kitermelt víz mennyiségét, vízmérőórák számát, hitelesítés időpontját, meghibásodásuk időtartamát, cseréjük időpontját. Ugyancsak mérték és nyilvántartották a sótalanviz, ivóvíz mennyiségét is.
- **Levegőtisztaság-védelmi nyilvántartás:** Az erőműben 1999-ben valamennyi blokk monitoring rendszere beépült. A korábbi bevallások alapját a monitoring rendszer által nyert adatok adták. A földgáz, inertgáz minőségét, összetételét a MOL Rt. által biztosított adatokból nyerték, az olaj minőségét a Hőerőmű és a MOL Zrt.laboratóriuma elemezte, valamint negyedévente akkreditált laboratóriummal is megvizsgáltatták.

Az Erőműnek bejelentési és adatszolgáltatási kötelezettsége van:

- az ipari víztermelési és vízkezelési adatok vonatkozásában,
- a hulladékok keletkezéséről, mennyiségéről, kezelési módjáról valamint a légszennyezők emissziójáról, a környezetvédelmi hatóság felé.

Az Erőmű fenti kötelezettségeinek az eddigiekben hiánytalanul és maradéktalanul eleget tett. Az érintett hatóságok e bejelentésekkel kapcsolatban nem tettek észrevételt. Az erőműben az elmúlt években csak egyszer volt környezetvédelmi hatósági ellenőrzés. Ezen ellenőrzés időpontját, tárgyát, valamint az ellenőrzést végző hatóság megnevezését a 3.-3. táblázatban foglaltuk össze.

Hatósági ellenőrzések (2019 – 2023)

3.-3. táblázat

Hatósági ellenőrzés időpontja	Ellenőrzés tárgya	Hatóság megnevezése	Előírások, kötelezések
2019.12.04.	Hivatalos hatósági ellenőrzés a trafótéri monitoring kutak vonatkozásában, a környezetvédelmi törvényben előírtak szerint	B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal	Előírás, kötelezés nem született

Az erőművel szemben hatósági intézkedésekre – a vizsgált időszak vonatkozásában – nem került sor.

3.7. A megvalósítás alatt álló technológia ismertetése

Az MVM GTER Zrt. 2020 decemberében vásárolta meg a Tisza Erőmű Kft. – t. Az MVM GTER Zrt. 2021. 03. 01.-től MVM Balance Zrt.-re módosította megnevezését.

A kiöregedő erőműpark okozta bezárások miatt kieső hazai termelés, tovább növelte a magyar villamos energia rendszer import energia függőségét és részarányát. Az időjárásfüggő megújuló (PV) technológiák miatt jelentős szabályozó kapacításra lesz szükség.

Az MVM válasza a felmerülő igényekre, a korábbi Tisza II. Erőműben tervezett 2 db új, nagy hatásfokú és rugalmas erőműi blokk létesítése. A telephelyen a meglévő eszközöket és engedélyeket felhasználva rugalmas, modern, alacsony karbon kibocsátást garantáló, magas hatásfokú, kombinált ciklusú gázturbinás létesítmények épülnek, két db, egyenként legfeljebb 500 MWe teljesítményű blokk formájában.

A Blokkok egyedi bruttó beépített elektromos teljesítménye, földgáz tüzelőanyag esetén, kombinált ciklusban, névleges üzemállapotban, legfeljebb 500 MW_e, nettó villamos teljesítménye legalább 430 MW_e lesz.

Mivel a területen korábban erőmű üzemelt, ezért az infrastrukturális kapcsolatok kiépítettek, azaz rendelkezésre áll a létesítmény üzemeltetéséhez:

1. 400 kV-os nagyfeszültségű átviteli hálózat
2. 220 kV-os nagyfeszültségű átviteli hálózat
3. 6 kV-os meglévő helyi karbantartó hálózat
4. Telekommunikációs (optikai) csatlakozási lehetőség
5. Ivóvíz hálózat
6. Tűzvíz hálózat
7. Hűtővízkivétel és hűtővízcsatorna hálózat

8. Tüzelőolaj tárolás, feladás
9. Szennyvíztisztítás
10. Esővízrendszer
11. Kutak a nyersvíz ellátáshoz

A nagynyomású gázhálózathoz a csatlakozás kiépítése a projekt részeként valósul meg.

A létesítmény megvalósítását a Magyar Kormány 2022. április 6-án nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű üggyé nyilvánította.

Jelenleg a CCGT projekt közbeszerzési lezárása zajlik, ami mindkét blokkot magában foglalja. A második blokk tervezetten fél évvel az első blokk után kerül üzembe.

Az új technológia bemutatása során ismertetjük;

- a telepítendő 2 db CCGT egység jellemzőit, működését
- a CCGT egységeket kiszolgáló – meglévő de felújításra kerülő – létesítményeket, technológiákat

A CCGT blokkok bemutatása

A telepítés helyét a mellékelt telepítési helyszínrajzon mutatjuk be. A helyszínrajzon jól látható, hogy az új telepítési helyen, a tervezett két gázturbina egység egymás mellett, az Erőmű központi területén, az olajtároló terület és a transzformátortér közötti szabad területen valósul meg. A telepítés helyét kizárólag üzemeltetési szempontok határozták meg.

A telepítési helyen a létesítés két változatban képzelhető el, a létesítmények tájolása szerint, ÉK – DNy (1. változat) és ÉNy – DK (2. változat) tájolással. A két változat környezetvédelmi szempontokból csak minimális, alig kimutatható, különbségeket produkál (elsősorban zajvédelem vonatkozásában), ezért a tájolás kérdése esetünkben nem releváns.

A tervezett technológiai módosítások során a 2 db új, korszerű, jó hatásfokú CCGT (kombinált ciklusú gázturbinás) blokk létesül, oly módon, hogy a telephelyen meglévő infrastruktúra, illetve a meglévő rendszerek az új blokkok igényeihez igazítottan felhasználhatók legyenek. Ide sorolható a meglévő vízkivételi mű illetve a csapadék és belvíz kezelő rendszerek, raktárak, irodaépületek, utak, közvilágítás stb.

Az új blokkok a meglévő üzemi területen kerülnek elhelyezésre, a régi blokkoktól észak-északnyugati irányba, a meglévő hálózati csatlakozások és olajtartály park közelében. A blokkok megfelelő gázellátása érdekében új – mindkét blokk ellátását biztosító - gázfogadó, kompresszor-és redukáló állomás létesül, amely a meglévő blokkoktól nyugat-délnyugat irányban lesz lehelyezve.

A blokkokhoz tartozó telepítésre kerülő új főegységek:

- új földgáz és alternatív olajtüzelésű gázturbina elméletileg 30 % hidrogén bekeverési lehetőséggel
- generátor
- főtranszformátor
- hőhasznosító kazán

- gőzturbina kondenzátorral
- HRSG kémény (60 m)
- by-pass kémény (40 m)
- földgáz kompresszor állomás

A fejlesztés által érintett területen a szabadtéren kerülnek elhelyezésre az új blokkok fő és segédtranszformátorai, valamint a hálózati csatlakozás kapcsoló és szakaszoló berendezései.

A gázturbinás blokkokhoz 1-1 gázturbina kerül beépítésre, ami az alábbi fő részekből áll:

- légbeszívó rendszer
- kompresszor
- égőkamrák
- gázturbina
- kipufogó rendszer

A gázturbinában expandál az égőkamrákból távozó forró füstgáz. A turbina lapátjai és egyéb, nagy hőmérsékletnek kitett szerkezeti elemei hatásos levegőhűtéssel rendelkeznek. Az expandált füstgáz a füstgázoldali diffúzoron és kompenzátoron keresztüláramolva jut a hőhasznosító kazánba.

A gázturbinás blokkokhoz 1-1 hőhasznosító kazán kerül beépítésre. A hőhasznosító kazán (HHK) póttüzelés nélküli, fekvő elrendezésű, természetes cirkulációjú, háromnyomású kivitelű.

A hőhasznosító kazánban termelt gőz az új blokkok részeként telepítendő gőzturbinára kerül, majd az expanziót követően a kondenzátorban csapódik le. A kondenzátorban lecsapódott gőz a táptartályon keresztül jut vissza a hőhasznosító kazánba.

A gázturbinás kombinált ciklusú blokkokhoz kétpólusú turbógenerátorok kerülnek beépítésre, statikus gerjesztő berendezéssel, vizes hőcserélőkön keresztüli levegő és direkt levegő hűtéssel, kompletten.

A gázturbinás kombinált ciklusú blokkhoz, a generátorok által termelt villamos energia kiszállítására főtranszformátorok kerülnek beépítésre, a szükséges szerelvényekkel, olajtöltéssel, helyszíni felszereléssel, kompletten. A főtranszformátorok kialakítása olyan, hogy azok megfelelnek a MAVIR irányelvekben foglalt követelményeknek.

Az erőműfejlesztés alapvető tüzelőanyaga a földgáz. Egy blokk maximális földgázfelhasználása ~ 89 700 m³/h. Az erőműfejlesztés másodlagos, tartalék tüzelőanyaga a dízel olaj. A két blokk olajtüzeléséhez egy 800 m³ térfogatú tartály lesz majd kialakítva a telephelyen.

A CCGT egységeket kiszolgáló létesítmények, technológiák

Sótalan víz előállítása

A 35500/4152-6/2022.ált. számon módosított 3357-7/2012. számú vízjogi üzemeltetési engedély alapján az erőmű területén 12 db mélyfúrású víztermelő kút üzemel. A víztermelés célja az ún. kazán tápvíz biztosítása és a vízelőkészítés ellátása megfelelő mennyiségű

nyersvízzel. A 83-94. (K125 – K136) számmal jelölt kutak 1974-ben létesültek, 65,0 m – 71,0 m közötti talpmélységgel.

A gázturbinába egyenként, olajtüzelés esetén, 60-105 m³/h mennyiségű sótalánvizet fecskendeznek az NO_x képződés csökkentésére (évente kb. 3 órán keresztül).

A gőzrendszerek tápvíz veszteségeinek pótlására mintegy 10 m³/h mennyiségű sótalánvizet használnak fel (folyamatosan).

A sótalánvíz igények kielégítéséhez blokkokként 15 m³/h, illetve olajtüzelés esetén átlagosan 75 m³/h mennyiségű kútvizet kell felhasználni.

A fejlesztéssel az erőműnek sem a sótalán, sem az összes vízigénye nem növekszik, miután mind a négy kazán leállításra kerül. A két új gázturbinás blokk együttes olajtüzeléses üzemének ellátása azonban csak úgy lehetséges, ha az 1 db 2500 m³-es nyersvíz tartály és az 1 db 3000 m³-es sótalánvíz tartály tárolt vizét is felhasználják. Tartós olajtüzeléses üzem csak 100 m³/h befecskendezett mennyiség figyelembe vételével és ennek megfelelően csökkent gázturbina terheléssel lehet vállalni.

A tervezetten rendelkezésre álló sótalánvíz minősége:

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| • Széndioxid | elhanyagolható |
| • Nátrium | kisebb, mint 20 µg/liter |
| • Klórid - | nem észlelhető |
| • Szilikát | 4 – 20 µg/liter |
| • Teljes vastartalom | nem észlelhető |
| • Teljes réz és nikkel | nem észlelhető |
| • Vezetőkéesség | 0,03 – 0,2 µS/cm |
| • pH érték | 6 - 8 |
| • O ₂ | 6 - 8 mg/l (20°C) |
| • Hőmérséklet | 15°C |

Technológiai vízkivétel, vízfelhasználás

A tervezett erőműfejlesztés többféle célra használ fel vizet. A technológiai célú felhasználások közül mennyiségi szempontból a legjelentősebb tétel a hűtővíz felhasználás. Kétféle hűtővizet igényel lehet számolni, egyrészt a gőzturbina kondenzátorok hűtésére, másrészt a segédüzemek részére. Ezen kívül technológiai célra a kazán pótvíz, illetve a gázturbina olajtüzelése esetén a nitrogén-oxid csökkentéséhez szükséges sótalán víz, valamint a kompresszormosáshoz szükséges előlagyított víz előállításához szükséges nyersvíz. A fejlesztés után az egész erőmű hűtővíz (kisebb teljesítményű gőzturbina kondenzátort kell hűteni) és technológiai vízigénye (az új hő hasznosító kazán pótvíz igénye kisebb, mint a jelenlegi kazán igénye) a korábbi négyblokkos üzemhez képest a 40 % - ára csökken.

A CCGT technológia hasznosítja a korábbi vízrendszert, de a kiépítés során megvalósul a hűtővíz rendszer építészeti és gépészeti felújítása/cseréje beleértve a passzív vízgépészeti elemeket (gerebek, zsiliptáblák, stb), az alábbi főbb műtárgyakon:

- Gereb rendszer
- Vízkivételi műtárgy felszín alatti terei, az oda vezető lépcsőházak és felszíni földem

- Kásajég mentesítő csatorna
- Vízkivételi szivattyúk szívócsatornái, csurgalék csatorna
- Nyomóoldali kompenzátorok, és nyomó oldali csővezetékek
- Szivattyú nyomóági végsappantyúk
- Dobszűrő mosó állomás és mosató rendszer
- Dobszűrő utáni medencetér
- Hideg-melegvizes keverőműtárgy
- Fixbukó, duzzasztó zsilip rendszer
- Víz turbina előtti osztóbukó
- Korlátok, fedlapok
- Régi erőművi blokk leágazások lezárása

A tervek szerint sor kerül az üzemvíz csatorna kotrására. A kotrási munkálatokra vonatkozóan tervet kell készíteni és egyeztetni az illetékes hatóságokkal és a vagyonkezelővel (ÉMVIZIG).

A tervezés során be kell szerezni a vízügyi igazgatóságtól a vonatkozó adatokat a tiszai vízállások (kiemelten a legkisebb víz) vonatkozásában. A kialakított medernek minden vízállás mellett biztosítani kell a szükséges hűtővízmennyiséget a szivattyúk ellátásához.

Keletkező technológiai szennyvizek

Az erőműfejlesztést követően a technológiai szennyvizek minősége kedvezőbbé válik, mivel a savas szennyvíz (Ljungström mosóvíz) megszűnik és az olajos használt vizek szennyező anyag koncentrációja is csökken, a fűtőolaj helyett alkalmazandó tüzelőolaj használatával. A mennyisége a korábbi állapothoz képest átlagosan kevesebb mint felére csökken, mivel az új kazánok pótvíz igénye lényegesen kisebb mint a régieké. A gázturbina kompresszor mosásához használt mosóvíz bevezethető a technológiai szennyvíz hálózatba. A hulladékvíz a gázturbinás egységnél, a kompresszor mosásakor: kb. háromhetente keletkezik, szennyezettsége: olaj ($<50 \text{ g/m}^3$), detergens ($<50 \text{ g/m}^3$), üledő anyag ($<150 \text{ g/m}^3$).

Ivóvízellátás

A Tisza Hőerőmű az ÉRV Zrt. által üzemeltetett vízi-közmű hálózatról DN150 méretű csatlakozáson hitelesített elszámolási mérővel szerelt bekötővezetéken keresztül ivóvízzel van ellátva, jelenleg vízfogyasztás az Irodaházban van. A meglévő hálózat, mint ivóvíz vezeték nem használható, illetve a csőrendszer állapota nem ismert. A meglévő rendszer vegyes csőanyagú, jellemzően acélcső, kis részben műanyag csőből épült. A teljes csőrendszer jellemzően túlméretezett, mivel az korábban 500 fő ellátására lett méretezve. A hálózati nyomás az ellátási körzetben, egy korábbi ÉRV Zrt. 2018.03. tájékoztatása alapján, 3,3-4 bar.

A kivitelezési munkák az alábbiakban felsorolt személyállomány illetve egységek ivóvízellátásának biztosítására terjednek ki:

- Az Erőmű meglévő 60 fős személyzetű (egy műszakban, egyidejű tartózkodással számolt) Irodaházának ivóvíz ellátása, majd az új irodaház szintén 60 fővel számolt

ellátása, valamint udvari és egyéb technológiai vízkivételi lehetőségek biztosítása (szerszámok védőeszközök tisztítása céljából);

- CCGT erőmű 14 fős személyzetének (egy műszakban, egyidejű tartózkodással számolt) ellátása;
- Az építési időszakban 500 fő ellátása.

Keletkező kommunális szennyvizek

A kb. 500 főre létesült Erőmű szennyvízelvezető hálózatának legnagyobb része az 1970-es években épült. A hálózat gravitációs rendszerű, saját, üzemén kívüli szennyvíztisztító teleppel rendelkezik. A szennyvíz elvezető hálózat anyaga beton, monolit aknákkal. Átmérője változó Ø20 és Ø80 cm között változik. A kiépített csatornarendszer teljes hossza közelítőleg 3000 m.

Az új CCGT erőmű létesítését követően az erőműben egy műszakban kb. 74 fő fog dolgozni, így a mértékadó szennyvízterhelés jelentősen lecsökken. A biológiai szennyvíztisztító felhagyásra kerül, és az erőmű rácsatlakozik a városi közműves szennyvízhálózatra. A tervezett rekonstrukciós átalakítás (új befogadó, új csatornaszakasz, új nyomóvezeték és szennyvízátemelő létesítése stb.) után a hálózat jelentős részére nem lesz szükség.

A meglévő szennyvízcsatorna hálózat kijelölt szakaszai rekonstrukciójának, valamint a közüzemi hálózatra szennyvízátemelővel történő rácsatlakoztatásnak, hosszú távon kell biztosítania a meglévő irodaház felől, illetve fejlesztéssel érintett területekről (blokkok felől) érkező kommunális szennyvizek biztonságos elvezetését.

A szennyvíztisztító meglévő létesítményei felhagyásra kerülnek. A megmaradó kiépített tisztító műtárgy-együttest kizárják az üzemből, melyet a vízjogi üzemeltetési engedélymódosításban is feltüntetnek majd. A felhagyott szennyvíztisztító műtárgyakat lezárják, így az átfolyási lehetőséget megszüntetik, illetve a műtárgyat kitisztítják.

Tűzivíz hálózat rekonstrukciója

A tűzivízhálózat több körvezetékéből és föld feletti tűzcsapokból áll, a hálózat teljes hossza összesen kb. 3,4 km. A jellemző átmérők DN200-DN300 közöttiek. A hálózat anyaga acél, bélelt acél, valamint bélelt KPE. A fenntartott üzemi nyomás 6,5-8,5 bar közötti. A föld feletti tűzcsapok száma összesen 69 db.

A hálózat 2004-ben CP bélelési technológiával részleges felújításra került. Az olajtartályok előtti DN250, 785 m hosszú acél körvezeték és kapcsolódó DN300, 240 m hosszú tápvezeték bélelése nem történt meg. Az olajtartály tűzivíz körvezetékét tápláló vezetékszakasz kiváltása szükséges, mivel a meglévő vezeték a fejlesztési területen halad át, így az elbontásra kerül. A kiváltó összekötő vezeték lecsatlakozás az új CCGT erőmű kiépítésre kerülő tűzivíz hálózatról történik.

Az állapotrögzítő tervből megállapítható, hogy a meglévő tűzivízhálózat a 2004-ben elvégzett bélelésekkel hosszú távú működésre alkalmas a jelenlegi nyomások tartása mellett. A bélelt hálózatban a maximálisan megengedhető üzemi nyomás 10 bar. Az erőműoltóvíz rendszer vizsgálati dokumentum alapján biztosítható a (TP06-1 és TP06-2) csatlakozási pontokon előírt maximum 100 l/s hozam és előírt maximális 6,5 bar nyomás mennyiség.

Csapadékvizek

Az erőmű területéről elvezetendő csapadékvíz mennyisége, a burkolt felületek növekedése miatt, minimálisan nő, de ez a növekedés érdemben nem befolyásolja a jelenlegi viszonyokat.

Az Erőmű belső zárt csapadékvíz elvezető hálózata az 1970-es években épült. A csatorna anyaga beton, átmérők $\varnothing 30-60$ cm közöttiek. A csatornákon 5-30 m távolságokra tisztítóaknák épültek, amelyek részben öntöttvas fedlapokkal, részben víznyelő rácsokkal kerültek lefedésre. A tisztítóaknákhöz 1-3 db víznyelő akna kapcsolódik. A zárt csatorna nyomvonala döntő mértékben burkolat alá esik, ugyanakkor egyes részek zöld területeken haladnak át.

A meglévő csapadékcsonal hálózat átépítésével (pl. meglévő gerincsalornák kiváltása nagyobb átmérőjű salornákkal, folyásiány, befogadó módosításával, új salornaszakasz kiépítésével) történő felújítás hosszú távon biztosítja a meglévő, illetve fejlesztéssel érintett területekről érkező csapadékok biztonságos elvezetését.

Az üzemépület tető csapadékvíz elvezetése, gyűjtő csöveken keresztül, a hűtővíz blokkszivattyúk előtti salornába vannak bekötve. Ezek a hűtővízsalorna szakaszok, melyekbe a bekötések vannak, meg fognak szűnni, lezárásra kerülnek. Így az üzemépület csapadékvíz elvezetését máshogy fogják megoldani.

Az üzemépület mellett közvetlenül mindkét oldalon (északon és délen egy-egy) hosszanti irányban, teljes hosszban, kb. 3,5 méter mélyen kb. 60 cm magas kb. 80 cm széles betonsalorna van. Feltehetőleg ezek a salornák azért készültek, hogy az épület alól a talajvizet dréncöveken keresztül ide vezessék. A tetőről lejövő csapadékvíz ebbe az északi salornába lessz bekötve. A salornába elhelyeznek egy szintkapcsolós szivattyút és onnan a vizet átemelik az újonnan kiépülő „J” jelű zárt csapadékvíz salornába, ahonnan az övásokba kerül. Mind a „J” jelű, mind a „C” jelű salorna méretezésekor az innen jövő csapadékvíz terhelést veszik figyelembe.

A meglévő olajos csapadékvíz elvezető rendszer rekonstrukciója az MVM Tisza Erőmű területén két alegységre bontható:

- Meglévő transzformátorok olajos csapadékvíz kezelése és elvezetése
- Olajtartályok felől érkező olajos csapadékvizek kezelése és elvezetése

A meglévő 6 db (I-IV. blokkhoz tartozó és I-II. indító) transzformátor meglévő olajos csapadékvíz kezelő és elvezető rendszerét átépítik, mivel a befogadó helye módosul (befogadó a „J” jelű csapadékvíz salorna helyett „G” jelű salorna lesz). A meglévő vízkezelő rendszer, valamint a meglévő DN63-DN110-es nyomó gerincvezeték felhagyásra kerül. A transzformátor tér területén lévő nagyméretű hűtővíz salornák, vezetékek miatt a csapadékvíz elvezetése a kármentő medencéből csak átemelők alkalmazásával, nyomóvezetéken keresztül lehetséges. A meglévő rendszerhez hasonlóan az átemelő szivattyúk közös nyomóvezetékkel juttatják el a szennyvizet az újonnan kialakításra kerülő olajleválasztó műtárgyba. Innen a csapadékvíz ellenőrző szennyezettség mérés után, megfelelő vízminőség (SZOE<5 mg/l) esetén a „G” jelű tiszta csapadékvíz salornába vezethető nyomottan, szivattyú segítségével.

A rekonstrukció érinti meglévő olajtartályok és vasúti lefejtők olajos csapadékvíz kezelő és elvezető rendszerét.

Az olajleválasztó berendezés monolit vagy előregyártott beton műtárgyba kerül elhelyezésre. A berendezés tisztítási hatásfoka $SZOE < 5 \text{ mg/l}$ határértékgaranciának felel meg. A berendezés NMÉ engedéllyel, CE teljesítmény-nyilatkozattal rendelkezik.

Az olajtartályok felől érkező csapadékvizek esetében olajleválasztás után egyúttal ellenőrző mérési lehetőség biztosított a vízminőségre vonatkozóan. A mért értéknek megfelelően:

- a. a szelep az elvezető csatorna ágra vezeti a tisztított csapadékvizet,
- b. amennyiben a mért érték meghaladja a meghatározott maximális olajszennyezettséget a motoros szelep átemelő szivattyú segítségével automatikusan visszavezeti a szennyezett vizet a tisztítóberendezés elé.

A szűrők elé, illetve után elhelyezett mérőműszerek értékeinek feldolgozásával a rendszer képes ellenőrizni, ha a szűrők cseréje a tervezettnél korábban szükséges. A tisztítási folyamat menete és annak értékeinek kiértékelése online követhető. Az irányítástechnikai rendszer recirkuláció esetén képes blokkolni a rendszerben esetlegesen korábban kihelyezett (transzformátorokhoz tartozó) átemelők működését.

A nyílt csapadékvíz elvezető árok (övérek) rendszer csapadékvíz-elvezetéséhez szervesen kapcsolódik az MVM Tisza Erőművön belüli zárt csapadékcatorna hálózat, a fejlesztési terület (létesülő CCGT blokkok területe) csapadékvíz elvezetése, továbbá az ipari park csapadékvízének csatlakozása is.

A beruházás megvalósítása során megtörténik a nyílt csapadékvíz-elvezető árokrendszer teljeskörű felújítása, hogy biztosítva legyen minden érkező csapadék (beleértve a fejlesztési területéről érkező többlet csapadékvizeket, havária esetén betározás alatt összegyülekező csapadékvizeket egyaránt) biztonságos eljuttatása a belvíz átemelő szivattyúházhoz.

A nyílt árkok övérokszerűen körülölelik az erőművet, majd kb. 570 fm hosszon a meglévő belvíz átemelő gépházhoz csatlakoznak. A belvíz átemelő gépház gravitációsan, illetve magas tiszai vízállás esetén átemeléssel képes a csapadékvizeket tovább vezetni a Tisza mellékágába.

A kb. 9,7 ha-os fejlesztési területre eső csapadékvizek egy részét (kb. 7,3 ha vízgyűjtő területről) a CS-1 jelű nyíltárok 2+444 km körüli szelvényébe vezetik be új zárt csapadékvíz csatornával.

Szükséges, hogy a csapadékvíz elvezető árokhálózat havária helyzetben (pl. olajszennyezés, áramkimaradás) is előntésmentesen üzemeljen, a meglévő elzárási lehetőségek (iszap/olajfogó táblás elzárók, átemelő előtti zsilipek) üzemképes fenntartásával.

Az új technológia tüzelőanyagának jellemzői

A tervezett gázturbinás fejlesztés, a levegőtisztaság-védelmi viszonyaira gyakorolt, hatását a 2018. évben elkészített és a környezetvédelmi hatóság által BO-08/KT/05607-15/2018. számon elfogadott teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentációban ismertettük.

Fő tüzelőanyag MSZ 1648 2H típusú földgáz. Jellemzői a 3.-4. táblázatban kerültek összefoglalásra.

3.-4. táblázat

Földgáz				
Földgáz tüzelőanyag jellemzői				
Megnevezés	Mértékegység	Névleges érték	Tartomány	
			min.	max.
Fűtőérték (LHV)	MJ/m ³	34,80		
Sűrűség	kg/m ³	0,61		
Illó (száraz és hamu nélkül)	mg/m ³		10,00	40,00
Wobbe index (MSZ 1648:2016)	MJ/m ³		45,66	54,76
Molekula analízis				
Megnevezés	Mértékegység	Névleges érték	Tartomány	
			min.	max.
Nitrogén (N ₂)	mol %	0,862		
Szén-dioxid (CO ₂)	mol %	1,308		
Metán (C ₁)	mol %	92,883		
Etán (C ₂)	mol %	3,419		
Propán (C ₃)	mol %	1,039		
i-Bután (iC ₄)	mol %	0,179		
n-Bután (nC ₄)	mol %	0,194		
i-Pentán (iC ₅)	mol %	0,043		
n-Pentán (nC ₅)	mol %	0,033		
n-hexán (C ₆)	mol %	0,019		
n-heptán (C ₇)	mol %	0,014		
n-oktán (C ₈)	mol %	0,007		
Összesen	mol %	100		

Fő tüzelőanyagba kevert H₂ tartalom: minimum 5 tf%.

Vészhelyzeti tüzelőanyag, tüzelőolaj melynek jellemzőinél a MOL Nyrt által forgalmazott Tü 5/20 tüzelő olaj (MSZ 11715 vagy a DIN 51603-1) előírásait kell figyelembe venni. Jellemző adatait a 3.-5. táblázatban szerepeltetjük.

3.-5. táblázat

Jellemző	Mértékegység	Szabvány	Követelmény
Külső megjelenés	-	QC_IHM_003	Tiszta
350 °C-ig átdestillált mennyiség	%(V/V)	MSZ EN ISO 3405	≥ 85.0
Kinematikai viszkozitás 20 °C-on	mm ² /s	MSZ EN ISO 3104	≤ 6.0
Pensky-Martens lobbanáspont	°C	MSZ EN ISO 2719	> 55
CFPP	°C	MSZ EN ISO 116 (2. kiadás)	≤ -8
Kokszosodási maradék (10%-os maradékból)	%(m/m)	MSZ EN ISO 10370	≤ 0.15
Oxidhamu tartalom	%(m/m)	MSZ EN ISO 6245	≤ 0.01
Égéshő	MJ/kg	MSZ 19954	≥ 45.40
Mechanikai szennyeződés (ppm)	mg/kg	MSZ EN 12662	≤ 24
Víztartalom (ppm)	mg/kg	MSZ EN ISO 12937	≤ 200
Sűrűség 15 °C-on	g/cm ³	MSZ EN ISO 12185	≤ 0.8600
Kéntartalom (ppm)	mg/kg	MSZ EN ISO 20846	≤ 10.0
Korróziós fokozat (3ó, 50 °C)	-	MSZ EN ISO 2160	1. osztály
HFRR	μm	MSZ EN ISO 12156-1	≤ 460
FAME tartalom	%(V/V)	MSZ EN 14078	≤ 0.5

Figyelembe veendő éves olajtüzeléses órák száma: 3 óra.

Tervezett üzemeltetési paraméterek:

- Évente legalább blokkonként 5000 órányi üzemeltetés
- Éves összes indítások tervezett száma blokkonként legfeljebb 105
- Üzemanyag váltás földgáz/tüzelőolaj éves száma blokkonként max. 2

Kibocsátási határértékek

Földgáz tüzelés esetén:

3.-6. táblázat

Ssz	Füstgáz emisszió ¹⁾	Mérték- egység	Érték, maximum	Megjegyzés
1	Nitrogén-oxidok (NO _x - NO ₂ -ben kifejezve)	mg/Nm ³	30	Éves átlag BAT (EU) 2017/1442: 4.1.2; BAT 42; 24. táblázat szerint
		mg/Nm ³	40	Napi/mintavétel alatti átlag BAT (EU) 2017/1442: 4.1.2; BAT 42; 24. táblázat szerint
2	Szén-monoxid (CO)	mg/Nm ³	30	Éves átlag BAT (EU) 2017/1442: 4.1.2; 24. táblázat szerint
¹⁾ Megjegyzés: A referencia füstgáz állapota: száraz, 273,15 K hőmérséklet, 101,3 kPa nyomás és 15 % O ₂ tartalom.				

Olaj tüzelőanyag esetén:

3.-7. táblázat

Ssz	Füstgáz emisszió ¹⁾	Mérték- egység	Érték, maximum	Megjegyzés
1	Nitrogén-oxidok (NO _x - NO ₂ -ben kifejezve)	mg/Nm ³	50	
2	Szén-monoxid (CO)	mg/Nm ³	100	110/2013. (XII. 4.) VM rendelet alapján
3	Por	mg/Nm ³	5	Éves átlag BAT (EU) 2017/1442: 3.3.3; BAT 39; 22. táblázat szerint
		mg/Nm ³	10	Napi/mintavétel alatti átlag BAT (EU) 2017/1442: 3.3.3; BAT 39; 22. táblázat szerint
4	Kén-dioxid (SO ₂)	mg/Nm ³	60	Éves átlag BAT (EU) 2017/1442: 3.3.3; BAT 39; 22. táblázat szerint
5	Kén-dioxid (SO ₂)	mg/Nm ³	66	Napi/mintavétel alatti átlag BAT (EU) 2017/1442: 3.3.3; BAT 39; 22. táblázat szerint
¹⁾ Megjegyzés: A referencia füstgáz állapota: száraz, 273,15 K hőmérséklet, 101,3 kPa nyomás és 15 % O ₂ tartalom.				

4. A TECHNOLÓGIÁBÓL EREDŐ KÖRNYEZETI HATÁSOK ÉS KIBOCSÁTÁSOK ISMERTETÉSE KÖRNYEZETI ELEMENKÉNT

4.1. Levegőtisztaság-védelmi jellemzők

Az MVM TISZA Erőmű Kft. BO/32/00382-13/2023 számon kiadott, 345-13/2015 számú EKHE engedélyt módosító határozata a Mendikás Kft. 2022. 12. 02-án készített Változásbejelentő dokumentációja alapján került elbírálásra. A hivatkozott dokumentáció részletesen tartalmazza a tervezett technológiai módosításokat és műszaki paramétereket.

A 2 db új kombinált ciklusú gázturbinás (CCGT) blokkot a MVM Tisza Erőmű Kft. Tiszaújvárosi telephelyén villamosenergia-termelés céljából telepítik, hidrogénnel kevert földgáz bázison – illetve vészhelyzeti üzemanyagként – olaj tüzeléssel. A részletes technológia ismertetését a 3.7. fejezet tartalmazza.

A két darab, egyenként <500 MW_e névleges teljesítményű kombinált ciklusú, Ansaldo GT 26 típusú gázturbinás blokkra vonatkozó, gyártó által garantált, az üzemeltető által megadott paraméterek az alábbiak:

Füstgáz paraméterek kombinált ciklus esetén (HRSG kémény) - Földgáz tüzelőanyag

4.1.-1. táblázat

Gázturbina típus		Ansaldo GT-26
Füstgáz tömegáram	[kg/s]	734.5
Kémény átmérő	[m]	8.0
Füstgáz kilépő hőmérséklet	[°C]	87.4
Füstgáz sebesség	[m/s]	15.4

Füstgáz paraméterek nyílt ciklus esetén (by-pass kémény) - Földgáz tüzelőanyag:

4.1.-2. táblázat

Gázturbina típus		Ansaldo GT-26
Füstgáz tömegáram	[kg/s]	734.8
Kémény átmérő	[m]	8.0
Füstgáz kilépő hőmérséklet	[°C]	627.4
Füstgáz sebesség	[m/s]	37.5

4.1.-3. táblázat

Kibocsátási Határértékek - Földgáz tüzelőanyag esetén				
Ssz	Füstgáz emisszió ¹⁾	Mérték-egység	Érték, maximum	Megjegyzés
1	Nitrogén-oxidok (NO _x - NO ₂ -ben kifejezve)	mg/Nm ³	30	Éves átlag BAT (EU) 2017/1442: 4.1.2; BAT 42; 24. táblázat szerint
		mg/Nm ³	40	Napi/mintavétel alatti átlag BAT (EU) 2017/1442: 4.1.2; BAT 42; 24. táblázat szerint
2	Szén-monoxid (CO)	mg/Nm ³	30	Éves átlag BAT (EU) 2017/1442: 4.1.2; 24. táblázat szerint
¹⁾ Megjegyzés: A referencia füstgáz állapota: száraz, 273,15 K hőmérséklet, 101,3 kPa nyomás				

Az új blokkok a meglévő üzemi területen kerülnek elhelyezésre, a régi blokkoktól észak-északnyugati irányba, a meglévő hálózati csatlakozások és olajtartálypark közelébe. A blokkok megfelelő gázellátása érdekében új – mindkét blokk ellátását biztosító - gázfogadó, kompresszor-és redukáló állomás létesül, amely a meglévő blokkoktól nyugat-délnyugat irányban lesz elhelyezve.

Levegőtisztaság-védelmi szempontból egyetlen jelentős változás történik a korábbi dokumentációhoz képest. Az előzetes tervekkel szemben a MVM TISZA Erőmű Kft. megvizsgálta annak a lehetőségét, hogy a keletkező füstgázokat nem a meglévő 250 méter magas kéményen vezetik ki.

A hatástávolság meghatározásához előzetesen elvégzett számítások eredményét a 4. melléklet tartalmazza. A hatásterület by-pass üzemmódban nagyobb, ezért erre az esetre, két kéménymagasság mellett, két gázturbina típusra végeztük el a futtatást.

Egy gázturbinához 1 db by-pass és 1 db normál kémény tartozik. A tervezett kéménymagasságok az alábbiak:

HRSG kémény 60 m
HRSG by-pass kémény 52 m
GT26 by-pass kémény 40 m

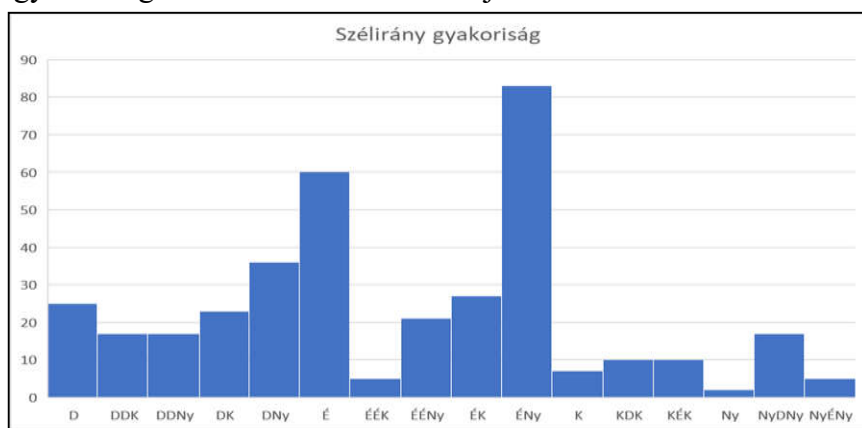
Nyílt ciklushoz tervezett by-pass kémények esetén nitrogén-oxidokra hatásterületet nem lehetett kijelölni. Ebben az üzemmódban az effektív kéménymagasság közel a duplájára nő és a maximum koncentrációk helye is jelentősen eltolódik. **Ansaldo GT-26** és **Siemens SGT5-400F** turbina esetén több mint **22 km-re**, a maximumérték pedig **1,9 és 1,8 µg/m³** közötti.

Ennek megfelelően a MVM TISZA Erőmű Kft. a HRSG kémények magasságát 60 méterben, a by-pass kémények magasságát 40 méterben rögzítette.

4.1.1. A hatásterület meghatározásához felhasznált alapadatok

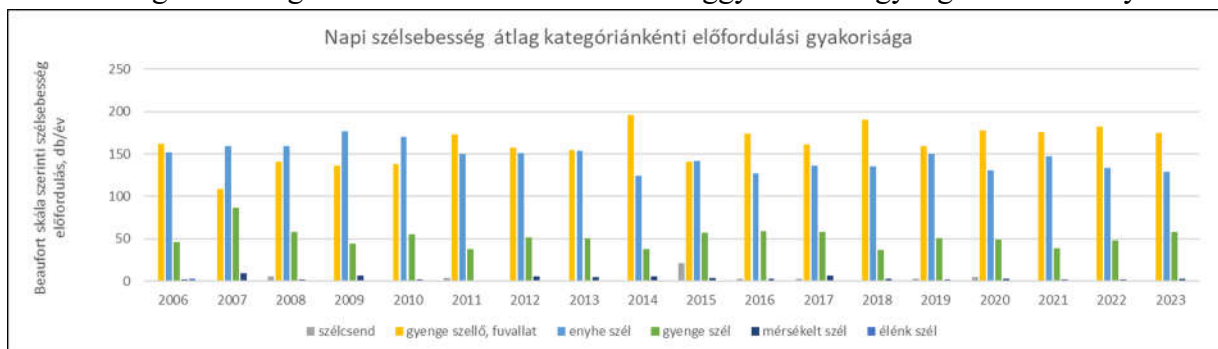
A modellezésnél a legkedvezőtlenebb meteorológiai körülményeket vettük figyelembe. A településre vonatkozó adatok értékelése az OMSZ nyilvános adatbázisa alapján történt. A 2006 óta mért hőmérséklet átlagok jellemzően 10 és 12 °C között ingadoznak. Az elmúlt 18 év átlaga 11,1 °C. Az éves hőmérsékleti maximumok átlaga 36,5 °C, a minimum hőmérséklet átlaga -14,7 °C.

A szélirány gyakoriságot a következő ábra mutatja be.



4.1.1. ábra

A vizsgált területen az ÉNy és az É szelek a leggyakoribbak. Az erőmű ennek megfelelően nagyon jó helyen található, mert a füstgázok nem a lakóterület irányában terjednek. A szélsébség éves átlaga 2006 – 2023 között 2 m/s. Leggyakrabban gyenge szellő és enyhe



4.1.2. ábra

szél fordul elő a vizsgált területen.

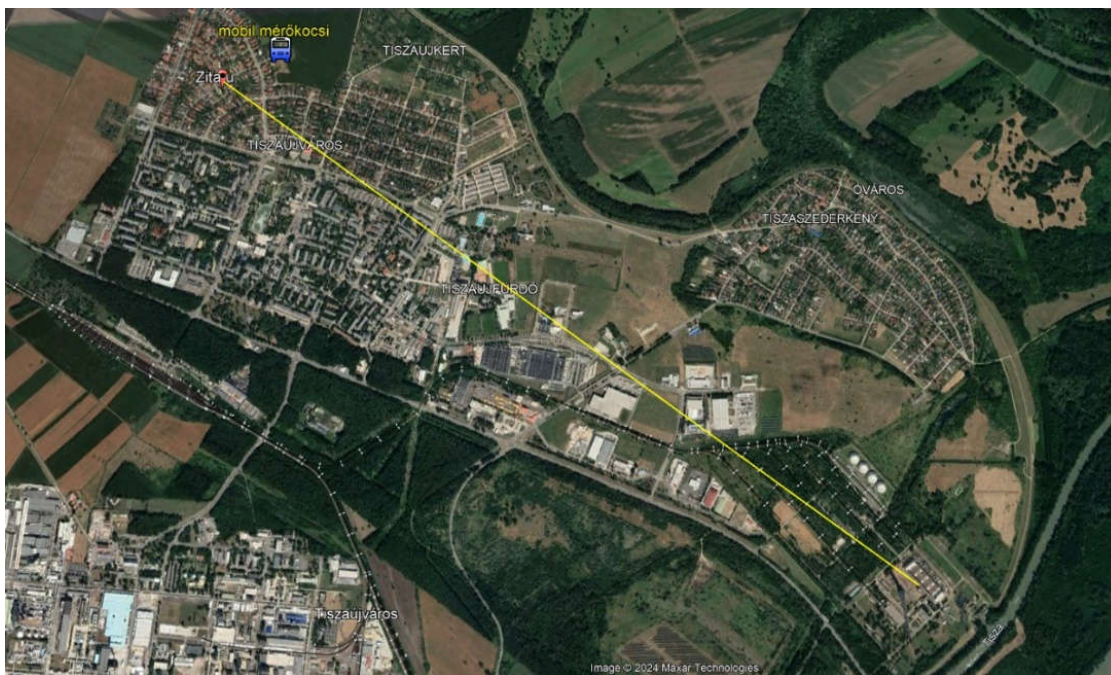
A csapadék mennyisége 2006 – 2023 között 946 mm és 353 mm között változott. A 17 éves átlag 530 mm. (2023. évben június 1. után nincs csapadék adat, ezért ez az év nem szerepel az átlagképzésben).

Magyarországi viszonylatban az ország területének jelentős részén a légköri stabilitási jellemzők a következők szerint alakulnak:

- labilis 13 % (Pasquill A,B,C)
- semleges 64 % (Pasquill D)
- stabil 23 % (Pasquill E,F)

Ennek értelmében a leggyakoribb állapotnak a semleges stabilitási kategória tekinthető, a vizsgálati ponton a légköri stabilitás jellemző értéke 0,282.

A környezeti levegő megengedhető szennyezettségének mértékét a 4/2011. (I. 14.) VM rendeletben foglaltak szerint vettük figyelembe. A mérőpont és a vizsgált terület elhelyezkedését a következő térképen mutatjuk be.



4.1.3. ábra

Elhelyezkedése alapján a Zita utcán található OLM által üzemeltetett mérőkocsi adatai tekinthető háttéradatnak, mivel az uralkodó szélirányt figyelembe véve É, ÉNy felől a mobil mérőkocsi közelében nincs jelentős kibocsátó forrás. A háttér mérési pont és az MVM Tisza Erőmű távolsága légvonalban ~ 4000 m.

A háttérterhelés alakulását az alábbi táblázat foglalja össze.

4.1.-4. táblázat

	NO _x	CO	SO ₂
2021	13.3	414	4,9
2022	10.7	420	3,8
2023	7.7	361	3,4
Átlag	10.57	398.33	4

A terhelhetőség a határérték és a háttérterhelés különbsége. A vizsgált terület terhelhetőségét a következő táblázatban foglaltuk össze.

4.1.-5. táblázat

Levegőszennyező anyag	Határérték/Tervezési irányérték (µg/m ³)	Háttérterhelés (µg/m ³)	Terhelhetőség (µg/m ³)
SZÉN-MONOXID	10000	398	9 602
NITROGÉN-OXIDOK	200	10,6	189,4
KÉN-DIOXID	250	4	246

A levegő védelméről szóló 306/2010 (XII. 23.) Korm. rendelet 2. § 14. pontja határozza meg a helyhez kötött pontforrás hatásterületének meghatározási módját az alábbiak szerint:

helyhez kötött pontforrás hatásterülete: a vizsgált pontforrás körül lehatárolható azon legnagyobb terület, ahol a pontforrás által maximális kapacitáskihasználás mellett kibocsátott légszennyező anyag terjedése következtében a légszennyező pontforrás

környezetében a talajközeli és magaslégköri meteorológiai jellemzők mellett, a füstfáklya tengelye alatt a vonatkoztatási időtartamra számított várható talajközeli levegőterheltség-változás

a) az egyórás (PM_{10} esetében 24 órás) légszennyezettségi határérték 10%-ánál nagyobb,

b) a terhelhetőség 20%-ánál nagyobb,

c) az egyórás (PM_{10} esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb.

A tevékenység hatásának vizsgálata két részből áll, az építés (telepítés) és az üzemelés fázisait külön-külön vizsgáljuk.

4.1.2. Építés (telepítés) hatása

A telepítésről pontos információk és adatok a dokumentáció készítésekor nem állnak rendelkezésre. A kivitelező vállalja, hogy minden előírást be fog tartani a vonatkozó határértékek teljesülése érdekében.

Az építéssel járó légszennyezés ideiglenesen, az építés időtartama alatt okozhat kismértékű légszennyezést, de a legközelebbi lakóterületen ennek hatása nem lesz érzékelhető.

A CCGT egységek telepítésénél kétfajta kibocsátást kell figyelembe venni.

- az építkezéshez szükséges alapanyagokat szállító járművek emissziója
- az építést végző gépek (földmunkagépek, egyéb dízel üzemű járművek) emissziója

Az alapanyagok beszállítása nem generál jelentős forgalmat, levegőminőségre gyakorolt hatása elhanyagolható.

A gázturbinákat külön épületben fogják elhelyezni. Az építés kis területre koncentrálódik, ezért azt feltételezzük, hogy a munkagépek az építési területen maximum 20 km/h sebességgel közlekednek. Az építési terület nagyságát 3000 m²-re nagyságúra becsüljük.

A gépjárművek és munkagépek pontos listája nem áll rendelkezésre, így ezek hatását becsléssel határoztuk meg az alábbi táblázatban szereplő, nehézgépjárművekre (dózerek, kotrók, mixerek stb.) vonatkozó fajlagos értékek figyelembevételével. A táblázatban szereplő fajlagos emisszió adatok megtett kilométerre vonatkoznak. A számítások során feltételeztük, hogy egy 8 órás műszak alatt egy-egy nehézgépjármű kb. maximum 5-10 km-es távolságot tesz meg a telephelyen belül a munkaterületre korlátozva.

A munkagépek kibocsátásait a nem közúti mozgó gépek belső égésű motorjainak a gáz- és szilárd halmazállapotú szennyezőanyag-kibocsátási határértékeire és típusjóváhagyására vonatkozó követelményekről szóló EU 2016/1628 RENDELETE (2016. szeptember 14.) alapján határoztuk meg.

A nem közúti járművekre megállapított emisszió értékek az EU Emissions standard szerint:

4.1.-6. táblázat

Kibocsátási szakasz	motor kategória	teljesítmény tartomány	CO	CH	NO _x	Részecske (PM)
		kW	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh
V. szakasz	NRE-v-6 NRE-c-6	130 ≤P≤560	3,5	0,19	0,4	0,015

Feltételezzük, hogy az alkalmazott munkagépek teljesítménye 130 kW-nál nagyobb, ezért az V. kibocsátási szakasz emisszió értékeivel számoltunk.

Szennyezőanyagok emissziós adatai a telepítésnél:

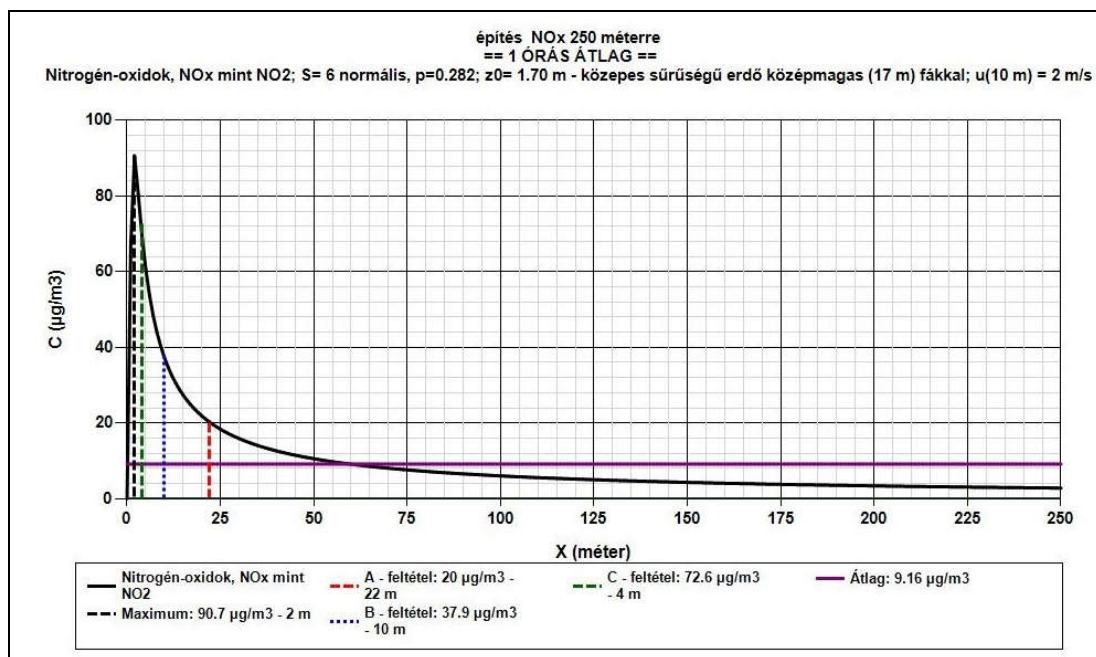
4.1.-7. táblázat

Szennyező	Emisszió	Mértékegység
NO _x	1250	g/h
CO	4032	g/h
SO ₂	248	g/h

A részecske emisszió a CO, NO_x és SO₂ komponensekhez képest elhanyagolható mértékű.
A hatásterületet NO_x, CO és SO₂ komponensekre határoztuk meg.

A levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011 (I. 14.) VM rendelet az NO_x légszennyező komponensre tervezési irányértéket állapít meg, ami 200 µg/m³.

- a) feltétel szerint: $200 \mu\text{g}/\text{m}^3 * 0,1 = 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- b) feltétel szerint: $189,4 \mu\text{g}/\text{m}^3 * 0,2 = 37,88 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- c) feltétel szerint: $90,7 \mu\text{g}/\text{m}^3 * 0,8 = 72,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$

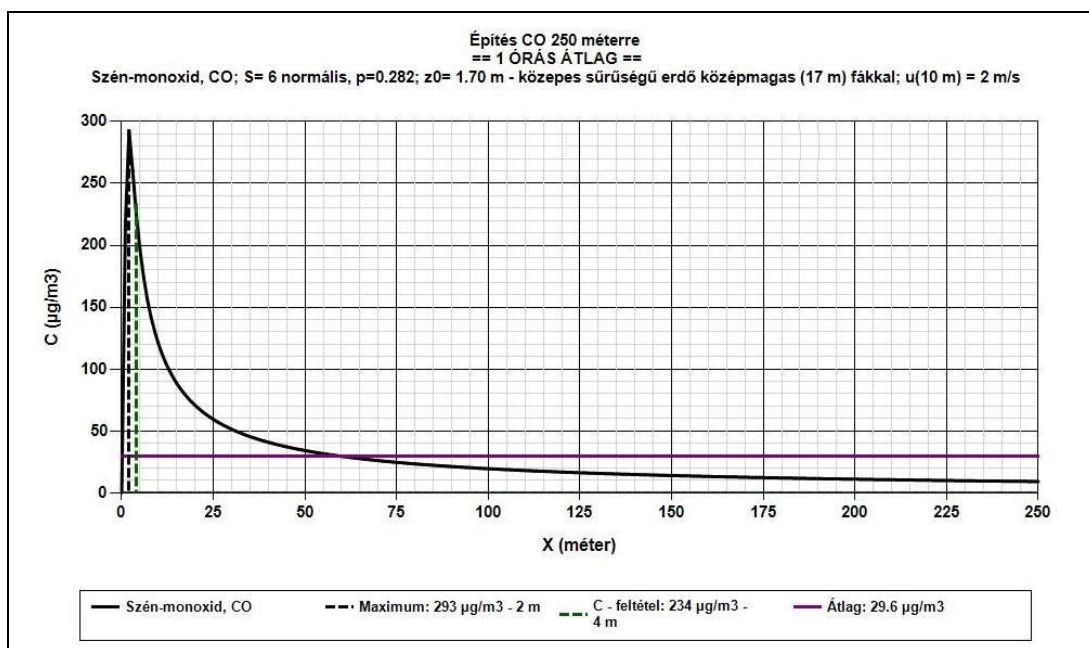


4.1.4. ábra

Az A feltétel szerinti koncentráció a forrástól 22 méterre, a B feltétel szerinti 10 méterre, a C feltétel szerinti pedig 4 méterre alakul ki. Az átlagkoncentráció értéke $9,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ami a terhelhetőség alig 5 %-a. **Ebben az esetben az A feltételnek megfelelő 22 méter a hatásterület nagysága.**

A levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011 (I. 14.) VM rendelet az CO légszennyező komponensre $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ órás határértéket állapít meg.

- a) feltétel szerint: $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3 * 0,1 = 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- b) feltétel szerint: $9602 \mu\text{g}/\text{m}^3 * 0,2 = 1920,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- c) feltétel szerint: $293 \mu\text{g}/\text{m}^3 * 0,8 = 234,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$

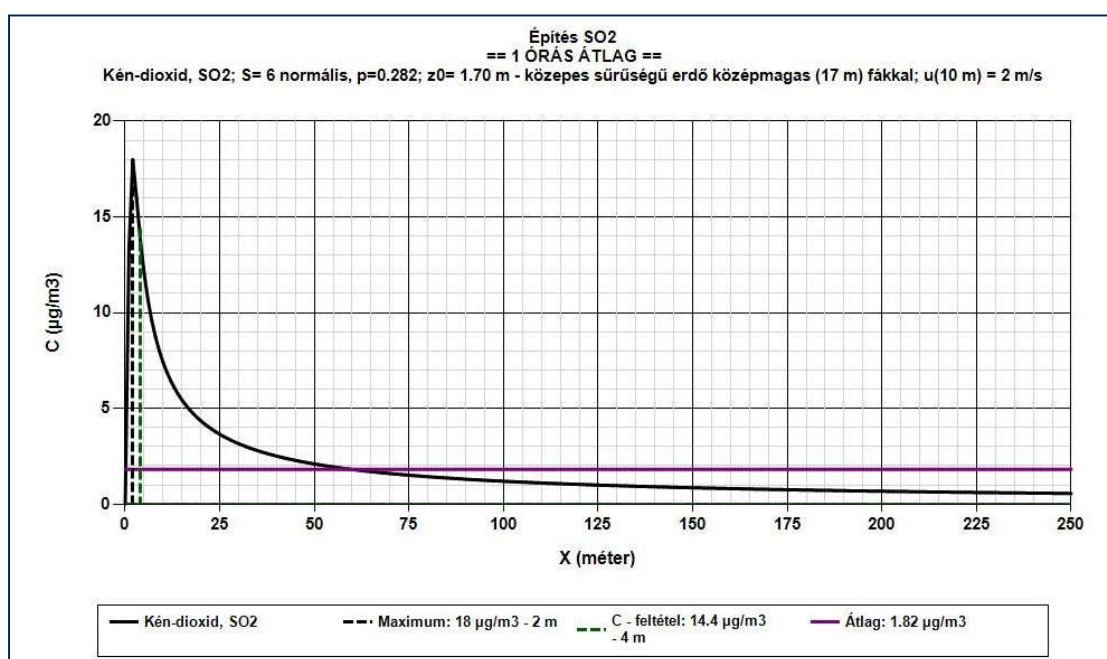


4.1.5. ábra

Szén-monoxid tekintetében a C feltétel szerinti maximum koncentráció értéke a forrástól számított 2 méteren belül alakul ki. Ennek mértéke $293 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Az A és B feltételre hatásterület nem jelölhető ki. Az átlagkoncentráció értéke $29,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ami a terhelhetőség 0,3 %-a. **Ebben az esetben a C feltételnek megfelelő 4 méter a hatásterület nagysága.**

A levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011 (I. 14.) VM rendelet az SO_2 légszennyező komponensre tervezési irányértéket állapít meg, ami $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

- a) feltétel szerint: $250 \mu\text{g}/\text{m}^3 * 0,1 = 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- b) feltétel szerint: $246 \mu\text{g}/\text{m}^3 * 0,2 = 49,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- c) feltétel szerint: $18 \mu\text{g}/\text{m}^3 * 0,8 = 14,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$



4.1.6. ábra

Szén-monoxid tekintetében a C feltétel szerinti maximum koncentráció értéke a forrástól számított 2 méteren belül alakul ki. Ennek mértéke $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Az A és B feltételre hatásterület nem jelölhető ki. Az átlagkoncentráció értéke $1,82 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ami a terhelhetőség 0,7 %-a.

Összességében megállapítható, hogy az építésre vonatkozó legnagyobb hatásterület 22 méterben jelölhető ki.

4.1.3. Üzemelés hatása

A modellezést a földgázzal üzemeltetett tüzelőberendezéseknél legjellemzőbb és a legnagyobb hatásterületet adó NO_x komponensre végeztük a megrendelő által megadott adatok alapján.

A modellező programot lefuttattuk a napi/mintavétel alatti átlag (BAT (EU) 2017/1442: 4.1.2; BAT 42; 24. táblázat) koncentrációra, de megvizsgáltuk az éves átlag (BAT (EU) 2017/1442: 4.1.2; BAT 42; 24. táblázat) szerint is.

A by-pass üzemmód esetén kiszámítottuk az NO_x koncentráció korrigált értékét. Figyelembe vettük, hogy ebben az üzemmódban a termelt hőenergia nem kerül hasznosításra, hanem teljes egészében – a járulékos minimális veszteségeket leszámítva – a vészkéményen keresztül távozik. A by-pass kéményen a füstgáz a normál üzemmenethez képest közel 7-szer nagyobb hőmérsékleten és 2,4-szer nagyobb sebességgel távozik.

Kéménymagasságok:

HRSG kémény 60 m

GT26 by-pass kémény 40 m

Füstgáz paraméterek kombinált ciklus esetén (HRSG kémény) - Földgáz tüzelőanyag

4.1.-8. táblázat

Gázturbina típus		Ansaldo GT-26
Füstgáz tömegáram	[kg/s]	734.5
Kémény átmérő	[m]	8.0
Füstgáz kilépő hőmérséklet	[°C]	87.4
Füstgáz sebesség	[m/s]	15.4

Füstgáz paraméterek nyílt ciklus esetén (by-pass kémény) - Földgáz tüzelőanyag

4.1.-9. táblázat

Gázturbina típus		Ansaldo GT-26
Füstgáz tömegáram	[kg/s]	734.8
Kémény átmérő	[m]	8.0
Füstgáz kilépő hőmérséklet	[°C]	627.4
Füstgáz sebesség	[m/s]	37.5

Füstgáz sűrűség - 90°C [kg/m³] 0.95

Füstgáz sűrűség - 615°C [kg/m³] 0.39

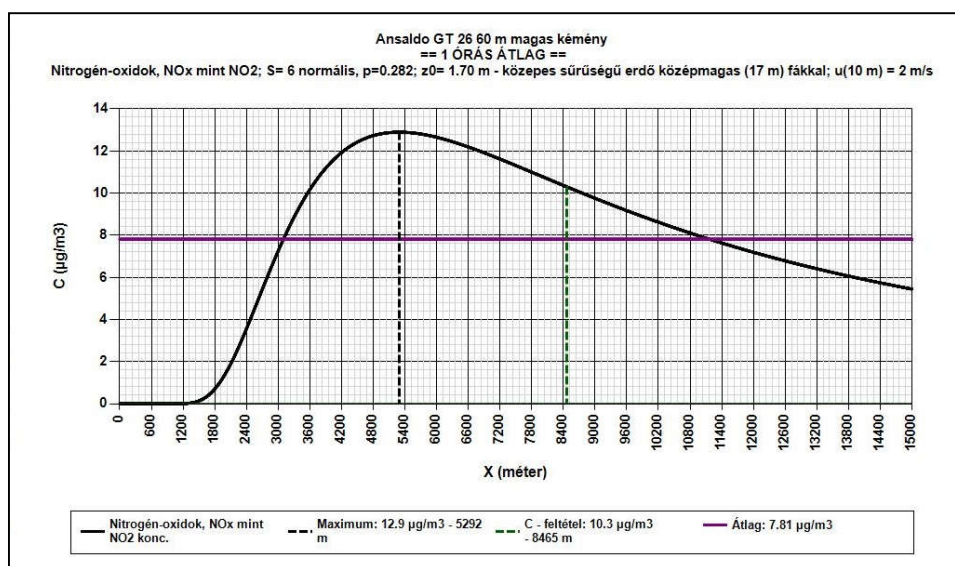
Kibocsátási Határértékek - Földgáz tüzelőanyag esetén

4.1.-10. táblázat

Ssz	Füstgáz emisszió ¹⁾	Mértékegység	Érték, maximum	Megjegyzés
1	Nitrogén-oxidok (NO _x - NO ₂ -ben kifejezve)	mg/Nm ³	30	Éves átlag BAT (EU) 2017/1442: 4.1.2; BAT 42; 24. táblázat szerint
		mg/Nm ³	40	Napi/mintavétel alatti átlag BAT (EU) 2017/1442: 4.1.2; BAT 42; 24. táblázat szerint
2	Szén-monoxid (CO)	mg/Nm ³	30	Éves átlag BAT (EU) 2017/1442: 4.1.2; 24. táblázat szerint
¹⁾ Megjegyzés: A referencia füstgáz állapota: száraz, 273,15 K hőmérséklet, 101,3 kPa nyomás és 15 % O ₂ tartalom.				

Kombinált ciklusú üzemmódban a futtatás eredménye:

A VÉGGÁZZAL/FÜSTGÁZZAL TÁVOZÓ HŐTELJESÍTMÉNY, Qh =			50171	kW	
EFFEKTÍV KIBOCSÁTÁSI MAGASSÁG, H =			336	m	
Maximum	12.9	µg/m3	Maximum helye	5292	m
"A" feltétel	20	µg/m3	Hatástávolság - "A"	—	m
"B" feltétel	37.9	µg/m3	Hatástávolság - "B"	—	m
"C" feltétel	10.3	µg/m3	Hatástávolság - "C"	8465	m
Átlag a vizsgált területen		7.81	µg/m3		

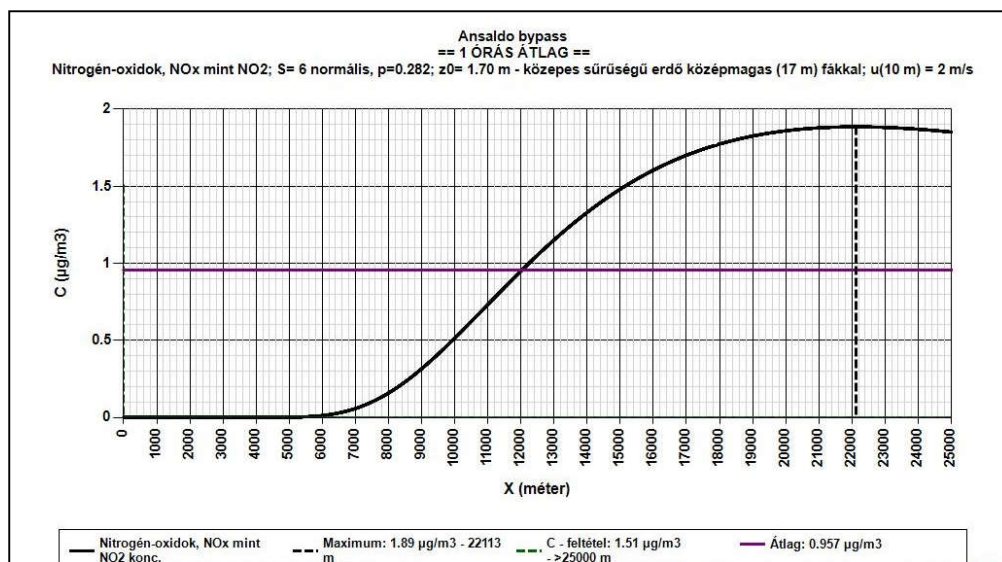


4.1.7. ábra

A kombinált ciklushoz tervezett 60 méteres kémény (HRSG kémény) esetén az A és a B esetre nem jelölhető ki hatásterület, mivel a maximum koncentráció nem éri el a feltételként kiszámított értéket. A C feltétel szerint a hatásterület **8465 méter**. A maximum koncentráció értéke **12,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , ami a terhelhetőség **6,8 %-a**.

By-pass üzemmódban a futtatás eredménye:

A VÉGGÁZZAL/FÜSTGÁZZAL TÁVOZÓ HŐTELJESÍTMÉNY, $Q_h =$				438680	kW
EFFEKTÍV KIBOCSÁTÁSI MAGASSÁG, $H =$				789	m
Maximum	1.89	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum helye	22113	m
"A" feltétel	20	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Hatástávolság - "A"	—	m
"B" feltétel	37.9	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Hatástávolság - "B"	—	m
"C" feltétel	1.51	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Hatástávolság - "C"	>25000	m
Átlag a vizsgált területen	0.957	$\mu\text{g}/\text{m}^3$			



4.1.8. ábra

Nyílt ciklushoz tervezett by-pass kémények esetén hatásterület nem jelölhető ki. Ebben az üzemmódban az effektív kéménymagasság közel a duplájára nő és a maximum koncentrációk helye is jelentősen **22 km-re** tolódik el. A maximumérték pedig **1,89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , a terhelhetőség 1 %-a.

4.1.4. BAT-nak történő megfelelés

A BAT referenciadokumentumok (BREF-ek) a „Sevilla-folyamat” eredményét képviselik. Az ipari kibocsátásokról szóló irányelv hatálya alá tartozó létesítmények levegőbe és vízbe történő kibocsátásának nyomon követésére külön BREF-et dolgoztak ki, amelyet „ROM” néven említenek.

Az energiahatékonysági technikákra vonatkozó elérhető legjobb technikákat meghatározó referenciadokumentum 2009 februárjában készült el, melyet 2021 szeptemberében vizsgáltak felül. A dokumentum az ipari létesítmények energiahatékonyságának javításával foglalkozik azzal, hogy általános útmutatást ad az energiahatékonysággal kapcsolatos kérdések megközelítéséhez, értékeléséhez, végrehajtásához és kezeléséhez, valamint a megfelelő engedélyezési és felügyeleti eljárásokhoz.

A Nagy tüzelőberendezések Ipari kibocsátásáról a 2010/75/EU (Integrált szennyezés megelőzés és ellenőrzés) irányelv rendelkezik.

A Bizottság (EU) 2017/1442 végrehajtási határozata (2017. július 31.) rendelkezik a 2010/75/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv szerinti elérhető legjobb technikákkal (BAT) kapcsolatos következtetéseknek a nagy tüzelőberendezések tekintetében történő meghatározásáról. A határozat mellékletében található BAT-következtetések a BAT-referenciadokumentum központi elemeit képezik. A határozatban előírt intézkedések összhangban vannak a 2010/75/EU irányelv 75. cikkének (1) bekezdése alapján létrehozott bizottság véleményével. A BAT-következtetések a 2010/75/EU irányelv I. mellékletében meghatározott tevékenységekre vonatkoznak. Az MVM Tiszai Erőmű esetében az 1.1 pont alá sorolt a tevékenység:

— *1.1: Tüzelőanyagok égetése legalább 50 MW teljes névleges bemenő hőteljesítménnyel rendelkező létesítményekben, kizárólag amennyiben ez a tevékenység legalább 50 MW teljes névleges bemenő hőteljesítményű tüzelőberendezésekben történik.*

A BAT-következtetésekben figyelembe vett tüzelőanyagok közé tartozik valamennyi szilárd, folyékony és/vagy gáz-halmazállapotú éghető anyag, beleértve a következőket:

- szilárd tüzelőanyagok (pl. szén, lignit, tőzeg),
- biomassa (a 2010/75/EU irányelv 3. cikkének 31. pontjának meghatározása szerint),
- folyékony tüzelőanyagok (pl. nehéz tüzelőolaj és gázolaj),
- gáz-halmazállapotú tüzelőanyagok (pl. földgáz, hidrogént tartalmazó gáz és szintézisgáz),
- ágazatspecifikus tüzelőanyagok (pl. a vegyiparból, valamint a vas- és acéliparból származó melléktermékek),
- hulladék, kivéve a 2010/75/EU irányelv 3. cikkének 39. pontjában meghatározott vegyes települési hulladékot,
- valamint 42. cikke (2) bekezdése a) pontjának ii. és iii. alpontjában felsorolt egyéb hulladékokat.

Az Erőmű fő tüzelőanyaga az MSZ 1648 2H típusú földgáz. A vészhelyzeti tüzelőanyag a MOL Nyrt által forgalmazott Tü 5/20 tüzelőolaj (MSZ 11715 vagy a DIN 51603-1) előírásainak megfelelő paraméterekkel rendelkező tüzelőolaj.

Esetünkben CCGT tüzelőberendezésről van szó, aminek a meghatározása az irányelv alapján:

A CCGT olyan tüzelőberendezés, amelyben két termodinamikai ciklust (nevezetesen Brayton- és Rankine-ciklust) alkalmaznak. A CCGT-ben egy (a Brayton-ciklus szerint villamos energiát előállító) gázturbina füstgázának hője hasznos energiává alakul át egy hőhasznosító gőzkazánban (HRSG), ahol gőzt fejleszt, amely azután kitágul egy (a Rankine-ciklus szerint kiegészítő villamos energiát előállító) gőzturbinában. E BAT-következtetések alkalmazásában a CCGT a hőhasznosító gőzkazánban történő kiegészítő égetést is megvalósító konfigurációt és az anélküli konfigurációt is magában foglalja.

Amennyiben az elérhető legjobb technikához kapcsolódó kibocsátási szintek (BAT-AEL) különböző átlagolási időszakokra is meg vannak adva, az összes BAT-AEL-nek meg kell felelni.

A világon több mint 90 egységből álló GT24 és GT26 gázturbina flotta üzemel. Az össz üzemórák száma 3,4 millió, amihez 44 000 indítás tartozik. A turbina teljesítmény- és karbantartási költségekre optimalizált üzemmódot biztosít az energiaszükségletek és a költségmegtakarítások közötti egyensúly érdekében. A gázturbinák alaposan tesztelt és fejlett technológiával rendelkeznek, nagy teljesítményt, csúcsrugalmasságot, könnyű és megbízható működést, alacsony környezeti hatást biztosítanak. Minden paramétere távdiagnosztikával ellenőrizhető. A fejlett távfelügyeleti és diagnosztikai rendszerek valós idejű kapcsolatot tesznek lehetővé rezgéselemzéshez, teljesítményelemzéshez, égéselemzéshez és generátordiagnosztikához. (<https://www.ansaldoenergia.com>). A gyártó cég garantálja, hogy a berendezés kibocsátása teljes mértékben megfelel az IED irányelvben (AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2010/75/EU IRÁNYELVE) foglaltaknak, ezzel igazolt, hogy a berendezés teljesíti a rá vonatkozó 50 MWth és annál nagyobb teljes névleges bemenő hőteljesítményű tüzelőberendezések működési feltételeiről és légszennyező anyagainak kibocsátási határértékeiről szóló 110/2013. (XII. 4.) VM rendeletben foglalt előírásokat.

Folyékony és/vagy gáz-halmazállapotú tüzelőanyagok égetése esetén, amennyiben arra gázturbinában vagy motorban kerül sor, a vonatkoztatási oxigéntartalom 15 tf %.

A kibocsátási koncentrációnak a vonatkoztatási-oxigéntartalomra való átszámításához a következő egyenletet kell alkalmazni:

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

ahol:

E_R : kibocsátási koncentráció az OR vonatkoztatási-oxigéntartalomnál;

O_R : vonatkoztatási-oxigéntartalom térf. %-ban;

E_M : a mért kibocsátási koncentráció

O_M : mért oxigénszint térf. %-ban;

Az egyes mérési adatok értékelésénél az alábbi táblázatban foglaltak szerint kell figyelembe venni az átlagolási időszakokat.

4.1.-11. táblázat

Átlagolási időszak	Fogalommeghatározás
Napi átlag	Folyamatos méréssel kapott érvényes óránkénti átlagértékek 24 órás időszakra számított átlaga
Éves átlag	Folyamatos méréssel kapott érvényes óránkénti átlagértékek egy éves időszakra számított átlaga
A mintavételi időszak átlaga	Három egymást követő, egyenként legalább 30 percen át tartó mérés átlagértéke
Az egy év alatt kapott minták átlaga	Az egyes paraméterekre vonatkozóan meghatározott ellenőrzési gyakoriságnak megfelelően végzett időszakos mérések egy év alatt kapott

	értékeinek átlaga
Minden olyan paraméter esetében, amelynél a 30 percig tartó mérés a mintavétellel vagy az elemzéssel összefüggő korlátozások miatt nem megfelelő, a célnak megfelelő mintavételi időszakot kell alkalmazni. PCDD/F esetében 6–8 órás mintavételi időszakot kell alkalmazni.	

BAT 2. Teljesítmény és hatásfok

Minimum Műszaki Paraméterek és a Garantált Műszaki Paraméterek szerinti teljesítmény és hatásfok értékek megadásánál a technológiát szállító cégnek figyelembe kell venni az Üzembe helyezés és a Próbaüzem tervezett időtartamát. Az Üzembehelyezésre 1300 óra, a Próbaüzemre 720 óra számolható, tehát a megadott teljesítmény és hatásfok értékeket 2020 degradációs óraszám figyelembevételével szükséges megadni.

BAT 3. A levegőbe történő kibocsátásokkal kapcsolatos lényeges folyamatparaméterek nyomon követése

Áram	Paraméter(ek)	Nyomon követés
Füstgáz	Áramlás	Időszakos vagy folyamatos meghatározás
	Oxigéntartalom, hőmérséklet és nyomás	Időszakos vagy folyamatos mérés
	Vízgőztartalom (°)	

(°) A füstgáz vízgőztartalmának folyamatos mérése nem szükséges, ha a füstgázmintát elemzés előtt szárítják.

Az üzemben a füstgáz paraméterek folyamatos vagy időszakos mérésére lehetőség van. A mérések általában mintavételesek, kivételt képeznek a csak un. „in situ” elven működő készülékek (pl. koromszám, füstgáz sebesség). A mintavételi vezeték és elvételi szonda villamos fűtéssel rendelkezik. Az elemzők automatikus kalibrálással rendelkeznek.

BAT 4. Az elérhető legjobb technika (BAT) a levegőbe történő kibocsátások EN-szabványoknak megfelelő nyomon követése legalább az alábbi gyakorisággal

4.1.-12. táblázat

Anyag/ Paraméter	Tüzelőanyag/folyamat/ Tüzelőberendezés típusa	Szabványok	A minimális ellenőrzési gyakoriság	Az ellenőrzés a következő BAT- okhoz kapcsolódik
NO _x	Gázolajtüzelésű gázturbinák	Általános EN szabványok	folyamatos	BAT 41
	Földgáztüzelésű kazánok, motorok és turbinák			BAT 42 BAT 43
CO	Gázolajtüzelésű gázturbinák	Általános EN szabványok	folyamatos	BAT 44
	Földgáztüzelésű kazánok, motorok és turbinák			BAT 49 BAT 56
SO ₂	Gázolajtüzelésű gázturbinák	Általános EN- szabványok és az EN 14791 szabvány	folyamatos	BAT 66
Por	Gázolajtüzelésű gázturbinák	Általános EN- szabványok, valamint az	folyamatos	BAT 75

Anyag/ Paraméter	Tüzelőanyag/folyamat/ Tüzelőberendezés típusa	Szabványok	A minimális ellenőrzési gyakoriság	Az ellenőrzés a következő BAT- okhoz kapcsolódik
		EN 13284-1 és az EN13284-2 szabvány		

A táblázatban szereplő információk névleges bemenő hőteljesítmény megkötés nélkül, valamennyi tüzelőberendezésre vonatkoznak.

SO₂ komponensnél az ismert kéntartalmú olajat égető tüzelőberendezések esetében, amennyiben nincs füstgázkéntelenítő rendszer, a folyamatos mérés alternatívájaként legalább háromhavonta egy alkalommal történő időszakos mérés és/vagy tudományos szempontból ezzel egyenértékű minőségű adatokat szolgáltató egyéb eljárások is alkalmazhatók a SO₂-kibocsátás meghatározására.

A nagy égési sebesség és a magas láng hőmérséklet miatt a szabványos gázturbinás égés technológia problémája a magas hidrogéntartalom és a magas NO_x-kibocsátás. A GT26 két egymást követő égési fokozata lehetővé teszi a teljes működés rugalmas szabályozását és az alacsony NO_x-szint biztosítását.

A nagy tüzelőberendezések légköri kibocsátásainak folyamatos monitorozása érdekében a HRSG kéményeket és by-pass kéményeket, mint pontforrásokat önálló mérő és kiértékelő rendszerrel szerelik fel, a vonatkozó előírásoknak megfelelően. Az emissziómérőrendszerek hitelesítettek, illetve rendszeresen és automatikusan hajtják végre a műszerkalibrációt. A mérőrendszereknek megfelelő kimenetekkel rendelkeznek, hogy mind a releváns hatósághoz, mind a folyamatszabályozó rendszerhez csatlakozni tudjanak. A mért és számított paramétereket a szabályozórendszer kezelőfelületein jelenítik meg.

A mért értékek: koromszám, CO, CO₂, O₂, NO_x, SO_x füstgázhőmérséklet, nyomás és sebesség, barometrikus nyomás, külső levegő nedvességtartalom és hőmérséklet.

Folyamatos mérés a pontforrásokon:

Nitrogén-oxidok (NO_x),
Szén-monoxid (CO),
Kén-dioxid,
Szilárd anyag,

Időszakos mérés a pontforrásokon:

Gáz-halmazállapotú kloridok HCl-ban kifejezve: 3 havonta,
Hidrogén-fluorid (HF): 3 havonta,
Fémek és félfémek a higany kivételével (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Ti, V, Zn): évente,
A higany: évente

BAT 6. A tüzelőberendezések általános környezeti teljesítményének javítása, valamint a CO és az el nem égett anyagok levegőbe történő kibocsátásának csökkentése, az optimális égés biztosítása

A rendelkezésre álló tüzelőanyagok közül a jobb környezeti profillal rendelkező (pl. alacsony kén- és/vagy higanytartalmú) tüzelőanyag(ok) választása, vagy ilyen(ek)re való teljes vagy részleges átállás többek között az indítási helyzetekben, vagy amikor tartalék-tüzelőanyagokat használnak.

A cég az alábbi tüzelőanyagokat használja fel:

- földgáz
- Tü 5/20 (MSZ 11715 vagy DIN 51603-1) minőségű tüzelőolaj

BAT 9. A tüzelőanyagok minősítése

A felhasznált tüzelőanyag teljeskörű kezdeti jellemzése, kitérve legalább az alábbiakban felsorolt paraméterekre, az EN-szabványoknak megfelelően.

A tüzelőanyag minősítése az alábbi táblázatban foglaltaknak megfelelően történik.

4.1.-13. táblázat

Tüzelőanyag	A jellemzés tárgyát képező anyagok/paraméterek
Gázolaj	hamu C, S, N, Ni, V
Földgáz	alsó fűtőérték CH ₄ , C ₂ H ₆ , C ₃ , C ₄ , CO ₂ , N ₂ , Wobbe-index

BAT 11. A BAT a normál üzemeltetési feltételektől eltérő feltételek fennállása alatt a levegőbe történő kibocsátások megfelelő nyomon követése.

Az ellenőrzés elvégezhető a kibocsátások közvetlen mérésével vagy helyettesítő paraméterek ellenőrzésével, amennyiben az tudományos szempontból a kibocsátások közvetlen mérésével azonos vagy annál magasabb színvonalat képvisel. Az indítás és a leállítás során történő kibocsátásokat elég évente legalább egyszer, egy tipikus indítási/leállítási eljárás keretében végrehajtott részletes kibocsátásmérés alapján értékelni, és e mérés eredményei alapján az év során végrehajtott egyes indítás/leállítás alatt bekövetkező kibocsátásokat megbecsülni.

Az Erőmű a szükséges vizsgálatok a jogszabályi és az EKHE engedélyben foglalt előírásoknak megfelelően fogja végezni.

BAT 36. Gázolaj gázturbinákban való égetése energiahatékonyságának növelése

Eltérő rendelkezés hiányában a BAT-következtetések általánosan alkalmazhatók a gázolaj gázturbinákban történő égetésére.

A BAT 21. táblázat rögzíti a gázolajtüzelésű gázturbinákra vonatkozó BAT-hoz kapcsolódó energiahatékonysági szinteket az alábbiak szerint:

21. táblázat

Gázolajtüzelésű gázturbinákra vonatkozó, BAT-hoz kapcsolódó energiahatékonysági szintek (BAT-AEEL-ek)

Az égetőegység típusa	BAT-AEEL-ek ⁽¹⁾	
	Nettó elektromos hatásfok (%) ⁽²⁾	
	Új egység	Meglévő egység
Gázolajtüzelésű nyílt ciklusú gázturbina	> 33	25–35,7
Gázolajtüzelésű kombinált ciklusú gázturbina	> 40	33–44

⁽¹⁾ Ezek a BAT-AEEL-ek az évente kevesebb mint 1 500 órán át üzemeltetett egységek esetében nem alkalmazhatók.

⁽²⁾ A nettó elektromos hatásfokra vonatkozó BAT-AEEL-ek az inkább villamosenergia-termelésre kialakított CHP-egységekre és a csak villamos energiát termelő egységekre alkalmazhatók.

Az Erőmű kombinált ciklusú üzemmódot alkalmaz.

A gyártó cég nyílt ciklusú üzemben 41 %, kombinált ciklusban pedig 61 % hatásfokot ad meg. (<https://www.ansaldoenergia.com/>)

BAT 37. Gázolaj gázturbinákban való égetése során NO_x levegőbe történő kibocsátásának megelőzése vagy csökkentése

A felsorolt technikák közül az erőmű alacsony NO_x-kibocsátású égőket alkalmaz.

Tájékoztatásul a gázolaj évente kevesebb mint 500 órán át üzemeltetett, vészhelyzetben használandó, vegyes tüzelésű gázturbinákban való égetéséből a NO_x levegőbe történő kibocsátására vonatkozó kibocsátási szint általában 145–250 mg/Nm³ éves átlagban vagy a mintavételi időszak átlagában.

BAT 38. Gázolaj gázturbinákban való égetése során CO levegőbe történő kibocsátásának megelőzése vagy csökkentése

Szén-monoxid (CO) esetében az éves átlagos kibocsátási szintek a következők:

4.1.-14. táblázat

Légszennyező anyag	mg/Nm ³	Átlagolási időszak	Adatforrás
Új CCGT			
Szén-monoxid (CO)	30	éves átlag	(EU) 2017/1442: a 24. táblázat alatti szöveg

A cég égés optimalizálással biztosítja a CO kibocsátás csökkentését.

BAT 39. SO_x és a por levegőbe történő kibocsátásának megelőzése vagy csökkentése

A BAT 22. táblázat rögzíti a gázolaj gázturbinákban való égetéséből az SO₂ levegőbe történő kibocsátására vonatkozó BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szinteket az alábbiak szerint:

22. táblázat

A gázolaj gázturbinákban, köztük vegyes tüzelésű gázturbinákban való égetéséből a SO₂ levegőbe történő kibocsátására vonatkozó BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek

A tüzelőberendezés típusa	BAT-AEL-értékek (mg/Nm ³)			
	SO ₂		Por	
	Éves átlag ⁽¹⁾	Napi átlag vagy a mintavételi időszak alatti átlag ⁽²⁾	Éves átlag ⁽¹⁾	Napi átlag vagy a mintavételi időszak alatti átlag ⁽²⁾
Új és meglévő berendezések	35–60	50–66	2–5	2–10

⁽¹⁾ Ezek a BAT-AEL-ek az évente kevesebb mint 1 500 órán át üzemeltetett meglévő berendezések esetében nem alkalmazhatók.

⁽²⁾ Az évente kevesebb mint 500 órán át üzemeltetett meglévő berendezések esetében ezek az értékek tájékoztató jellegűek.

Az Erőmű által alkalmazandó Tü 5/20 olaj kéntartalma 0,2 %.

BAT 40. Földgáz égetése energiahatékonyságának növelése

Eltérő rendelkezés hiányában a BAT-következtetések általánosan alkalmazhatók a földgáz égetésére. Az Erőmű kombinált ciklusú üzemmódot alkalmaz. A földgáz égetésére vonatkozó BAT-következtetéseket a BAT 23. táblázata foglalja össze.

23. táblázat

A földgáz égetésére vonatkozó, BAT-hoz kapcsolódó energiahatékonysági szintek (BAT-AEEL-ek)

Az égetőegység típusa	BAT-AEEL-ek ⁽¹⁾ ⁽²⁾				
	Nettó elektromos hatásfok (%)		Nettó teljes tüzelőanyag-hasznosítás (%) ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	Nettó mechanikai energiahatékonyság (%) ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	
	Új egység	Meglévő egység		Új egység	Meglévő egység
Kombinált ciklusú gázturbina (CCGT)					
CCGT, 50–600 MW _{th}	53–58,5	46–54	Nincs BAT-AEEL.	Nincs BAT-AEEL.	
CCGT, ≥ 600 MW _{th}	57–60,5	50–60	Nincs BAT-AEEL.	Nincs BAT-AEEL.	
CHP CCGT, 50–600 MW _{th}	53–58,5	46–54	65–95	Nincs BAT-AEEL.	
CHP CCGT, ≥ 600 MW _{th}	57–60,5	50–60	65–95	Nincs BAT-AEEL.	

Az Erőmű esetében az 50-600 MW_{th} típusra vonatkozó előírásokat kell figyelembe venni. A gyártó a nettó elektromos hatásfokra előírt követelmény teljesítését garantálja.

BAT 42. A földgáz gázturbinákban való égetéséből az NO_x levegőbe történő kibocsátásának megelőzése vagy csökkentése

A gyártó fejlett irányítási rendszer kialakítását, alacsony NO_x kibocsátású égő beépítését garantálja. Az alacsony terhelésre törekvő tervezési koncepció is teljesül. (<https://www.ansaldoenergia.com>).

A BAT 24. táblázat rögzíti a földgáz gázturbinákban való égetéséből az NO_x levegőbe történő kibocsátására vonatkozó kibocsátási szinteket az alábbiak szerint :

24. táblázat

A földgáz gázturbinákban való égetéséből a NO_x levegőbe történő kibocsátásokra vonatkozó BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek (BAT-AEL-ek)

A tüzelőberendezés típusa	Tüzelőberendezés teljes névleges bemenő hőteljesítménye (MW _{th})	BAT-AEL-értékek (mg/Nm ³) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
		Éves átlag ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	Napi átlag vagy a mintavételi időszak alatti átlag
Kombinált ciklusú gázturbinák (CCGT-k) ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾			
Új CCGT	≥ 50	10–30	15–40

A gyártó cég az NO_x kibocsátásra vonatkozó határértékek betartását garantálja.

BAT 44. A földgáz égetéséből a CO levegőbe történő kibocsátásának megelőzése vagy csökkentése érdekében alkalmazható BAT az optimális égés biztosítása és/vagy oxidációs katalizátorok felhasználása

A gyártó cég tájékoztatása alapján a gázturbina üzemelése távdiagnosztikával folyamatosan nyomon követhető.

4.1.5. Kibocsátási határértékek

Az Erőmű a nagytüzelő berendezések körébe tartozik, ezért az 50 MW_{th} és annál nagyobb teljes névleges bemenő hőteljesítményű tüzelőberendezések működési feltételeiről és légszennyező anyagainak kibocsátási határértégeiről szóló 110/2023(XII.4.) VM rendeletben foglalt határértékek az irányadóak.

A Korm. rendelet 6 § (4) az alábbiak szerint rendelkezik:

- A tüzelőberendezés 50 MW_{th}-os vagy annál nagyobb névleges bemenő hőteljesítményű részét érintő olyan változtatása esetén, amelynek következtében a létesítmény légszennyező anyag kibocsátása megváltozik, a tüzelőberendezés változtatással érintett részére a 2. mellékletben foglalt kibocsátási határértékek vonatkoznak, és a tüzelőberendezés teljes névleges bemenő hőteljesítménye figyelembevételével kell azokat megállapítani.

Az Erőmű esetében a CCGT egységek új tüzelőberendezésnek minősülnek.

Az új CCGT egységekre vonatkozó határértéket az 1. melléklet 10 pontja állapítja meg. A kibocsátási határértékek 273,15 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású, száraz, szilárd tüzelőanyagok esetében 6 tf%, folyékony vagy gáz halmazállapotú tüzelőanyagokkal működő, gázturbináktól és gázmotoroktól eltérő tüzelőberendezések esetében 3 tf%, gázturbinák és gázmotorok esetében pedig 15 tf% oxigéntartalmú füstgázra vonatkoznak az alábbiak szerint.

10. Gázturbinákra és gázmotorokra vonatkozó kibocsátási határértékek:

	A	B	C	D	E
1		SO ₂ (mg/Nm ³)	NO _x (mg/Nm ³)	CO (mg/Nm ³)	korom (Bacharach skála szerinti feketedési szám)
2	Könnyű vagy középpárátokat folyékony tüzelőanyagként használó gázturbinák	120	90	100	4
3	Földgázzal üzemelő gázturbinák	nincs határérték	50	100	4
4	Egyéb gázokkal üzemelő gázturbinák	nincs határérték	120	nincs határérték	4
5	Gázmotorok	nincs határérték	100	100	nincs határérték

Az 1. melléklet 10.6. pontja értelmében a 300 MW_{th}-ot meghaladó teljes névleges bemenő hőteljesítményű gázturbinák esetében a korom – Bacharach-skála szerinti – kibocsátási határértéke: 2.

110/2013. (XII. 4.) VM rendelet 4. melléklete határozza meg a kibocsátási határérték és a vonatkoztatási oxigéntartalom megállapításának szabályait a gázturbinából és gáz póttüzeléses hőhasznosító kazánból álló tüzelőberendezéseknél.

1. A tüzelőberendezés üzemeltetésének feltételei:

1.1. a hőhasznosító kazán égéslevegőjét kizárólag a gázturbina füstgázai biztosítják;

- 1.2. a gázturbina füstgázainak teljes mennyiségét égéslevegőként betáplálják a kazánba;
- 1.3. a gázturbinához külön (by-pass) kémény nem tartozik;
- 1.4. a gázturbinát és a hőhasznosító kazánt azonos jellemzőkkel bíró, gáz halmazállapotú tüzelőanyaggal működtetik;
- 1.5. a hőhasznosító kazán a gázturbina üzemeltetése nélkül, önállóan nem működhet.

2. A kibocsátási határérték számítása az egyes légszennyező anyagokra:

$$E_n = \frac{m_{GT} \times E_{GT} + m_K \times E_K}{m_{GT} + m_K}$$

ahol

E_n = kibocsátási határérték mg/Nm³-ben, a gázturbinában és a hőhasznosító kazánban történő egyidejű tüzelés esetében,

E_{GT} = kibocsátási határérték mg/Nm³-ben, gázturbina esetében,

E_K = kibocsátási határérték mg/Nm³-ben, gáztüzelésű kazán esetében,

m_{GT} = a gáztüzelésű gázturbinába bevezetett tüzelőanyag tömegárama, kg/s-ban,

m_K = a gáztüzelésű kazánba bevezetett tüzelőanyag tömegárama, kg/s-ban.

3. A kazánból kilépő füstgázban a vonatkoztatási oxigéntartalom számítása:

$$O_v = \frac{m_{GT} \times O_{GT} + m_K \times O_K}{m_{GT} + m_K}$$

O_v = a vonatkoztatási oxigénkoncentráció, térfogatszázalékban,

O_{GT} = a vonatkoztatási oxigénkoncentráció gázturbina esetében, térfogatszázalékban (15%),

O_K = a vonatkoztatási oxigénkoncentráció gáztüzelésű kazán esetében, térfogatszázalékban (3%),

m_{GT} = a gáztüzelésű gázturbinába bevezetett tüzelőanyag tömegárama, kg/s-ban,

m_K = a gáztüzelésű kazánba bevezetett tüzelőanyag tömegárama, kg/s-ban.

4.2. Vízvédelmi jellemzők

4.2.1. Vízhatszolgáltatások és vízi létesítmények

Ebben a fejezetben ismertetésre kerülnek a 2 db CCGT egység telepítéséhez kapcsolódóan felújításra kerülő, már meglévő, vizes technológiák és műtárgyak, amelyek – kiegészítő létesítményként – továbbra is elősegítik az Erőmű fő tevékenységét a villamos energia előállítás. A megújuló Erőmű vízgazdálkodás vonatkozásában tehát új létesítmények, technológiák alkalmazásával nem számol, sőt – mint látni fogjuk – egyes területeken (kitermelendő hűtővíz mennyisége, felhasználandó ivóvíz és keletkezendő szennyvíz mennyisége stb.) a vizek használati mennyiségének csökkenésére kell számítani.

4.2.1.1. Az MVM Tisza Erőmű Kft. területén elhelyezkedő technológiai és vízgazdálkodási létesítmények ismertetése

• Ivóvízellátás és létesítményei

Az erőmű átlagos ivóvízigénye a 35500/5248-9/2017. ált. számon módosított 3357-7/2012. számú vízjogi üzemeltetési engedély szerint 150 m³/nap. Természetesen ezen vízigény a teljes foglalkoztatottság esetére vonatkozik.

A felülvizsgálati időszak (2019 – 2023) alkalmazotti létszáma (kb. 19 fő/nap) eredményeként az ivóvízigény nem érte el a 15 m³/nap értéket.

A Tisza Hőerőmű az ÉRV Zrt. által üzemeltetett vízi-közmű hálózatról DN150 méretű csatlakozáson hitelesített elszámolási mérővel szerelt bekötővezetéken keresztül ivóvízzel van ellátva, jelenleg vízfogyasztás az Irodaházban van.

A meglévő hálózat, mint ivóvíz vezeték nem használható, illetve a csőrendszer állapota nem ismert. A meglévő rendszer vegyes csőanyagú, jellemzően acélcső, kis részben műanyag csőből épült. A teljes csőrendszer jellemzően túlméretezett, mivel az korábban 500 fő ellátására lett méretezve. A rendszer felújításra kerül.

A kivitelezési munkák az alábbiakban felsorolt személyállomány illetve egységek ivóvízellátásának biztosítására terjednek ki:

- Az Erőmű meglévő 60 fős személyzetű (egy műszakban, egyidejű tartózkodással számolt) Irodaházának ivóvíz ellátása, majd az új irodaház szintén 60 fővel számolt ellátása, valamint udvari és egyéb technológiai vízkivételi lehetőségek biztosítása (szerszámok védőeszközök tisztítása céljából);
- CCGT erőmű 14 fős személyzetének (egy műszakban, egyidejű tartózkodással számolt) ellátása;
- Az építési időszakban 500 fő ellátása.

Előirányzott rekonstrukciós mennyiségek:

- Meglévő DN150 acélvezetékbe új D63 KPE (PE100, PN10) gerincvezeték behúzása ~240 m hosszon. (Almérő akna és Irodaépület között, az Irodaépület ivóvízellátására.)
- Új D63 KPE (PE100, PN10) gerincvezeték fektetése földmunkával ~244 m hosszon. (Almérő akna és Irodaépület között, az Irodaépület ivóvízellátására.)
- Új D32 KPE (PE100, PN10) locsolóvezeték fektetése földmunkával Irodaépület és szerelvényakna között ~62 m hosszon. (Irodaépület előtti szerelvényakna és Erőmű területén található szerelvényakna között, udvari és egyéb technológiai vízkivételi lehetőségek biztosítására.)
- Új D75 KPE (PE100, PN10) gerincvezeték fektetése földmunkával, CCGT blokkok felé csatlakozási pontok (2 db D50 mérettel) kialakításával -2db elzáró szerelvény, 2db szerelvény aknával ~400 m hosszon. (Almérő aknától a CCGT blokkok és új irodaház irányába vezető főúton, ezen egységek távlati ivóvízellátására)
- Meglévő (meglévő Irodaépületnél található) szerelvényaknában új szakaszoló

szervelécek elhelyezése.

A jelzett mértékű rekonstrukciós munkálatok nem tartoznak a 314/2005. (XII.25.) Kormányrendelet hatálya alá, így felülvizsgálati dokumentációnkban ezen munkák környezeti hatásait nem elemezzük.

• Szennyvíz kezelés módja és létesítményei

A kb. 500 főre létesült Erőmű szennyvízelvezető hálózatának legnagyobb része az 1970-es években épült. A hálózat gravitációs rendszerű, saját, üzemén kívüli szennyvíztisztító teleppel rendelkezik. A szennyvíz elvezető hálózat anyaga beton, monolit aknákkal. Átmérője változó - Ø20 és Ø80 cm között változik. A kiépített csatornarendszer teljes hossza közelítőleg 3000 m.

Az új CCGT erőmű létesítését követően az erőműben egyidejűleg 74 fő fog dolgozni, az üzleti terv szerint, így a mértékadó szennyvízterhelés jelentősen lecsökken. A biológiai szennyvíztisztító felhagyásra kerül, és az erőmű rácsatlakozik a városi közműves szennyvízhálózatra. A tervezett rekonstrukciós átalakítás (új befogadó, új csatornaszakasz, új nyomóvezeték és szennyvízátemelő létesítése stb.) után a hálózat jelentős részére nem lesz szükség.

A meglévő szennyvízcsatorna hálózat kijelölt szakaszai rekonstrukciójának, valamint a közüzemi hálózatra szennyvízátemelővel történő rácsatlakoztatásnak hosszú távon kell biztosítania a meglévő irodaház felől, illetve fejlesztéssel érintett területekről (blokkok felől) érkező kommunális szennyvizek biztonságos elvezetését.

A közüzemi hálózatra történő rácsatlakozásnál, napi összesen 74 fő által meghatározott, kommunális szennyvízmennyiséget kell figyelembe venni.

A csőhálózat rekonstrukciója során az alábbi munkálatokat végzik el:

- Csőhálózat ipari görényes akadálymentesítése, keletkezett anyag eltávolítás a teljes hosszán.
- Csőhálózat mosása.
- Ellenőrző kamerázás, illetve minden az alkalmazott építési technológiához szükséges egyéb ellenőrző vizsgálatok elvégzése a műszaki megvalósíthatóság alátámasztására.

Előírányzott rekonstrukciós mennyiségek:

- Csatorna dugulások elhárítása ipari görény alkalmazásával, keletkezett anyag eltávolításával, elszállításával, csőhálózat mosásával ~307 fm hosszán.
- Ø30 cm-es beton csatorna rekonstrukciója ~53 fm hosszán.
- 4 db tisztító akna felújítása és 8 db akna létesítése
- Új betoncsatorna létesítése 240 m hosszán, 8 db akna létesítésével

A meglévő biológiai szennyvíztisztító létesítményei felhagyásra kerülnek. A megmaradó kiépített tisztító műtárgy-együttest kizárják az üzemből, melyet a vízjogi üzemeltetési engedélymódosításban is feltüntetnek majd. A felhagyott szennyvíztisztító műtárgyakat lezárják, így az átfolyási lehetőséget megszüntetik, illetve a műtárgyat kitisztítják.

A jelzett mértékű rekonstrukciós munkálatok nem tartoznak a 314/2005. (XII.25.) Kormányrendelet hatálya alá, így felülvizsgálati dokumentációnkban ezen munkák környezeti hatásait nem elemezzük.

• Ipari hűtővízellátás módja és létesítményei

A Hőerőmű főtevékenységéből adódóan nagy mennyiségű hűtővizet használt fel.

A szükséges vizet a Tiszából kiágazó üzemvízcsatornából nyerték. A vízkivételi telep az üzemvízcsatorna jobb partján helyezkedik el, ahonnan a folyóvíz a szűrőüzembe kerül. A folyóvizet 4 db dobszűrőn vezették át, hogy megfelelő minőségű hűtővizet nyerjenek. Uszadék visszamosatása a meleg hűtővízből történt és a melegvíz csatornán keresztül jutott a Tiszába.

A hideg hűtővíz vasbeton csatornarendszerbe került, s onnan a turbinák kondenzátoraiba. A kondenzátor csövekben felmelegedett hűtővíz az elvezető csatornákon keresztül, gravitációsan 2 db rekuperációs turbinán keresztül az üzemvízcsatornába, s onnan a Tiszába jutott vissza. Ugyancsak a szűrt hűtővízcsatornából biztosították a csapágy hűtővizet. A tűzi és locsolóvizet a visszatérő felmelegedett hűtővízcsatornából vették. A meleg hűtővíz a melegvízágba, majd a Tiszába került bevezetésre.

A CCGT egységek telepítésével egyidejűleg a hűtővízellátás létesítményei felújításra kerülnek és azt követően továbbra is üzemelni fognak.

- Gereb rendszer felújítása

A gereb rendszer az erőmű frissvíz ellátását biztosító szivattyútelep előtt létesült az ipari csatornán a csatornára bejutó hordalékok, uszadékok kiszűrésére, valamint életvédelmi célokból.

A felújítás során elvégzendő feladatok:

- gereb rendszer takarítása, iszap és növénymentesítés,
- takarítás után, a teljes gereb rendszer állapotfelmérése, anyagfogyások feltárása,
- teljes gereb rendszer felújítása, anyagfogyások pótlása,
- teljes gereb rendszer felületvédelme
- csillekocsi, és gerebszemét tároló tartály felületvédelme

- Vízkivételi műtárgy felszín alatti terei és felszíni földem

Elvégzendő feladatok:

Felszíni földem

- Az épület statikai ellenőrzése, szükség szerinti megerősítése
- Földemnyílások kiemelése, csapadék befolyás elleni védelem kialakítása (zsalukő keret, lábazati szigetelés)

- Födém nyílásait fedő bordás lemezek statikai megerősítése, szükség szerinti cseréje, átalakítása a módosított nyílások lefedéséhez, felületkezelése rozsdamentesítést követően (Vízorros, szegélyes kialakítás alkalmazása),
- Födém, födémhez tartozó vízelvezető csatorna takarítása (moha és növénymentesítése),
- Vízelvezető csatorna helyreállítása, ha szükséges cseréje,
- Födém bitumen szigetelésének vízzárósági vizsgálata, vizsgáلتa eredményétől függően hézagok kipótlása, vagy teljes felület új vízzáró réteggel történő ellátása,
- Az épület melletti, egy keresztmetszetben körbe futó repedés (munkahézag) mentén leváló részek eltávolítása, hézag takarítása, fogadó felület előkészítése, rugalmas hézagkitöltővel való javítása, vízmentesítés céljából.

Víz kivételi műtárgy felszín alatti terei (szivattyútér)

- Az épület statikai ellenőrzése, szükség szerinti megerősítése
- Északi és Déli épületben található terepszint alá vezető lépcsőház felújítása, felázott, instabil vakolat leverésével, újra vakolásával, régi lábazati olajfesték teljes cseréjével, egyéb részeken teljes festéssel, salétromosodást gátló bevonat alkalmazásával, lépcsőházból nyíló ajtók teljes felújításával (állapotuktól függően cseréjével), beleértve a technológiai térbe vezető ajtó felújítását is,
- Lépcsőházi lépcsők hatályos jogszabály szerinti felújítása, érdesítése,
- Zárt cirkulációjú légszárító berendezés telepítése, befúvó - elszívó csatornarendszer kiépítése (a műtárgy két átellenes oldalán, a karbantartás nem akadályozó nyomvonalon), keletkező kondenzvíz zárt rendszerben történő elvezetése,
- A légszárító méretezése (páratartalom, légszállítás, csatornák) úgy, hogy a berendezések és a vasbeton falakon kicsapódó pára ne keletkezzen (előzetesen elvárt 75% alatti páratartalom)
- Lépcsők, járórácsok szerkezetének munkabiztonsági és statikai szempontú megerősítése (tartószerkezeti szakértő bevonásával),
- Acélszerkezetek, lépcsők, járórácsok, bordáslemezek felületkezelése, rozsdamentesítést követően,
- Belső vízelvezetés (csatornázás) felújítása, cseréje, kipótlása, új igények szerinti átalakítása, csurgalék rendszerbe történő bevezetése.
- Egyéb technológiai acéltartószerkezetek statikai megerősítése, ha szükséges cseréje, felújítása, felületkezelése rozsdamentesítést követően,
- Az üzemén kívüli, vagy használatlan vagy korábban részben elbontott csővezeték rendszert (beleértve a csővezetékeket, kapcsolódó elzárószerelvényeket, szivattyúkat, csőtartókat) el kell bontani. Keletkező faláttöréseket megszüntetni megfelelő technológiával, falban maradó részeket felület kezelni,
- Padlósíkba süllyesztett bordáslemez aknafedelek, és csatlakozó acél „L” idomok statikai felújítása, felületkezelése rozsdamentesítést követően.
- Bordás lemezek alatti aknák felmérése, szükség szerinti felújítása,

- Használton kívüli perdületszabályozó talpazatok lefogási pontjai, illetve többi használton kívüli padlóemélyedés, szintre betonozása, beton peremek visszaállítása (pangó víz kialakulásának megakadályozandó),
- Használton kívüli hűtővíz szívó csatornák meglévő gépészeti zárását kiegészíteni olyan beton lezárással, ami megakadályozza a víz bejutását, de egy esetleges újra használatba vételt esetén bontható,
- Aljzatbeton lejtésének vizsgálata, megfelelő lejtést adó aljzat kialakítása a meglévő vízlevezető csatorna felé.
- Nyomókönyvek szintjén lévő nyílás fedések cseréje tűzihorganyzott kialakításúra.

- Kásajég csatorna

A meleg vizes csatorna ágból leágazó ág a kásajég csatorna. A gerebre történő melegvíz rávezetés, a csatornában kialakított betétgerendás elzárással szabályozható, hogy melyik gerebmező kerül kásajégtelenítésre. A kásajég csatornán keresztül megy az utólagosan kiépített Ø500 mm átmérőjű, mosatóvíz elvezető nyomócső, mely a dobszűrő felől érkező mosó vizeket vezeti el a kásajég csatorna melletti melegvizes kivezető csatornába.

Elvégzendő feladatok:

- Acélszerkezetek felületvédelme, tömítő rendszer felújítása, tokszerkezeteknél, öblítővíz csővezetékeknél
- Korrodált acélhágcso cseréje, új, szabványoknak megfelelő tűzihorganyzott hágcso beépítése
- Ø500 Mosató csővezeték és a tömítő kazánlemez korrózióvédelmi kialakítása
- Kazánlemez és a betonfelület közötti tömítés javítása a régi tömítés eltávolításával és új tömítés beépítésével
- A felület rozsdátlanítása, felületi tisztítás elvégzése után szükséges a tokszerkezet felületi folytonosságának vizsgálata, javítása a betétgerendák vízzárásának biztosítása érdekében.
- Fa betétgerendák kiváltó zsilipek szállítása, és hozzá illeszkedő tokszerkezet kialakítása.

- Víz kivételi szivattyúk szívócsatornája és elemei

Eredetileg összesen 7 db szivattyúegység működtetéséhez szükséges beömlő nyílású műtárgy készült, ebből 4 db szivattyúegység üzemeltetéséhez készültek elzáró táblák is. Az 5,5 m x 3,7 m méretű nyílást hegesztett acélszerkezetű, csúszó siktábla zárja el, ami a betonműtárgyba bebetonozott 500 mm szélességű 11,3 m magasságú tokszerkezetben mozgatható.

Az ideiglenes elzárások feladata a szívó-csatorna víztelenítési lehetőségének biztosítása a szivattyúk szerelési, javítási, valamint karbantartási időszakára. A tábla leeresztését, valamint felhúzását a szivattyútelep bakdarujának futómacskája végzi. Az üzemszerű zárási helyzetben a leeresztett táblák esetében a felfekvő élek esetleges tömítési hibái miatt **táblánként maximum 10 liter/s** csurgalék vízmennyiséget megengedtek. Azaz már tervezési szakaszban

sem volt igény a zsilipek teljes vízzárására. A befolyó vizeket a szivattyúk szívócsonkjába, azok szegmenseibe beépített csővezetéken keresztül a csurgalék csatornába vezették, ahonnan a csurgalék szivattyúk kiemelték őket.

Elvégzendő feladatok:

- Csurgalékvíz szivattyúk és szivattyúállások cseréje, nyomócsövekkel, szerelvényekkel, tolózárrakkal, idomokkal, komplett gépészeti szereléssel, szerelvényekkel, gépészeti tartószerkezettel.
- Felhasználandó mennyiségmérők, mérőhelyek állapotfelmérése, felújítási feladatok meghatározása
- Beépített és nem bontható mérőszakaszok (venturi cső) tisztítása, kalibrálása
- Rozsdamentes impulzus cső kiépítése, távadó állvány építése és az irányítástechnika által szolgáltatott mérőműszer gépészeti bekötése.
- További felhasználandó szivattyú állások szívó csatornáinak iszapmentesítés, tisztítás utáni állapot felmérése,
- Állapotfelmérés során megállapított felújítás feladatok elvégzése,
- Szívó csatornát és csurgalék csatornát összekötő csővezeték szerelvényeinek és kezelőszerveinek cseréje, kapcsolódó tömítések, csavarzatok teljes cseréje, a vizes környezetnek megfelelően kialakított felületvédelemmel.
- A táblák és a hozzátartozó tokszerkezetek, tömítő rendszer felújítása, felületkezelése rozsdamentesítést követően.
- Táblák és tokszerkezetek rozsdátlanítása, a csúszófelületeken a nyomott oldalon a tábla tömítésénél rozsdamentes laposacél történő tokszerkezet felújítás (figyelembe véve tokszélesség csökkenését)
- Táblaleszorító elemek gyártása, táblákhoz tartozó tömítések és azok leszorító elemeinek újra történő cseréje;
- Elzárótábla horonyvezető és homlokvezető görgőit, ékeket újra le kell gyártani az eredeti tervek alapján figyelembe véve a tokszerkezetekben történ lapos acél behegesztése miatti távolság változást
- Szükség szerinti táblalemez "foltozása", tömítések és azok leszorító rendszerének cseréje
- Kiemelő és kiakasztó reteszelő szerkezet cseréje és felületkezelése.

- Hűtővíz szivattyúk nyomócsonkjánál beépített kompenzátorok és nyomóvezetékek

Minden vízkivételi szivattyú nyomócsonkjának könyök idomját követően egyedi gyártású FF karimás idomok közé gumikompenzátorok kerültek beépítésre. A Ø1800 átmérőjű csővezetékek összekötése oldható csavarzattal rendelkező karimákkal történt. Az FF idomok külső felülete megfelelő felületvédelemmel rendelkeznek, a belső felületük azonban felületi rozsdásodás figyelhető meg.

Elvégzendő feladatok:

- Gumikompenzátorok, tömítések, rögzítőcsavarok cseréje, felületvédelem kialakítása
- Csatlakozó csővezetékek, falvastagságának ellenőrzése, statikai ellenőrzése, szükség szerint csőfal megerősítése, felületvédelmének kialakítása
- Nyomócsővezeték és kompenzátorok, új szivattyú elrendezéshez történő illesztése, beépítése/átalakítása, felületvédelme.

- Nyomóági csappantyúakna és végcsappantyúk

A hűtővíz kiemelését végző szivattyú egységekhez csatlakozó vb. nyomó csatornához a szűrőüzem felőli csőtagjaihoz épült DN 1800 méretű a GANZ-Mávag által 1977-ben gyártott 4 db 6 bar nyomásfokozatú végcsappantyúk a hozzá tartozó szükséges szegmens idomokkal. A szerelvények ki és beemelését a terepszinten elhelyezett betonlapok eltávolításával történik.

Elvégzendő feladatok:

- Lebúvó nyílás és táblatárolónyílás fedésének cseréje annak tömítésével, lezárásával együtt,
- Táblatároló belső felújítása, vízbeszivárgás elleni védelem kialakítása,
- Fedések tűzihorganyzott bordáslemezről történő kialakítása, régi fedések teljes cseréjével.
- Kazánlemez és a betonfelület közötti tömítés cseréje, régi tömítés eltávolításával,
- A csappantyúk teljes gépészeti felújítása szakműhelybe történő szállítással, csavarzatának, kötőelemeinek cseréjével, csappantyú csapágynak cseréjével, csappantyúk teljes felületvédelmének kivitelezése.
- Csappantyúk zárását biztosító tömítés cseréje, és víztartási próbája
- Falátvezetés karimájának tömítési felületének felújítása.
- 2. végcsappantyú horpadt diffúzorának kiegyengetése.
- Felületvédelem kialakítása a teljes rendszeren.
- DN200 légbevezető csövek visszabontása betonfalig, annak beton felületének felületvédelmének kialakítása, maradó csőcsonkok felületvédelme.
- Terepszinten lévő nyílások cseréje, azok kereteinek szükség szerinti betonba történő rögzítéssel

- Dobszűrő szűrőállomás

A 4 darab végcsappantyún érkező hideg ági vízmennyiség a dobszűrők előtt egy puffer medencébe folyik. A medence részeként a végcsappantyúk esetleges kizárása érdekében zsiliptáblás elzárási lehetőség került beépítésre. A dobszűrőkre történő rávezetés előtt szintén zsiliptáblás elzárásokat alakítottak ki. A zsiliptáblás elzárás tokszerkezet kialakítása két egymással szembe fordított U szelvény mely a hátlapján került összefogásra. A zsiliptáblás elzárásokkal az egyes ágak (végcsappantyúk, dobszűrő állások) kizárhatók, száraz munkatérrel hozzáférhetők.

Elvégzendő feladatok:

- Táblák és a hozzá tartozó tokszerkezetek acélszerkezeteinek felújítása, tömítő rendszer felújítása, felületvédelmi rendszerének kialakítása
- Medence körüli korlát statikai megerősítése és felületvédelme,
- A puffer medencetér oldalfalában elhelyezett vak zsilip tábla megszüntetése, az oldalfal végleges lezárása,
- A háttámaszos tűzihorganyzott létra beépítése, régi létra bontása.
- Terepszinti nyílások lefedésének cseréje, szerkezeti elemeinek megerősítése, felületvédelem kialakítása,
- Fedések tűzihorganyzott bordáslemezről történő kialakítása, régiek fedések teljes cseréjével.
- Új dobszűrők elhelyezése
- Mosató csövekre szerelt mosatóvezeték fűvókáinak cseréje. Mosató csővezeték összekötő csőívek cseréje,
- Szemétgyűjtő vályúk felújítása, felületvédelme,
- Csapágycseréje. A rögzítő elemek szükség szerinti pótlása, acélszerkezetek felületvédelmi rendszerének kialakítása,
- A forgó tömítő rendszer (dobon és betonszerkezeten is) cseréje, hajtómű lánc és a lánc gumiágazás cseréje,
- A dobszűrő aknában a dobszűrő fogadó csőcsatlakozások felület kezelése, megfelelő illesztés ellenőrzése,
- A dobszűrő beszorító ékpálya és annak kezelő szerveinek cseréje,
- Új szűrőelemek gyártása, felszerelése lezorító lemezekkel együtt,

Szűrőelemre vonatkozó szűrési követelmény: szűrt víz szilárd anyag mérete: $d < 5\text{mm}$

- Dobszűrők beépítésének fogadó és mosó részegységeinek felújítása,
- Dobszűrő hajtómű és annak tartóbakjának cseréje,
- Dobszűrő hüvelyes lánc cseréje gumiággal egyetemben,
- Tűzihorganyzott járólemezek, fedések, és azok rögzítésének felújítása, tűzihorganyzott kivitelre történő cseréje,
- Forgórész kiegyensúlyozása,
- A teljes dobszűrő rendszer felületvédelmének kialakítása.

- Dobszűrő mosató rendszer

A dobszűrő szűrőfelületére nyomásalatti vissza mosató rendszer épült ki. A vissza mosató gépészeti egységek vízellátását a fixbukó előtti melegvizes csatornában elhelyezett acélcsővön keresztül egy három állásos nyomásfokozó szivattyúegység biztosítja. A szivattyú egységek, illetve a hozzátartozó gépészeti berendezések egy alagsori gépházban kerültek elhelyezésre.

A szükséges öblítővíz mennyiség, illetve nyomás biztosítását 3 darab száraz beépítésű centrifugál szivattyú biztosítja. A szivattyúk ki és beszerelésének érdekében az alagsori terem

felett levehető, bontható polikarbonát tető épült. A tető eltávolítását kövözően a szivattyúk, valamint a szerelvények daruval kiemelhetők, mozgathatók.

Elvégzendő feladatok:

- Szivattyúházban lévő 2 db Flowserve MEN 200-150-400L típusú szivattyú bontása, szakműhelybe szállítása és gyári készlettel történő felújítása,
- Ganz szivattyú nem kerül felújításra, csak takarítása, felületvédelem kialakítása szükséges,
- Elzárószerelvények bontása a csővezetékekből (3 db DN300-as, 1 db DN600-as tolózár, 1 db DN600-as szerelési közdarab, 3 db DN 300-as pillangószelep), tisztítása, felújítása, és szükség esetén cseréje, a csővezeték tisztítása után tömítések, kötőelemek cseréjével visszaszerelése,
- Csővezeték csőtartóinak felülvizsgálata, szükség szerinti cseréje, és teljes felületvédelme.
- Teljes felületvédelem a csővezeték rendszeren és szerelvényein
- Kábelcsatorna lefedés felújítása, szükség szerinti cserével felületvédelemmel történő bevédése
- Zsomptér lejáró hágcsó bontása új szabvány szerinti tűzihorganyzott hágcsó beépítése, fedlap cseréje tűzihorganyzott kivitelre, sérült keretek felújítása, felületvédelmének kialakítása
- Mosatóvíz alagútban DN 300 csővezeték felújítása, felületvédelmi bevonatának elkészítése, szükség esetén cseréje
- A gumizárású pillangószelepek és hajtóművek cseréje szükséges a bontásai és beépítési munkákkal, kötőelemekkel és tömítésekkel együtt,
- A mosató csővezetékét összekötő csőívek a meglévő méretben és geometriában történő legyártása, felületvédelme, beépítése.
- Mosatóvíz alagútban a felszíni nyílások lefedésének felújítása.

- Dobszűrő utáni medencetér ideiglenes elzárásai

A szűrő üzem, dobszűrők után lehetőség van ideiglenes elzárótáblák beemelésével a csatorna részek, ill. a megfelelő mennyiségű tábla megléte esetén a víztér teljes lezárására. 1 dobszűrő víztelenítéséhez 2 db elzárás beemelésére van szükség a dobszűrő előtt és 2 db-ra a dobszűrő utáni mederrészben. A táblák be- és kiemelése daruval történik.

Elvégzendő feladatok:

- A táblák és a hozzátartozó tokszerkezetek felújítása, tömítések cseréje,
- A tábla mozgó alkatrészeinek (menetes orsó, keresztgerenda, kulissza, görgőpár) cseréje, beépítésen
- A puffer medencetér oldalfalában elhelyezett vak zsiliptábla megszüntetése, az oldalfal végleges lezárása,

- Régi háttámaszos létra bontása, új háttámaszos tűzihorganyzott létra beépítése,
- Puffer medence körüli korlát megerősítése, felületvédelmi rendszerének kialakítása
- Acél járófelületű üzemi járdán csúszásgátló felület kialakítása,
- Terepszinti nyílás fedések tűzihorganyzott kivitelűre történő cseréje, pótlása, szerkezeti elemeinek megerősítése, felületvédelminek kialakítása
- 2 db erősen korrodált acélcső pár megszüntetése, illetve a beton nyílás végleges lezárása,

- Kásajégtelenítő elzáró tábla

Az erőmű hűtővízellátó rendszerében vízkivételi szivattyútelep előtt létesült gereb táblarendszer téli eljegesedését, valamint a gereb közelében kásajég képződését a szívó aknák nyílása felett megépült vasbeton csatornán keresztül a gerebtábla rendszerre visszavezethető és gereb rendszeren keresztül lefolyó, az erőműből visszatérő felmelegedett hűtővíz, technológiai folyamatok során felmelegedett hűtővíz, azaz meleg víz akadályozza meg.

A szükséges melegvíz mennyiségének szabályozására épült meg ezen zsilip elzáró tábla. Az elzáró tábla 2-2 darab ellenékpárral és rugós ellengörgős oldalvezetéssel ellátott csúszó rendszerű elzáró tábla, U acélkerettel és 4 darab gerinclemezes kereszttartóval merevített 8 mm-es vastagságú vízzáró lemezből hegesztett kivitelben készült.

Elvégzendő feladatok:

- A terepszinti nyílások lefedése (bordás lemez), csúszásmentesítése, felületvédelme
- Terepszinti nyílások tűzihorganyzott kivitelűre történő, cseréje, pótlása, szerkezeti elemeinek megerősítése, felületvédelminek kialakítása,
- Régi hágcsó bontása, új tűzihorganyzott hágcsó beépítése falba történő rögzítése,
- Táblák és a hozzátartozó tokszerkezetek acélszerkezeteinek felújítása, felületvédelmi rendszerének kialakítása, tömítések cseréje, kötőelemekkel együtt,
- Az olajhidraulika rendszer teljes cseréje, beleérve a táblamozgató munkahengert is. Nyomáspróbázás. Mozgatási próbák elvégzése.
- Olajhidraulikai rendszer időjárás elleni védelmére könnyűszerkezetes, bevilágítókkal ellátott, zárható felépítmény készítése.
- Régi hágcsó bontása, új jelenlegi szabványoknak megfelelő tűzihorganyzott hágcsó beépítése, falba történő rögzítése
- Táblák és a hozzátartozó tokszerkezetek acélszerkezeteinek felújítása, felületvédelmi rendszerének kialakítása, tömítések cseréje, kötőelemekkel együtt
- A táblák kiemelése során, a kiemelt állapotban történő rögzítő szerkezet (kiakasztó szerkezet) gyártása, beépítése

- Hideg melegvizes keverő műtárgy acélszerkezetei és elzárótáblái

A hideg és melegvizes főág kétszintes csatornarendszer. Az alsó szinten halad a hidegvizes csatornarendszer a blokkszivattyúk felé, a felső szinten pedig a kondenzátoron átnyomott és

felmelegedett melegvizes visszavezetés. A két csatornarendszer egy vasbeton keverőműtárgyban kapcsolódik egymáshoz.

A hideg ág elején egy négy állású olajhidraulikus munkahengerrel mozgatható zsiliprendszer épült. Az elzáró táblák szegmens acélgerendákból tagosított, falba beépített tokszerkezetben mozgatható elzáró táblák. A munkahengerek mozgását biztosító olajhidraulikai rendszer térszinten épített könnyűszerkezetes felépítményben került elhelyezésre. A zsilipek mozgásával szabályozható a melegvizes áramlás mennyisége.

A zsilip rendszer megközelítése a vasbeton műtárgyba egy szénacél háttámaszos létrán történő lejutással lehetséges.

Elvégzendő feladatok:

- A táblák és a hozzátartozó tokszerkezetek felújítása, felületvédelme, tömítő rendszer felújítására.
- A tokszerkezet revétlenítése, rozsdátlanítása után, szükség szerinti javítása, valamint felületvédelme
- Betétgerendák, elzáró táblák kiemelése, felújítása, tömítésének cseréje, kötőelemek cseréje.
- Régi háttámaszos létra bontása, új tűzihorganyzott létra kialakítása, beépítése falba történő rögzítése,
- A zsilipek mozgását biztosító olajhidraulikus munkahenger, illetve a hozzátartozó hidraulikus rendszer felépítménnyel együtt történő elbontása, hulladék elszállítása, jogszabályok szerinti elhelyezése.

- Hideg melegvizes visszakeverő akna acélszerkezeti elemei

Mind a melegvizes mind a hidegvizes csatornarendszeren a visszakeverő műtárgynál a vasbeton csatornába épített tokszerkezetek vannak. Ezen tokszerkezetekbe szükség szerint ideiglenes acélszerkezetes betét gerendákat lehet beemelni erre kialakított be és kiemelő szerkezettel. A betétgerendák tagosíthatók ugyanúgy, mint a kásajég ideiglenes elzáró, valamint a hideg melegvizes elzáró táblák esetében. A két oldali visszakeverő melegvizes ág mellett az alsó hidegvizes ágba is került elzárás, a két hidegvizes ág közti elválasztás miatt. A melegvizes visszakeverő ágba elzáró tábla nem volt, míg az alsó hidegvizes dupla csatorna közös falába elhelyezett összekötő nyílás acélbetétes ideiglenes sorolható elzáró táblákkal le volt zárva. Ezen vasbeton medence térbe a lejutás a melegvizes medence felől lehet megoldani. A bejutást a vasbeton műtárgyba egy szénacél háttámaszos létrán történő lejutással lehetséges.

Elvégzendő feladatok:

- A táblák és a hozzátartozó tokszerkezetek felületvédelme, tömítő rendszer felújítása.
- Alsó hidegvizes iker csatorna elválasztó ideiglenes elzárás tokszerkezet revétlenítése, rozsdátlanítása után, tömítőfelület szükség szerinti javítása, a csúszófelületek rozsdamentes laposacéllal történő felújítása, felületvédelme.

- Alsó hidegvizes iker csatorna elválasztó ideiglenes elzáró betétgerendák felújítása, tömítésének cseréje, kötőelemek cseréje.
 - Régi háttámaszos létra bontása, új tűzihorganyzott létra kialakítása, beépítése falba történő rögzítése,
 - Felső melegvizes iker csatorna ideiglenes elzárás tokszerkezet revétlenítése, rozsdátlanítása után, tömítőfelület szükség szerinti javítása, a csúszófelületek rozsdamentes laposacéllal történő felújítása, felületvédelme,
 - Felső melegvizes iker csatorna ideiglenes elzáró betétgerenda táblák felújítása, tömítésének cseréje, kötőelemek cseréje.
- Fix bukó, duzzasztó zsiliprendszer, acélszerkezetei, betétgerendák, kezelőhid, felhúzó szerkezet, hajtómű

A fix bukó duzzasztó medence feladata, hogy a felmelegedett hűtővizet a Tisza folyó irányába kivezesse részben vízturbina üzemegységen keresztül, részben a vízturbinát megkerülve közvetlenül a Tiszába. A közvetlen ágot ideiglenes acélbetétgerendákkal lezárták, melynek bukószintje felett szükség esetén a víz átbukással távozni tud.

Elvégzendő feladatok:

- Kezelőhid korrodált konzolos tartószerkezetének, homloklemezének, járófelületének, korlátjainak és fedlapok felújítása, pótlása, szerkezeti elemeinek megerősítése, felületvédelminek kialakítása,
 - Az elzárótáblák kiemelése után a tokszerkezet helyszíni felújítása, a csúszófelületek rozsdamentes laposacéllal történő felújítása, a tábláról a tömítések, vezetők leszerelése, felületvédelem kialakítása. Tokszerkezet revétlenítése, rozsdátlanítása után, tömítőfelület szükség szerinti javítása, felületvédelme.
 - Elzáró és mozgatható zsiliptáblák elbontása.
 - A kiemelő és felhúzó szerkezet, hajtómű visszabontása.
- Vízturbina melegág előtti osztó bukó vízkormányzó aknák, zsilipszerkezetei, hajtómű, tábla, felhúzó szerkezet felújítása, átalakítása

A turbina melegvizes ág rávezetése előtt egy osztó, szakaszoló, elzáró vízkormányzó műtárgy épült közvetlen a vízturbina épületet előtt. Sem a turbina épület sem a vízkormányzó műtárgy építményei kerítéssel nincs körbe zárva, az erőmű zárt területén kívül esik.

A vasbeton osztó műtárgyában került elhelyezésre a kettő párhuzamos turbina rávezetés elzárására egy-egy síktáblás zsilip. A zsilip táblák megvezetésére a vasbeton műtárgyba acél tokszerkezetet betonoztak be az építés során. A zárást a tokszerkezetben kétfogaslétrás felhúzó szerkezettel síktáblás zsilip biztosítja. A felhúzó szerkezet térszint feletti bakállványzatát U szelvényekből építették, a tokszerkezetek meghosszabbításának vonalába. Erre az állványzatra rögzítették a két fogaslétrás felhúzó szerkezetet.

Elvégzendő feladatok:

- A régi táblák kiemelését követően a tokszerkezet revétlenítése, rozsdátlanítása után, tömítőfelület szükség szerinti javítása, a csúszófelületek rozsdamentes laposacéllal történő felújítása, felületvédelme
- Fix zárás kialakítása, a meglévő zsiliprendszer felújításával és átalakításával vagy új egyéb módszerrel történő fix zárás kialakításával olyan módon, hogy hosszútávon szivárgás mentes, karbantartás mentes legyen. Csak a csatorna szerkezetét nem rongáló megoldás szállítása megengedett (későbbi visszaalakítás legyen lehetséges),
- Turbina folyó oldali vakkarimás lezárásának felújítása, csavarzat tömítés cseréje.
- Acél terelő elemek helyszíni rozsdátlanítása, felületvédelme
- Turbina épület előtti vízkormányzó műtárgy taposórács felújítása, felületvédelme,
- Turbina épület melletti műtárgy taposórács cseréje,
- Régi háttámaszos létra bontása, új tűzihorganyzott létra kialakítása, beépítése falba történő rögzítése,
- A teljes fogaslétrás felhúzó szerkezet elbontandó.
- Vízkormányzás átalakítása, a vízturbina előtti fix zárás kialakításával, illetve a fixbukó utáni zsilipek nyitásával a közvetlen kifolyó csatorna ágon.

- Régi erőművi blokk leágazások lezárása

A felhagyott (régi) erőmű 1. és 2. blokkokba vezető hideg és melegvíz csatornákat teljes keresztmetszetükben le kell zárni, a blokkok további használaton kívülisége miatt.

- Erőmű üzemvízcsatornájának kotrása

Az erőmű üzemvízcsatornájának, illetve vízkivételi mű körüli úgynevezett „hidegág” kotrási feladatait a tervezett beruházás megvalósítása során el kell végezni és ennek kapcsán az alábbiak betartása szükséges.

- A korábbi felmérések alapján, a hidegág esetében kijelenthető, hogy mélységi problémák, kialakult zátonyos területek nincsenek, ellenőrző geodézia felmérés szükséges ezen szakaszra, melyet követően meghatározható, hogy szükséges-e terv készítése és kisebb kotrási feladat elvégzése.
- A vízkivételi mű esetében az üzemvízcsatorna és a gerebek közötti csatorna területen feliszapolódás miatt földnyelv (melyen növényzet is megtelepedett) alakult ki. A csatorna szakasz tisztítását, kotrását, az iszap elszállítását és elhelyezését az Észak-Magyarországi Vízügyi Igazgatósággal egyeztetve kell megtervezni.
- Kivitelezés során nagyságrendileg 10.000 m³ iszap eltávolítására lehet számítani, a pontosabb mennyiség megállapítása a megvalósítás során készítendő felmérés feladata.

A jelzett mértékű rekonstrukciós munkálatok nem tartoznak a 314/2005. (XII.25.) Kormányrendelet hatálya alá, így felülvizsgálati dokumentációnkban ezen munkák környezeti hatásait nem elemezzük.

• Ionmentes vízellátás módja és létesítményei

A szükséges ionmentes vizet saját vízelőkészítő üze me szolgáltatta a Tisza II. Hőerőműnek. A Tisza II. Hőerőmű ionmentes víz felhasználása, az üzemelési időszakban, 127 m³/h volt. Az ionmentes víz előállításához szükséges nyersvizet a Hőerőmű területén található ipari víz kutakból nyerték. A kitermelt vízmennyiség: 240 m³/h volt csúcsidőszakban.

Jelenleg ezen tevékenység szünetel.

A kazántápvíz minőségét rendszeresen ellenőrizték és szükség esetén, azaz a sótartalom megnövekedésekor, kazánvíz leengedést végeztek. A kazántápvíz pótlása folyamatosan történt. A sótalanvíz a kémény alatt levő sótalanvíz tartályokba került, ahol az adott üzemi szükségleteknek megfelelően juttatták el a különböző blokkokhoz.

MVM Tisza Erőmű területén 12 db termelő kút található, melyből 7 db-ot fognak a továbbiakban működtetni, míg 5 db tartalék állományba kerül. Az üzemeltetni kívánt 7 db (84, 85, 86, 89, 90, 92, 94 sz.) víztermelő kút szivattyúira végzett állapotvizsgálati dokumentum megállapítja, hogy a 7db szivattyúból 4 db állapota nem megfelelő. A víztermelő kutak egymásrahatás vizsgálatából azonban megállapítható, hogy „a kutak egyedi üzemeltetése 1 200 l/p-el biztonsággal, és villamos energiafelhasználás szempontjából lényegében optimális módon megvalósítható”, továbbá, hogy „a kutak együttes üzemeltetése reális, a vízműtelep 10 000 m³/nap kapacitásig terhelhető. A vízszintek monitorozása folyamatos feladat.”

A beruházás megvalósítása során sor kerül az alábbi szivattyúk cseréjére:

- 84, 85, 86, 89, 90, 92, 94 sz. kutak szivattyúinak cseréje: 7 db

A szivattyúcserét az elektromos és irányítástechnikai berendezések cseréjével együtt kell végezni. Követelmény, hogy az új kútszivattyúk csatlakozni tudjanak a meglévő kutak gépészeti kialakításaihoz, valamint a szivattyúk a meglévő gyártmány kiváltására alkalmas, legalább annak megfelelő műszaki paraméterekkel rendelkezzenek.

A jelzett mértékű rekonstrukciós munkálatok nem tartoznak a 314/2005. (XII.25.) Kormány rendelet hatálya alá, így felülvizsgálati dokumentációnkban ezen munkák környezeti hatásait nem elemezzük.

• Tűzi vízellátás módja és létesítményei

A tűzi víz és nyomástartó szivattyúk a melegágból, vagy hidegágból voltak megtáplálva, a közös csapágyhűtővíz és tűzi víz szivattyúházban voltak elhelyezve. Az állandó nyomást a nyomástartó edények biztosították. A tápvízhálózatot körvezetékként alakították ki. A felhasznált tűzi és locsolóvizet a csapadékvíz csatorna rendszeren keresztül a belvízcsatornába vezették.

A tűzivízhálózat több körvezetékből és föld feletti tűzcsapokból áll, a hálózat teljes hossza összesen kb. 3,4 km. A jellemző átmérők DN200-DN300 közöttiek. A hálózat anyaga acél, bélelt acél, valamint bélelt KPE. A fenntartott üzemi nyomás 6,5-8,5 bar közötti. A föld feletti tűzcsapok száma összesen 69 db. A hálózat 2004-ben CP bélelési technológiával részleges felújításra került. Az olajtartályok előtti DN250, 785 m hosszú acél körvezeték és kapcsolódó DN300, 240 m hosszú tápvezeték bélelése nem történt meg.

Előírányzott rekonstrukciós mennyiségek:

1. DN100 komplett kitörésbiztos ff. tűzcsap (raktári tartaléknak, illetve cserének) 2 db
2. Olajtartályok tűzivíz körvezetékét tápláló, CCGT erőmű körvezetékétől (TP06-4 ponttól) D250 vezeték kiépítése a jelenlegi olajtárolók körvezetékeig. Irodaház felé DN100-as leágazás biztosítása 1 db DN100 elzáróval, a meglévő szerelvényaknánál (olajtartályok körvezetékeire való csatlakozás előtt), meglévő szerelvényakna bővítésével, ~60 fm hosszon
3. Szerelvényakna építése átadási pontoknál, elzárókkal kiszakaszoláshoz: 2 db
4. 7. szakasz D250 vezeték bontása és cseréje D250 KPE-re (PE100, SDR11), szerelvényezéssel, tűzcsapok elhelyezésével ~220 fm hosszon (opcionális – OTSZ aktuális előírása szerint)

A jelzett mértékű rekonstrukciós munkálatok nem tartoznak a 314/2005. (XII.25.) Kormányrendelet hatálya alá, így felülvizsgálati dokumentációnkban ezen munkák környezeti hatásait nem elemezzük.

• Csapadékvíz elvezetésének módja és létesítményei

Az Erőmű belső zárt csapadékvíz elvezető hálózata az 1970-es években épült. A csatorna anyaga beton, átmérők $\varnothing 30\text{--}60$ cm közöttiek. A csatornákon 5-30 m távolságokra tisztítóaknák épültek, amelyek részben öntöttvas fedlapokkal, részben víznyelő rácsokkal kerültek lefedésre. A tisztítóaknákhöz 1-3 db víznyelő akna kapcsolódik. A zárt csatorna nyomvonala döntő mértékben burkolat alá esik, ugyanakkor egyes részek zöld területeken haladnak át.

A meglévő csapadékcatorna hálózat átépítéssel (pl. meglévő gerinccsatornák kiváltása nagyobb átmérőjű csatornákkal, folyásirány, befogadó módosításával, új csatornaszakasz kiépítésével) történő felújításának hosszú távon kell biztosítania a meglévő, illetve fejlesztéssel érintett területekről érkező csapadékok biztonságos elvezetését.

A rekonstrukciós munkák részfeladatai az alábbiakra terjednek ki:

- Csőhálózat rekonstrukciója;
- Tisztítóaknák rekonstrukciója (csőhálózat részeként);
- Egyéb előírányzatok (víznyelőaknák cseréje/felújítása, fedlapok pótlása, meglévő csatornák bontása, útburkolat helyreállítás stb.);
- „X” jelű csatorna, kapcsolódó víznyelőaknák, folyókák rekonstrukciója

Az üzemépület tető csapadékvíz elvezetése gyűjtő csöveken keresztül a hűtővíz blokkszivattyúk előtti csatornába vannak bekötve. A felújítási munkák során ezek a hűtővízcsatorna szakaszok, melyekbe a bekötések vannak, meg fognak szűnni, lezárásra kerülnek. Így az üzemépület csapadékvíz elvezetését máshogy kell megoldani. Az üzemépület mellett közvetlenül mindkét oldalon (északon és délen egy-egy) hosszanti irányban, teljes hosszban, kb. 3,5 méter mélyen kb. 60 cm magas kb. 80 cm széles betoncsatorna van. Ezek a csatornák azért készültek, hogy az épület alól a talajvizet dréncsőveken keresztül ide vezessék. A tetőről lejövő csapadékvíz ebbe az északi csatornába lesz bekötve.

Előírányzott rekonstrukciós feladatok:

- Üzemépület csapadékvíz ejtőcsövek átkötése az épület melletti északi csatornába.
- A csatornába az épület észak-nyugati végénél megfelelő méretű automata működtetésű szivattyú beépítése.
- Nyomóág építése az újonnan kiépülő csapadékvíz csatornába.

A meglévő olajos csapadékvíz elvezető rendszer rekonstrukciója az MVM Tisza Erőmű területén két alegységre bontható:

1. Meglévő transzformátorok olajos csapadékvíz kezelése és elvezetése
2. Olajtartályok felől érkező olajos csapadékvizek kezelése és elvezetése

A meglévő 6 db (I-IV. blokkhoz tartozó és I-II. indító) transzformátor meglévő olajos csapadékvíz kezelő és elvezető rendszerének átépítése szükséges, mivel a befogadó helye módosul (befogadó a „J” jelű csapadékvíz csatorna helyett „G” jelű csatorna lesz). A meglévő vízkezelő rendszer, valamint a meglévő DN63-DN110-es nyomó gerincvezeték felhagyásra kerül. A transzformátor tér területén lévő nagyméretű hűtővíz csatornák, vezetékek miatt a csapadékvíz elvezetése a kármentő medencékből csak átemelők alkalmazásával, nyomóvezetéken keresztül lehetséges. A meglévő rendszerhez hasonlóan az átemelő szivattyúk közös nyomóvezetékkel juttatják el a szennyvizet az újonnan kialakításra kerülő olajleválasztó műtárgyba. Innen a csapadékvíz ellenőrző szennyezettség mérés után, megfelelő vízminőség (SZOE<5 mg/l) esetén a „G” jelű tiszta csapadékvíz csatornába vezethető nyomottan, szivattyú segítségével.

Előírányzott rekonstrukciós mennyiségek:

- Olajos csapadékvíz szivattyúk cseréje (gépészeti szerelvényekkel, visszacsapóval, vezérlőszekrénnel, szintérzékelővel) transzformátor alapoknál (~3-6 l/s): 5 db
- D110 KPE (SDR17, PE100) nyomóvezeték építése (transzformátoroktól olajleválasztó előtti tisztítóaknáig, valamint vízkiadó medencétől befogadó gravitációs csatornáig): 230 fm
- Beton tisztítóakna építése, öv. fedlappal, hágcsoval: 1db
- DN200 Gravitációs csatorna építése (fogadó tisztítóakna és vízkiadó medence között): 20 fm
- Tolózár tisztítóberendezés elé (havária esetre): 1 db
- Olajleválasztó berendezés vasbeton műtárgyban (SZOE < 5 mg/l, 24 l/s), gépészeti szerelvényekkel; 1+1 db nagyteljesítményű, szintkapcsolóval ellátott szivattyúval (új vízkiadó medencébe helyezve), szükséges szerelvényekkel - recirkulációs lehetőség biztosítására (nem megfelelő vízminőség esetén), motoroszeleppel, nyomástávadóval, működtetéshez szükséges elektrotechnikai (védelmek, túlfeszültséglevezető, főkapcsoló, lágyindító, biztonsági relé stb.) és gyári irányítástechnikai eszközökkel (olajtartalom mérővel és kiértékelő műszer, PLC, HMI stb.): 1 db
- Vízkiadó medence építése (6. tételhez kapcsolódóan szivattyúk elhelyezésére): 1 db

A rekonstrukció érinti meglévő olajtartályok és vasúti lefejtők olajos csapadékvíz kezelő és elvezető rendszerét. Az olajos csapadékvíz elvezető és kezelő rendszer alábbiakban felsorolt létesítményeit fogják rekonstrukció alá vonni:

- 20001-20004 olajtartályok gyűrűstereinek csapadékvíz gyűjtő rendszere. Ez a DN200-as körcsatorna, monolit beton aknák és befutó kis átmérőjű vezetékek tisztítását, valamint az aknák felújítását - betonszerkezet javítását, fedlapok korrózióvédelmének felújítását - tartalmazza. A csatornák hossza kb. 4x110 m.
- A két-két tartály között található egy-egy átemelőaknában összegyűjtött csapadékvizek elvezetését a meglévő olajfelúsztató és fogadóakna, majd tisztítóberendezés irányába egy-egy búvárszivattyú biztosítja. Ezek cseréje szükséges. Az átemelőkhöz kapcsolódó DN100 acél nyomóvezetékek felújítása - csővezetékek korrózióvédelmi bevonatának helyreállítása, szigetelése és bádогоzás felújítása, csőtartószerkezetek korrózióvédelmi felújítása, csővezetékek belső tisztítása – ugyancsak megoldandó feladat: a 20001-20002 tartályokhoz tartozó 70 m hosszú nyomóvezeték felújítása a záportározóba 10 m hosszon történő átkötésével egyidejűleg történik (jelenleg a vezeték az olajfelúsztatóba köt, ezért új DN100-as acél vezetékszakas kiépítése szükséges a záportározóba való bekötéshez). A 20003-20004 tartályokhoz tartozó, felújítandó kb. 50 m hosszú nyomóvezeték nyomvonal teljes egészében megmarad - a vezeték a meglévő olajleválasztó előtti, megfelelő állapotú fogadóaknába köt közműalagúton keresztül, keresztezve a szivattyúház 2. épületet.
- Biztonsági (110 m³ hasznos térfogatú) puffertároló és (120 m³ hasznos térfogatú) záportározó rekonstrukciója: a műtárgyak belső részeinek és földem betonszerkezet javítását, valamint belső védőfelületek kialakítását, lakatosipari szerkezetek (hágcsók, fedlapok stb.) felújítását tartalmazza. A felújított tározó műtárgyak fogadni fogják az olajtartályok és a vasúti lefejtők felől érkező olajos csapadékvizeket. A biztonsági puffertároló összenyitása a belső elválasztó fal lebontásával szükséges. Jelenleg a puffertároló leürítését a műtárgyba beépített 1 db száraz aknás szivattyú szolgálja, melynek kiváltását ugyancsak biztosítani kell egy nagyobb kapacitású búvárszivattyúval (ami egyúttal figyelembe veszi az olajleválasztó berendezés kapacitását is) és +1 db melegtartalék szivattyú beépítésével, figyelembevétel a vízmennyiség többletet, mely a rendszerbe jut a 20001-20002 tartályok és kapcsolódó vasúti lefejtő felől. (Korábban a meglévő olajleválasztó rendszerre csak a 20003-20004 tartályok, valamint a kapcsolódó vasúti lefejtőről érkezett olajos csapadékvíz.)
- Feladat még a meglévő záportározó és a szomszédos olajfelúsztató falátvezetéseinek a lezárása. A régi olajosvízkezelő rendszer része volt korábban az olajfelúsztató medence, hozzá tartozó elkülönített medence rész, és a hűtővíz medence. Ezek a továbbiakban felhagyásra, leválasztásra kell kerüljenek, nem lesznek az új olajos vízkezelő rendszer része.
- Meglévő 40 l/s kapacitású olajleválasztó berendezés elbontása és új olajleválasztó berendezés kiépítése szükséges nagyobb kapacitással (nagyságrendileg a jelenleginél kétszer nagyobb vízgyűjtő területről érkező víz fogja terhelni a tisztítóberendezést), olajtartalom mérés és recirkulációs lehetőség biztosításával - 1+1 db szivattyú építésével, a meglévő csapadékvíz elvezető rendszerbe történő illesztésével.
- Meglévő vízkiadó medence elbontása és új vízkiadó medence építése az olajleválasztóhoz tartozó új szivattyúk elhelyezéséhez, olajszennyezés méréshez és csapadékvíz továbbítására az övások felé, valamint recirkulációhoz szükséges. Amennyiben a megtisztított víz minősége nem felel meg a kívánt határértéknek (SZOE<2mg/l), a recirkuláció biztosítja, hogy az olajos csapadékvíz a puffertároló medencébe visszakerüljön újbóli tisztítás céljából.
- A vízkiadó medence után a megtisztított, megfelelő minőségű olajos csapadékvizek befogadója a szivattyúház és olajtartályok között található DN200-as tiszta csapadékvíz

csatorna (régi néven kondenzvíz csatorna), mely egy (MOBA 1 megnevezésű) átemelő aknába köt. A megtisztított csapadékvizek végső befogadója az átemelő akna után nyomóvezetéken keresztül az Erőmű övárka.

- Megjegyezzük, hogy az említett DN200-as gravitációs csatorna csak korlátozott vízmennyiséget képes elvezetni. Az újonnan kialakításra kerülő olajos csapadékvíz kezelő rendszer felől a meglévő kialakításhoz képest koncentráltan nagyobb vízmennyiség érkezésével kell kalkulálni erre a csatornaszakaszra. A vízkiadó medence és átemelő közötti kb. 140m hosszúságú DN200 csatornaszakasz bővítése szükséges lehet, amennyiben az olajos csapadékvíz kezelő és elvezető rendszer méretezése ezt igazolja. A csatornaszakasz hidraulikai ellenőrzése szükséges.
- Átemelő akna (MOBA 1) állapotfelmérése, hidraulikai ellenőrzése és 1+1 db átemelőszivattyú cseréje szükséges. Az új szivattyúknak (és átemelőaknának) a meglévőkénél nagyobb kapacitással kell rendelkezzenek, amennyiben a hidraulikai ellenőrzés ezt igazolja.
- Átemelőhöz kapcsolódó, övárokgig terjedő kb. 105 m hosszú nyomóvezeték állapotfelmérése, hidraulikai ellenőrzése szükséges. Amennyiben indokolt, a vezeték bővítésével ugyancsak számolni kell.

Előírányzott rekonstrukciós mennyiségek:

- Olajtartályok gyűrűstereihez tartozó udvartéri csapadékvíz DN200 gyűjtő csatorna tisztítása: 4x110 fm
- Olajtartályok gyűrűstereihez kapcsolódó kismélységű monolit beton tisztítóakna felújítása (betonszerkezet javítása, fedlapok korrózióvédelmének felújítása): 4x11 db
- Olajtartályok gyűrűstereihez kapcsolódó kis teljesítményű olajos csapadékvíz búvárszivattyúk cseréje (gépészeti szerelvényekkel, visszacsapóval, szintérezékelővel): 2 db
- DN100 a. nyomóvezetékek rekonstrukciója (csővezetékek korrózióvédelmi bevonatának helyreállítása, szigetelése és bádогоzás felújítása, csőtartószerkezetek korrózióvédelmi felújítása, csővezetékek belső tisztítása): 120 m
- DN100 a. nyomóvezetékek építése (olajfelusztatóból a záportározóba történő átközéshez): 10 m
- Olajos csapadékvíz szivattyú cseréje a puffertárolónál, búvárszivattyú alkalmazásával (gépészeti szerelvényekkel, visszacsapóval, vezérlőszekrénnel, szintérezékelővel, szivattyú kapacitás méretezése szükséges, a tervezett olajleválasztó rendszerhez való illesztéssel): 1+1 db
- Záportározó és puffertároló szerkezeti felújítása (betonszerkezet teljeskörű felújítása, belső bevonattal olajos csapadékvízre (XYPEX Concentrate + Modified vagy azzal egyenértékű) víz és párazáró szigetelésre, vegyi ellenállás megerősítésére); fedlapok, hágsók stb. felújításával; puffertároló és záportároló közti elválasztó fal bontásával, és felhagyásra kerülő falátvezetések vízzáró tömedékelésével): 230 m³ (hasznos térfogat)
- Új Gravitációs csatorna építése, DN300: 20 fm
- Tolózár tisztítóberendezés elé (havária esetre): 1 db
- Olajleválasztó berendezés vasbeton műtárgyban (SZOE < 5 mg/l, 96 l/s), olajtartalom mérővel és kiértékelő műszerrel, gépészeti szerelvényekkel; 1+1 db nagyteljesítményű, szintkapcsolóval ellátott szivattyúval (új vízkiadó medencébe helyezve), szükséges szerelvényekkel recirkulációs lehetőség biztosítására (nem megfelelő vízminőség esetén), motorosszeleppel, nyomástávadóval, működtetéshez szükséges elektrotechnikai (védelmek, túlfeszültséglevezető, főkapcsoló, lágyindító, biztonsági relé stb.) és gyári irányítástechnikai eszközökkel (olajtartalom mérővel és kiértékelő műszer, PLC, HMI stb.): 1 db

- Vízkiadó medence (10. tételhez kapcsolódóan): 1 db
- Nyomóvezeték építése, DN100: 30 fm
- Meglévő DN200 gravitációs csatorna állapotfelmérése, hidrológiai és hidraulikai ellenőrzése (szivattyúház és MOBA akna közötti szakaszon): 140 fm
- Meglévő DN200 gravitációs csatorna bővítése (szivattyúház és MOBA akna között) DN400-ra: 140 fm (**opcionális**)
- Meglévő MOBA 1 akna hidraulikai ellenőrzése, állapotfelmérése: 1 db
- MOBA szivattyúk hidraulikai ellenőrzése, cseréje, gépészeti szerelvényekkel, visszacsapóval, szintérzékelővel, ~140 l/s: 1+1 db
- Új átemelő vasbeton akna építése az új szivattyúk részére: 1 db (**opcionális**)
- Meglévő nyomóvezeték tisztítása, állapotfelmérése, hidraulikai ellenőrzése: 105 fm
- Meglévő nyomóvezeték átmérőbővítése: 105 fm (**opcionális**)

Az olajleválasztó berendezés monolit vagy előregyártott beton műtárgyba kerül elhelyezésre. A berendezés tisztítási hatásfoka $SZOE < 2 \text{ mg/l}$ határértékgaranciának felel meg. A berendezés NMÉ engedéllyel, CE teljesítmény-nyilatkozattal rendelkezik.

Az olajtartályok felől érkező csapadékvizek esetében olajleválasztás után egyúttal ellenőrző mérési lehetőséget kell biztosítani a vízminőségre vonatkozóan. A mért értéknek megfelelően: a szelep az elvezető csatorna ágra vezeti a tisztított csapadékvizet, amennyiben a mért érték meghaladja a meghatározott maximális olajszennyezettséget (pl. havária esetén) - a motoros szelep átemelő szivattyú (melegtartalékkal, 1+1 db) segítségével automatikusan vezesse vissza a szennyezett vizet a tisztítóberendezés elé.

A szűrők elé, illetve után elhelyezett mérőműszerek értékeinek feldolgozásával a rendszer képes lesz ellenőrizni, ha a szűrők cseréje a tervezettnél korábban szükséges. A tisztítási folyamat menete és annak értékeinek kiértékelése online követhető lesz.

Az irányítástechnikai rendszer recirkuláció esetén képes blokkolni a rendszerben esetlegesen korábban kihelyezett (transzformátorokhoz tartozó) átemelők működését.

A jelzett mértékű rekonstrukciós munkálatok nem tartoznak a 314/2005. (XII.25.) Kormányrendelet hatálya alá, így felülvizsgálati dokumentációnkban ezen munkák környezeti hatásait nem elemezzük.

4.2.1.2. Az MVM Tisza Erőmű Kft. területén elhelyezkedő kutak ismertetése

• Termelő kutak

A 35500/4712-3/2020.ált. és a 35500/5248-9/2017. ált. számon módosított 3357-7/2012. számú vízjogi üzemeltetési engedély alapján az erőmű területén 12 db mélyfúrású víztermelő kút üzemel. A víztermelés célja az ún. kazántápvíz biztosítása. A 83-94. (K125 – K136) számmal jelölt kutak 1974-ben létesültek, 65,0 m – 71,0 m közötti talpmélységgel.

2023 év folyamán 7 db kút termeléses felülvizsgálatát végezték el. A felülvizsgálat eredményeit a 4.2.-1 táblázat tartalmazza.

4.2.-1. táblázat

Kút jele	Járható ság (talp mélység terep szinttől)	Nyugalmi vízszint terep szinttől (m)	Üzemi vízszint terep szinttől Q 1200 l/p (m)	Depresz szió (m)	Kúthi ba	Szűrő állapota	Javaslat
84	73,0	-5,87	-6,77	0,9	nincs	kismér tékben eltömő dött	beavatko zás jelenleg nem szükséges
85	68,8	-5,76	-6,53	0,77	nincs	részben eltömő dött	beavatko zás jelenleg nem szükséges
86	72,0	-5,78	-6,74	0,96	nincs	részben eltömő dött	beavatko zás jelenleg nem szükséges
89	67,8	-5,58	-6,15	0,57	nincs	részben eltömő dött	beavatko zás jelenleg nem szükséges
90	72,7	-5,54	-6,15	0,61	nincs	részben eltömő dött	beavatko zás jelenleg nem szükséges
92	73,8	-5,66	-6,5	0,84	nincs	részben eltömő dött	beavatko zás jelenleg nem szükséges
94	72,6	-5,82	-6,94	1,12	nincs	kismér tékben eltömő dött	beavatko zás jelenleg nem szükséges

• Megfigyelő (monitoring) kutak

A figyelő kutakra vonatkozó, egységes, H-4473-43/2002. számú vízjogi üzemeltetési engedély alapján, 15 db monitoring kút üzemel az erőmű területén. Adataikat a 4.2.-2. táblázatban foglaltuk össze.

4.2.-2. táblázat

A kút megnevezése, száma	EOV koordináták [m; mBf]	Talapmélység [m]	Szűrő helye [m-m]	A monitoring célja
8062/A.	X = 287 790,03 Y = 801 624,41 Z = 94,85	15,5	9,8-12,4	Talajvízre gyakorolt hatás ellenőrzése
8062/B.	X = 287 789,85 Y = 801 624,52 Z = 94,85	42,3	33,5-39,0	Rétegvízre gyakorolt hatás ellenőrzése
8063/A.	X = 287 846,11 Y = 801 683,66 Z = 94,81	9,5	6,0-8,5	Talajvízre gyakorolt hatás ellenőrzése
8063/B.	X = 287 845,93 Y = 801 683,56 Z = 94,81	37,3	29,0-35,0	Rétegvízre gyakorolt hatás ellenőrzése
2.	X = 288 461,14 Y = 801 352,17 Z = 93,74	9,0	6,0-8,0	Olajtároló talajvízre gyakorolt hatásának ellenőrzése
3.	X = 288 361,48 Y = 801 444,90 Z = 93,72	9,0	6,0-8,0	Olajtároló hatásának ellenőrzése a talajvízre
6.	X = 288 348,36 Y = 801 550,91 Z = 93,13	10,0	7,1-9,1	Olajtároló talajvízre gyakorolt hatásának ellenőrzése
P-II/1. (K-72.)	X = 287 761,14 Y = 801 793,61 Z = 96,03	9,5	7,1-9,1	Olajos szennyvíztisztító talajvízre gyakorolt hatása
P-II/3. (K-73)	X = 287 758,00 Y = 801 568,01 Z = 96,36	9,	6,6-8,6	Vasúti lefejtő talajvízre gyakorolt hatásának ellenőrzése
P-II/6. (K-74.)	X = 288 004,49 Y = 801 599,35 Z = 96,58	10,0	7,6-9,6	Veszélyes hulladék üzemi gyűjtő talajvízre gyakorolt hatásának ellenőrzése
T-4. (K-81.)	X = 287 919,72 Y = 801 799,10 Z = 94,80	8,0	4,0-7,0	Transzformátorkert talajvízre gyakorolt hatásának ellenőrzése
B-2. (K-78.)	X = 287 832,59 Y = 801 727,32 Z = 94,81	10,0	7,0-9,0	Olajos víz ülepítő medence talajvízre gyakorolt hatásának ellenőrzése
B-3. (K-79.)	X = 287 834,15 Y = 801 734,98 Z = 94,83	10,0	7,0-9,0	Udvari olajtároló akna talajvízre gyakorolt hatása
0-4. (K-80.)	X = 287 725,43 Y = 801 539,36 Z = 94,7	8,0	3,0-6,0	Turbina olajtároló talajvízre gyakorolt hatása
LM-1.	X = 287 680,16 Y = 801 815,56 Z = 94,28	10,5	7,0-10,0	Ljungström tisztító talajvízre gyakorolt hatása

Az MVM Tisza Erőmű Kft. telephelyének DNy.-i területén – az 1980-as évektől az 1990-es évek elejéig – folyékony műtrágya üzem működött. A területen un. összetett folyékony műtrágyát állítottak elő granulált műtrágyaféleségekből csapadékvíz felhasználásával. A műtrágya oldat készítéséhez felhasznált granulált műtrágyák irodalmi adatok szerint az alábbiak lehettek:

- ammónium-nitrát
- monoammónium-foszfát
- ammónium-hidroxid
- ammónium-szulfát
- kálisó

Az üzem működéséből eredően a közvetlen környezetben található földtani közeg és a talajvízkészlet jelentős szennyeződése következett be, melynek kárelhárítási munkálatai mind a mai napig folynak. A területen jelenleg 9 db monitoring kutat üzemeltetnek.

A kutak jelenleg a 35500/10755-4/2019. ált. számon módosított 35500/8659-4/2016. ált. számú vízjogi üzemeltetési engedély szerint üzemelnek. Az AK jelű termelő kutak az Észak-magyarországi Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőség 176-4/2014. számú elrendelése szerint üzemelnek.

2024 év folyamán elkészült a monitoring rendszerre vonatkozóan, a környezetvédelmi hatóság által, előírt záródokumentáció. A dokumentáció összefoglalta az addigi monitoring tevékenységet, értékelte az adatokat és a következő meghatározásokat tette:

- *A 2019. előtti adatokhoz képest a MON jelű kutak vízminősége, a vizsgált paraméterek körében, stagnálást, míg az AK jelű kutak vízminősége enyhe romlást mutat.*
- *A kármentesítés eddigi beavatkozásai a kiinduló szennyezett területet kb. a felére csökkentették, de a további csökkenés csak rendkívül lassú, elhúzódó folyamat lesz, hiszen a szennyeződés elsősorban a talajvíz fedőrétegében helyezkedik el, ahonnan intenzív csapadék és a megszokottnál jelentősebb, rövidebb idejű talajvízjárás esetén mosódik be a talajvíztartó rétegbe.*
- *A szennyeződés kimozdulására – a 20 év adatai alapján, valamint a számítógépes modellezés szerint – nem kell számítanunk az adott terület hidrogeológiai adottságai alapján. Így, a környezeti kockázat minimális értékét figyelembe véve, újabb beavatkozások tervezését és kivitelezését – a befektetett anyagi javak és az elérhető értéket mérlegelve – nem javasoljuk.*
- *A környezeti kockázat minimális értéken való tartása érdekében, azonban, javasoljuk a monitoring vizsgálatok további folytatását, a monitoring kutak félévenkénti vizsgálatával és a talajvizsgálatok elhagyásával.*

A záró dokumentáció hatósági jóváhagyása folyamatban van. A monitoring rendszer kútjainak adatait a 4.2.-3. táblázatban foglaljuk össze.

4.2.-3. táblázat

A kút megnevezése,	EOV koordináták	Talpmélység [m]	Szűrő helye [m-m]	Megjegyzés
-----------------------	--------------------	--------------------	----------------------	------------

száma	[m; mBf]			
MON-1.	X = 288 119,12 Y = 801 076,43 Z = 96,02	14,5	8,0-14,0	Monitoring kút
MON-2.	X = 288 243,56 Y = 801 200,33 Z = 96,20	15,0	8,0-14,0	Monitoring kút
MON-3.	X = 288 042,66 Y = 801 187,62 Z = 96,07	15,0	8,0-14,0	Monitoring kút
MON-4.	X = 288 326,75 Y = 801 061,95 Z = 95,83	12,0	7,7-11,5	Monitoring kút
MON-5.	X = 287 814,26 Y = 801 329,40 Z = 96,13	12,0	7,7-11,5	Monitoring kút
AK-1.	X = 288 102,18 Y = 801 011,13 Z = 96,00	15,0	8,0-10,0 12,0-14,0	Termelő kút
AK-2.	X = 288 084,65 Y = 801 039,62 Z = 96,00	15,0	8,0-10,0 12,0-14,0	Termelő kút
AK-3.	X = 288 051,94 Y = 801 091,31 Z = 96,00	15,0	8,0-10,0 12,0-14,0	Termelő kút
AK-4.	X = 288 037,36 Y = 801 135,02 Z = 96,00	15,0	8,0-10,0 12,0-14,0	Termelő kút

Az Észak-magyarországi Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 21960-10/2005. számon elrendelte az MVM Tisza Erőmű Kft. jogelődje, az AES-Tisza Erőmű Kft. számára, a jelenleg Tiszaújváros 2200/2. és 2202. hrsz.-on található telephelyének ún. transzformátor terén végzett, műszaki beavatkozás utóellenőrzését. Az utóellenőrzés kezdetben 7 db monitoring kút működtetését jelentette, majd ahogyan csökkent a szennyezett terület mérete a monitoring kutak száma is ennek megfelelően csökkent. Jelenleg 2 db kút üzemel. A kutak működéséről 2023 évben készült el az eddigi utolsó monitoring jelentés. A jelentésben feldolgozott adatok nem jeleztek szennyeződést a területen. Mivel ilyen helyzet már korábban is előfordult, ezért a további teendőket az alábbiak szerint határoztuk meg:

A szűkített beavatkozás eddigi vizsgálati eredményei és üzemi tapasztalatai alapján javasoljuk a trafótéri monitoring vizsgálatok további folytatását az alábbiak szerint:

- *A monitoring vizsgálatokat a Tr-III. és Tr-V. kúton további 1 évig végezni kell.*
- *A szakaszos termelést és lefölözést amennyiben szükséges, mindkét kútra ki kell terjeszteni, megfigyelésen alapuló szakaszos szivattyús termelést kell végrehajtani.*
- *Az 1 éves tevékenységet követően ismét zárójelentést kell a környezetvédelmi hatóság részére benyújtani.*
- *A mintavételt és a vizsgálatokat negyedévenként akkreditált módon kell elvégezni.*

A környezetvédelmi hatóság BO/32/04032-19/2023. számú határozatában a zárójelentést elfogadta, de a javasolt 1 év helyett további 4 év monitoring tevékenységet írt elő.

A monitoring rendszer kútjainak adatait a 4.2.-4. táblázatban foglaljuk össze.

4.2.-4. táblázat

A kút megnevezése, száma	EOV koordináták [m; mBf]	Talapmélység [m]	Szűrő helye [m-m]	Megjegyzés
Tr.-III.	X = 287 960 Y = 801 752 Z = 101,0	9,0	5,0 – 8,0	Lefölöző és monitoring kút
Tr.-V.	X = 287 984 Y = 801 742 Z = 101,0	9,0	5,5 – 8,0	Lefölöző és monitoring kút

4.2.2. Vízkészlet igénybevételi adatok

A vízkészlet igénybevétel adott időszakra vonatkozó adatait a 4.2.-5. táblázatban mutatjuk be.

4.2.-5. táblázat

Időszak megnevezése	Ivóvíz [m ³]	Tisztított szennyvíz [m ³]	Tűzvíz [m ³]
2019	*	722	0
2020	*	1324	0
2021	516	5155	0
2022	1174	633	0
2023	206	8430	0
2024	171	6857	0

- * Az előző tulajdonos alatti időszak, nincs adat

A vízkészlet igénybevételi adatok jól tükrözik az üzem éledezésének állapotát. A korábbi évekhez képest jelentősebb ivóvízhasználat, a kommunális célra használt víz tisztítása és alkalmankénti tűzvízkivétel jelentkezett a vizsgált időszakban. Az adatok váltakozó értékei a dolgozói létszám váltakozásával magyarázhatóak.

Az elkövetkezendő években a 2 db CCGT egység üzeme során a vízkészlet igénybevételi adatok csökkenésével számolhatunk.

Előzetes tervezései alapadatok a 2db CCGT blokk hűtővíz igényeinek kiszolgálására szükséges vízmennyiség $4,00 \div 10,0 \text{ m}^3/\text{sec}$, 1 blokk üzeme esetén. A 2 blokk így maximálisan, mindkét blokk csúcsrájáratása során, $20,0 \text{ m}^3/\text{sec}$ frissvíz igénnyel jelentkezik. A korábbi technológia maximális frissvíz igénye $36 \text{ m}^3/\text{sec}$ volt, vagyis a csökkenés mértéke 45 %. Ez azt jelenti, hogy az elhasznált hűtővíz visszavezetendő mennyisége is jelentősen lecsökken majd, kevésbé terhelve a Tisza hőháztartását.

Hűtővíz paraméterek:

- Téli minimum hőmérséklet: 2°C
- Nyári maximum hőmérséklet: 28°C
- Tervezési hőmérséklet: 25°C
- Megengedett hőmérséklet növekedés: 7°C

Az új CCGT technológia üzemelése során a sótalanvíz igények kielégítéséhez blokkokként 15 m³/h, illetve olajtüzelés esetén átlagosan 75 m³/h mennyiségű kútvizet kell felhasználni. Normál gáztüzelés esetén ez az igény Q = 500 l/perc vízhozamnak felel meg, melyet az erőmű termelő kútjai nagy biztonsággal elégítenek ki. Az esetleges olajtüzelés esetén szükséges vízhozam (Q = 1 250 l/perc) sem jelent érdemi leterhelést. Az ismertetett mennyiségek messze elmaradnak az eddigi technológia sótalanvíz igényétől, ami max. 240 m³/h volt csúcsüzemben.

Az ivóvíz mennyisége és a kommunális szennyvíz mennyisége a dolgozói létszám függvénye lesz, aminek átlagértéke 74 fő, így várhatóan mind az ivóvíz felhasználás, mind a keletkező szennyvíz mennyiség napi 15 m³ alatt marad.

4.2.3. Szennyvizek keletkezése

Az eddig alkalmazott technológiában a következő típusú szennyvizek keletkeztek:

Kommunális szennyvíz

- A munkaerő foglalkoztatásából eredően keletkező mosdó- és fekálías szennyvíz.

Olajos szennyvizek

- vasúti és közúti lefejtő térségekből
- transzformátortér
- olajszivattyú-ház
- tartálpark
- hordós tárolótérségből összegyűjtött szennyezett csurgalékvizek és csapadékvizek

Savas szennyvizek

- Az Erőmű olajtüzelésű kazánjainak, léghevítőinek mosása során keletkező, savas kémhatású mosóvíz (Ljungström mosóvíz).

Az erőmű telephelyéről csak megfelelően kezelt és tisztított szennyvizek kibocsátásra kerül sor. A kibocsátás minden esetben a biológiai szennyvíztisztítóról történt.

Az elkövetkezendő időszakban továbbra is számolni kell a dolgozói létszámtól függő kommunális szennyvízzel, ami a városi csatornahálózatba kerül, esetleges olajos szennyvizekkel, ami a telephelyen olyan fokú tisztításra kerül, hogy a befogadó övások vonatkozásában szennyeződés ne léphessen fel. A savas szennyvizek keletkezése megszűnik.

Esetlegesen olajos csapadékvizek két helyen képződhetnek:

1. Meglévő transzformátorok olajos csapadékvíz kezelése és elvezetése
2. Olajtartályok felől érkező olajos csapadékvizek kezelése és elvezetése

4.2.4. A szennyvizek tisztítása, mennyisége, minősége

Az erőműfejlesztést követően a technológiai szennyvizek minősége kedvezőbbé válik, mivel a savas szennyvíz (Ljungström mosóvíz) megszűnik és az olajos használt vizek szennyező anyag koncentrációja is csökken, a fűtőolaj helyett alkalmazandó tüzelőolaj használatával. A mennyisége a korábbi állapothoz képest átlagosan kevesebb mint felére csökken, mivel az új kazánok pótvíz igénye lényegesen kisebb mint a régieké. A gázturbina kompresszor mosásához használt mosóvíz bevezethető a technológiai szennyvíz hálózatba. A hulladékvíz a gázturbinás egységnél, a kompresszor mosásakor: kb. háromhetente keletkezik, szennyezettsége: olaj ($<50 \text{ g/m}^3$), detergens ($<50 \text{ g/m}^3$), üledő anyag ($<150 \text{ g/m}^3$).

4.2.4.1. Kommunális szennyvizek tisztítása

Az Erőműben keletkező kommunális szennyvizek tisztítása megszűnik, a szennyvíztisztító kitakarításra és használaton kívülre kerül. A keletkező kommunális szennyvíz a városi rendszerre kapcsolódik.

4.2.4.2. Olajos szennyvizek tisztítása

Az esetlegesen keletkező olajos csapadékvizek, szennyvizek tisztításának módját a 4.2.1.1. fejezetben a „Csapadékvíz elvezetésének módja és létesítményei” címszó alatt ismertettük.

4.2.5. Monitoring rendszer ismertetése, adatai, hatásterületek

Felszín alatti vízkészlet

Az erőmű a felszín alatti vízkészlet ellenőrzésére, megfigyelésére, egységes vízjogi üzemeltetési engedéllyel rendelkezik. Az alapengedély száma H-4473-43/2002. kiadója az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság. Az engedély a B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság által, névátírás következtében 35500/4316/2020.ált. számon, időbeli hatály meghosszabbítása következtében 35500/8840/2022.ált. számon lett módosítva. Érvényességének ideje 2033. 03. 31. A monitoring rendszer elsősorban a talajvíztartó rétegre, mint a felszín alatti vízkészlet potenciálisan veszélyeztetett rétegére került kiépítésre, de 2 db kút a mélyebb szinten található rétegvíztárolót is ellenőrzi. A kutak adatait a 4.2-2., 4.2-3. és 4.2-4. táblázat tartalmazza. A 4.2.-3. táblázat kútjai jelenleg kármentesítési monitorozását végzik a volt folyékony műtrágya üzem területén lehatárolt és mentesített területrészek. Kármentesítési monitorozás van még folyamatban a transzformátortéren elvégzett kármentesítés következményeként, amely várhatóan 2027. évben zárul le.

A monitoring rendszer kútjain vízszintellenőrzést, mintavételt és a minták kémiai vizsgálatát kell elvégezni a vízjogi üzemeltetési engedélyben meghatározott ütemezésben és az ott felsorolt paraméterekre.

A vizsgálati időszakban keletkezett mérési eredmények, éves jelentés formájában, minden évben megküldésre kerültek a környezetvédelmi hatóság részére. A mérési eredmények időnként jeleznek „B” szennyezettségi koncentrációt meghaladó értékeket, de jelentős – beavatkozást igénylő – szennyeződésről, a transzformátortér és az egykori műtrágya üzem

területén kívül, nem beszélhetünk. A két szennyezett terület adataiból csak lassú ütemű koncentráció csökkenés figyelhető meg, de a szennyezőanyag mobilizálódásával egyik területen sem kell számolnunk. Újabb területek elszennyeződése nem valósulhat meg.

Felszíni vízkészlet

A 9923-16/1997. számú ÉMIKÖFE Határozat alapján, a Tisza hőterhelésének ellenőrzésére, 2001. évtől monitoring rendszert üzemeltettek az erőmű működésének megszüntetéséig. A monitoring tevékenység során fitoplankton vizsgálatokat végeznek merített mintából, valamint a vízminták kémiai vizsgálatát bonyolítják le keménység; pH; fajlagos el. vezetőképesség; lebegőanyag tartalom; oldott oxigén; KMnO₄ fogyás; ammónia; nátrium; kálium vonatkozásában.

A mintavételi helyek:

1. sz. mintavétel Üzemvízcsatorna - Hidegág 2 + 675 km szelvény (Tisza 489 fkm. szakasza)
Tisza Erőmű Kft. Vízkivételimű előtt
2. sz. mintavétel Tisza 486 fkm. szakasza
tiszapalkonyai erőmű előtt
3. sz. mintavétel Tisza 485 fkm. szakasza
tiszapalkonyai erőmű után

A mintavételezések az alábbi időpontokban történtek:

február

április vége vagy - május eleje

június vége - vagy július eleje

augusztus

szeptember

november vége - vagy december eleje

A vizsgálatsorozat 2001. évben megkezdődött. A részeredményeket a társaság évenként megküldte a környezetvédelmi hatóságnak. A vizsgálatokat Társaságunk végezte 2015. évig. A 2015. évi zárójelentésben javasoltuk a vizsgálatok szüneteltetését, mindaddig amíg az erőmű működése is szünetel.

A felülvizsgálati időszakot tekintve, a felülvizsgálat éveiben nem keletkeztek adatok. A további időszakra vonatkozóan a mellékelt hőterhelési vizsgálat alapján javasoljuk a korábbi vizsgálatok újraindítását.

Hatásterületek meghatározása

Az MVM Tisza Erőmű Kft. területén a korábban alkalmazott technológia felszíni és felszín alatti vízkészletre gyakorolt hatása, a monitoring rendszerek működtetésével megfelelő kontroll alatt van. Az erőmű eddigi működése során feltárt szennyeződések – amelyek kialakulása a bemutatott monitoring rendszerek kiépítése előtti időszakra tehető – az erőmű területén kívüli területekre nem terjedtek. Az eddigi nagyszámú vizsgálatok és a monitoring adatok alapján megállapíthatjuk tehát, hogy a felszín alatti vízkészlet vonatkozásában az erőmű tevékenysége a negyedidőszaki terasz kavicsban tárolódó talajvízkészletre terjedt ki, míg horizontális értelemben ezen hatások területe a telephelyen belül maradt.

Az ismertetett üzemi tevékenység is jelzi, hogy az erőmű szorosabb kapcsolatban van a térség felszíni vizeivel, elsősorban a Tisza folyóval. A villamos energia termeléséhez szükséges folyamatos frissvizet a Tisza jobb partján az Üzemvíz csatorna hidegágára elhelyezett vízkivételi szivattyútelepről kapta és a jövőben is onnan kapja. Az erőmű felmelegedett hűtővize a Tisza folyóba volt visszavezetve, ami szintén így marad a jövőben is.

A felmelegedett hűtővíz energiatartalmának hasznosítására az energia törő műtárgy aknájában kisvízerőművet építettek ki amelyet a CCGT telepítése során megszüntetnek.

A bevezetés szelvény száma: Üzemvízcsatorna 1+300 km

A tisztított szennyvíz földmedrű nyílt felszíni csapadékvíz elvezető csatornába (Övárokbá) jut, ahonnan alacsony Tisza vízállásnál gravitációsan, magas Tisza vízállásnál átemelő szivattyúkkal jut a Tiszába.

A bevezetés szelvény száma: Üzemvízcsatorna 2+050 km

A korábbi tiszai monitoring adatok alapján az erőmű felszíni vízre gyakorolt hatása nem volt kimutatható sem a biológiai, sem a kémiai vizsgálatokból. A bevezetett tisztított vizek kielégítették a rendeletileg illetve a vízjogi üzemeltetési engedély módosításában előírt határértékeket. A bevezetésekből eredően tehát a Tisza vízminőségét káros hatások eddig nem érték.

A CCGT blokkok telepítésével az eddigi helyzet várhatóan megváltozik. Ezért az MVM Tisza Erőmű Kft. megbízásából elvégeztettünk egy hidrológiai vizsgálatot a Tisza jelenlegi vízhozam, víz hőmérséklet állapotáról, a jövőben várható állapotokról, valamint arról, hogy a tervezett hűtővíz visszavezetés hogyan befolyásolja a jelenlegi állapotokat. A hőterhelést ismertető tanulmányt a mellékletek tartalmazzák. Főbb meghatározásai az alábbiak:

- *A Tisza vízhozama, víz hőmérséklete és víz állása az 1998-as tanulmány megszületése óta jelentősen megváltozott. Az árvizek és a kisvizek az utóbbi 10-15 évben sokkal kisebbek lettek, az extrém nagy vízhozamok gyakorisága is jelentősen lecsökkent. A víz hőmérséklet ezzel szemben folyamatosan, töretlen trendben emelkedik. A 100-200 m³/s hozamtartományban a maximális víz hőmérsékletek 3-4 °C-kal növekedtek Tokajon és Tiszadobon is.*
- *A trendelemzés alapján az elmúlt 1-2 évben elkezdődött folyamat némileg korrigálhatja az előtte lévő 20 év csökkenő vízhozam-trendjeit, de az csak 2-3 év múlva lesz megállapítható, hogy ez valóban bekövetkezik-e, vagy csak az éghajlatváltozás miatt még jobban megnövekedett változékonyság nyomait látjuk.*
- *A folyamatosan emelkedő víz hőmérsékletek és a kisvízhozamok látszólagos csökkenése alapján várható, hogy a jövőben egyre gyakrabban alakulhat ki olyan állapot, amikor a felmelegedett hűtővíz visszavezetésére vonatkozó előírás a megengedhető legmagasabb víz hőmérsékletre vonatkozóan (T_{max}) nem tartható, és emiatt az erőmű visszaterhelése vagy alternatív hűtési eljárás alkalmazása lesz szükséges. Az erőmű újraindítása előtt, a kapcsolódó előírások pontos ismeretében egy részletes vizsgálat sorozat végrehajtását tartjuk szükségesnek, amelyek mind az elmúlt időszakra vonatkozó mérési adatok alapján, mind a jövőben várható vízhozam és víz hőmérséklet adatok alapján, elkeveredési modellvizsgálatokkal kiegészítve számszerűen be tudják mutatni, hogy a hőterhelés függvényében az erőmű működtetése milyen feltételek mellett biztosítható.*

- *Javaslatunk szerint az alábbi elemzéseket szükséges végrehajtani:*
 - *az 1998-as tanulmány a klímajellemzők változatlanóságát feltételezte, de időközben világossá vált (a fenti elemzések alapján is), hogy a klímaváltozás hatására mind a hidrológiai mind a vízhőmérséklet jellemzők változnak. Emiatt szükséges olyan előrejelzések végrehajtása, amely figyelembe veszi a változó klíma hatására a Tisza vízgyűjtőjén bekövetkező változásokat és becslést ad az erőmű tervezett üzemidejére a mértékadó kisvízhozamokra és magas vízhőmérsékletekre, ezek lehetséges együttállásának elemzésével.*
 - *A nagy idő és térléptékű hidrológiai és vízhőmérsékleti modell mellett fontosnak tartjuk olyan helyi léptékű modellvizsgálatok végrehajtását, amelyek nagyfelbontásban képesek az áramlástan és hőtranszport folyamatokat szimulálni. Ezek a 2D és 3D modellek (helyszíni áramlás és hőmérséklet mérésekkel igazolva) pontos képet tudnak adni mind a jelenlegi, mind a jövőben várható (az előző nagyléptékű modell által előállított peremfeltételekkel) kisvízhozamok, magas vízhőmérsékletek és hűtővíz visszavezetés melletti hőcsóva elkeveredésre (példaként lásd a 16. ábrán a magas hőmérsékletű víz folyóban való elkeveredésének modellezett alakulását).*

Látható tehát, hogy a Tisza folyó vonatkozó jellemzőinek állapota az elmúlt évtizedben – amikor az erőmű nem dolgozott és hűtővíz bevezetésével nem vette igénybe a folyót – romlott. Ez a helyzet nem kedvez a tervezett vízhűtéses technológiának. Ugyanakkor az is igaz, hogy a CCGT technológia hűtővízigénye a korábbihoz képest 40 % - kal csökken. A folyó szempontjából ez kedvező mind a vízkivétel, mind a visszavezetés szempontjából. Mindezek alapján javasoljuk a tanulmányban jelzett modellezések elvégzését, valamint a monitoring tevékenység újbóli megkezdését.

Az ionmentes ún. sótalanvíz előállításának alapanyagát az erőmű termelőkútjai biztosítják. A kutakkal szemben támasztott maximális vízigény $Q = 75 \text{ m}^3/\text{h}$ (1 250 l/perc) ami 1/3-ad része az eddigi csúcsüzemben felhasznált mennyiségnek. A víz kitermelésének mennyisége, így a kitermelésből eredő távolhatás is lényegesen csökken.

A szivattyúzásos termelés a Tisza terasz kavicsára terjed ki, elsősorban annak a kutak szűrői által igénybevett, a terepszinttől számított, 34 m – 70 m közötti szakaszára, mélységközére. A kutakkal kapcsolatos adatainkat a GEOSERVICE Kft. 2023. tavaszán elvégzett műszeres vizsgálataiból és azok dokumentációjából vettük át. A vizsgálatok során ellenőrizték a kutak műszaki állapotát, a csövezés épségét, az esetleges felhomokolódást. Szivattyúzásos vizsgálatok során ellenőrizték a kúthatékonyságot és az egymásra hatást.

A vizsgálatok során $k = 80 \text{ m/nap}$ ($9,25 \times 10^{-4} \text{ m/s}$) szivárgási tényező értéket határoztak meg, a termelésben résztvevő, szűrőzött mélységközre, a kutakban meghatározott értékek átlagát tekintve.

A háromlépcsős próbaszivattyúzás során az is kiderült, hogy a maximálisan szükséges $Q = 1\,250 \text{ l/perc}$ termelés a kutakban csak 0,8 m depressziót állít elő.

A kutak egymásrahatás vizsgálatát is elvégezték, amelynek számunkra legfontosabb megállapítása, hogy az ún. Sichard féle összefüggés, a távolhatás becslésére, az adott területen megfelelő pontosságú eredményt ad. Az összefüggés az alábbi:

$$R = 3000s_0\sqrt{k}$$

Az összefüggésbe behelyettesítve a „k” szivárgási tényező és az „s₀” depresszió értékét az „R” távolhatás 73 m távolságra adódik. Elmondhatjuk tehát, hogy ha a maximális terheléssel üzemeltetik a termelő kutakat azok hatástávolsága akkor is az erőmű területén belül marad.

A meghatározott hatástávolság nemcsak az erőmű területén kívüli vízhasználatokat, hanem az erőmű területén belül található 2 db szennyezett terület („műtrágya”, trafótér) kármentesítési munkálatait sem befolyásolja.

Fontos megjegyeznünk a szennyeződött területekkel kapcsolatban, hogy a szennyeződés a vízáadó réteg felső szakaszán az ún. kapilláris zónában (olaj esetében) ill. az ún. másodlagos talajvíztartó rétegben (nitrát, ammónium esetében) helyezkedik el. A termelő kutak ezzel szemben a terasz kavics réteg 34 – 70 m közötti mélységközét veszik igénybe. Igaz, hogy nagy területet tekintve a Tisza mentén húzódó kavics réteg egy vízrendszert képez, de a telephely méretét tekintve egy-egy agyagbetelepülés vízzáró réteggé szerepel. Ennek köszönhetően a termelő kutak üzemelése semmilyen hatással nem bír a „közeli” szennyezett területekre.

Fenti megállapításaink ugyanúgy igazak a tiszaujvárosi vízmű hidrogeológiai védőidomára is. Ebben az esetben már meglévő tapasztalatok is vannak, hiszen a védőidom 2012 előtt is ki volt jelölve és hatásokat – az akkori lényegesen nagyobb igénybevétel esetén – sem mutattak ki.

4.3. Hulladékgazdálkodás

4.3.1. A technológia bemutatása

4.3.1.1. Hulladékképződéssel járó technológiák, tevékenységek bemutatása

A Tisza II. Hőerőműben, annak 2012 március végéig tartó üzemelése során, az alábbi tevékenységekből keletkeztek hulladékok:

- villamosenergia termelés;
- vízkezelés, elosztás;
- gépek, berendezések javítása;
- irodai tevékenység.

A hamarosan üzembe lépő új CCGT technológia működése során fenti alaptevékenységek nem fognak megváltozni.

4.3.1.1.1. Villamosenergia termelés

Az Erőmű főtevékenysége a villamos energia előállítás volt, az összes többi tevékenység

ennek lett alárendelve és ez továbbra is így marad.

A villamos energia előállítása hőenergia átalakításával történt turbinák és generátorok alkalmazásával. A hőenergiát földgáz és inertes gáz (alacsony fűtőértékű földgáz), illetve tüzelőolaj elégetésével nyerték vegyes tüzelésű, egyenként 8 db égővel ellátott kazánokban. A távozó füstgáz hőtartalmát, a Ljungström hőcserélőben, az égéshez szükséges levegő előmelegítésére használták. A füstgáz a kéményen keresztül távozott. A tüzelésből adódóan a kazánokban kis mennyiségű salak, pernye is képződött. Ennek következtében évente egyszer került sor a pernye eltávolítására. Az olajtüzelés salakhulladéka veszélyes hulladék, annak megfelelően kezelték.

Az új CCGT erőmű, technológiájából adódóan, működése során igen kevés szilárd technológiai hulladékot termel. Nem lesz salak, pernye vagy egyéb tüzelésből, illetve füstgáztisztításból származó nagy mennyiségű hulladék anyag, amelyek eltávolításáról, elhelyezéséről gondoskodni kellene. Az erőmű üzemeltetése során keletkező technológiai hulladékok a karbantartási munkákhoz kapcsolódóan keletkeznek, így a fáradt olaj, olajos rongyok, olajfelszívó anyagok, elhasználódott alkatrészek, szűrők, az akkumulátor hulladékok, csomagolóanyagok, göngyölegek, festékhulladékok és a gázturbina használt levegőszűrő betétei. Ezek közül a rendszeresen keletkező technológiai hulladékok becsült mennyisége blokkonként átlagosan 60-80 t/év. Ebből csak egy része tekinthető veszélyes hulladéknak (olajos, festékes hulladékok).

A turbinák szabályozása hidraulikus úton történt, mely során SHELL FLUID típusú szerves foszfát-észter tartalmú szabályozó folyadékot használtak. A szabályozó folyadék használata során előregedik, cseréjére van szükség. Ennek időszerűségét, mely biztonságtechnikai szempontból rendkívül fontos, a rendszeres labormintázásokkal, mérésekkel állapították meg. A szabályozó folyadék utántöltésére időnként szükség volt az elcsöpögések, párolgás okozta veszteségek miatt. A szabályozó folyadék hulladékot veszélyes hulladékként kezelték. A rendszerben szűrőföld (fullerföld) is volt, melyet időnként le kellett cserélni, s ezt is veszélyes hulladékként kezelték.

Az új CCGT technológia esetében a szabályozás hasonlóan fog történni, de még a szabályozó folyadék típusa nem ismert.

A turbinák egyes részeinek (csapágyak, fogaskerekek, stb.) kenésére, hűtésére Turbokomol olajat használtak, melyet időközönként le kellett cserélni. A használt turbinaolajat – mint fáradt olajat – veszélyes hulladékként kezelték.

Kenőolajokat, hűtőolajokat a továbbiakban is kell majd használni de még azok típusa, összetétele nem ismert.

Ezen felül elcsöpögött olajok felításakor (olajos rongy, perlit, homok) veszélyes hulladék is keletkezett, amivel a jövőben szintén számolni kell, elsősorban a karbantartási munkák során.

A Hőerőmű a villamos energiát az országos hálózat állomásaira a villamos szabadtéren keresztül juttatta. A villamos szabadtéren különböző típusú transzformátorok, kapcsolók találhatók, melyekben olajtöltet van. Ezeknek a cseréjére általában nincs szükség. A transzformátorokból, kapcsolókból azonban kis mértékű szivárgás, csöpögés, párolgás

előfordult, s ezt a mennyiséget utántöltéssel pótolni kellett. A trafók alatti betonteknők szigetelését és a csurgalékvíz kezelésének rendszerét a retrofit során elvégezték és kiépítették. Amennyiben a közüzalék cseréje szükségessé válik azt szintén veszélyes hulladékként kell kezelni.

Ez a hulladékképződési folyamat továbbra is fenn fog állni.

4.3.1.1.2. Gépek, berendezések üzemeltetése, karbantartása

Az erőműben a villamos energia termelést elősegítő, annak érdekében működtetett összes gépet, gépi berendezést, rendszeres időközben karbantartották. A karbantartások, javítások közül csak a kis, vagy közepes szintűeket végezték az erőmű dolgozói, a többi külső szervezetekkel végeztették el.

Általában végzett karbantartási munkálatok az alábbiak voltak:

- turbina szabályozó hidraulika és szűrők cseréje;
- turbinák kenése, kenőolajok cseréje;
- kazán tisztítás;
- stb.

A karbantartási munkák során leginkább fáradt olaj, és olajjal szennyezett hulladékok, valamint fémhulladékok keletkeztek:

- olajos rongy, kesztyű;
- olajos göngyöleg;
- szennyezett fűtőolaj;
- kazánsalak;
- szennyezett fűtőolaj;
- használt szigetelőolaj (trafóolaj);
- használt szabályozó folyadék;
- szabályozó folyadékos szűrő;
- fáradt turbina olaj;
- vas-, és színesfémek.

Fenti hulladékokkal, esetenként, az új blokkok üzemelése során is számolni kell.

4.3.1.1.3. Vízelvezetés, elosztás

2004-05-ben a Retrofit Project keretében egy 120 + 60 t/h névleges teljesítményű teljes sótalanító berendezés létesítése történt az Erőműben. A berendezés nyersvize alapvetően kútvíz. A sótalan víz előállítás során sósavat; NaOH-t; KMnO₄-t; Antiscalent; Biocidot; valamint az RO-szűrő tisztításához szükséges savas, lúgos vegyszereket használták. A technológia főbb részei:

- vastalanítás katalitikus levegő-oxidációval
- sótalanítás reverz ozmózissal
- utó-sótalanítás kevertágyas ioncserével.

A nyersvíz a fűrt kutakból érkezett, melyet a nyersvíztartályban (60 m³) tároltak. A tartályba érkező vizet magas CO₂-tartalma miatt gáztalanították. A további berendezések védelme miatt a nyersvíz vas és mangántartalmát kicsapatták. Ehhez MTM töltetű tartályokat használtak.

Közbenső tárolást követően a szűrt víz az RO berendezésekre került. A sótartalom eltávolítása membrántechnikai úton történt. 3 párhuzamosan kapcsolt berendezés mindegyike 2×30 t/h névleges permeátum teljesítményre képes. A berendezések 67-70%-os kihozattalal üzemeltek.

A kevertágyas ioncserélő oszlopok permeátum ellátása a 60 m³-es permeátum tároló tartályból történt. Szintén erről a tartályról történt az RO berendezések indítása, leállítása. A kevertágyas ioncserélőben megtörtént a permeátum további tisztítása. A berendezés belső regenerálási rendszerű, az alkalmazott gyanták monoszférikus típusúak. A termelt sótalanvíz a kémény alatti 2×200 m³-es tárolótartályba került.

Az új CCGT technológia esetében 1 db új sótalanvíz előállító rendszer létesül, amelynek működési technológiája még nem ismert.

Az erőmű saját maga állította elő a hűtővizet, melynek kezelése a mechanikai szennyeződés eltávolításából, szűrésből állt. A kiszűrt mechanikai szennyeződéseket - ami nem minősül veszélyes hulladéknak - visszaöblítették a Tiszába.

Az Erőműben az olajfelhasználás miatt olajos szennyvizek is keletkeztek, melyeket külön rendszerben gyűjtöttek, kezeltek.

Az olajos szennyvíztisztítóból kikerülő anyagok:

- a durva és lemezes olajfogóban leválasztott olaj tartályokban gyűlt és elszállításra került 2004 évtől.
- az ún. szűrőtartályban MATASORB alkalmazásával 10 mg/l olajtartalom alá mentek. Az olajos MATASORB veszélyes hulladék, cseréjére az üzemelés alatt, annak alkalmazása óta nem volt szükség.

Az új CCGT technológia telepítése során a korábbi olajos szennyvíztisztító felhagyásra kerül, új, ÉME engedéllyel rendelkező, tisztító épül.

Az égési levegő előmelegítése a Ljungström regeneratív hőcserélőben történt. A Ljungström hőcserélő füstgáz oldalán, a hőcserélő lemezeire salak, pernye cementálódott, melyet szükség szerint, kb. havonta NaOH-s vízzel lemostak. A keletkező Ljungström mosóvizet, mely savas (pH-ja 2 - 5 körüli) a Ljungström aknában fogták föl és tisztítótelepen tisztították. A Ljungström mosóvíz semlegesítése során lebegő anyag is jelen volt, azaz csapadék vált ki, mely jelentős mennyiségű krómot, vanádiumot, nikkelt tartalmazott.

A technológia során a vizek kezeléséből valamint a Ljungström hőcserélőből származó hulladékok a következők voltak:

- Ljungström iszap;

- olajos iszap;
- Vanádium tartalmú szennyvíz iszap;
- vegyszeres göngyölegek;
- szennyezett felitató anyagok.

Fenti tevékenység maradék vegyszerei, azok felitató anyagai veszélyes hulladékként voltak kezelve.

Az új CCGT technológia telepítésével a Ljungström hőcserélő működése és a hozzá kapcsolódó hulladékképződés megszűnik.

4.3.1.1.4. Irodai tevékenység

A fent említett főtevékenység irányítása és egyéb irodai tevékenység során nem veszélyes kommunális jellegű hulladékok és egyéb veszélyes hulladékok keletkeztek kis mennyiségben, úgy mint:

- festékpátron, toner;
- fénycsövek;
- szárazelemek;
- stb.

Az üveg, műanyag és papír hulladékok gyűjtése szelektíven történt az erőmű területén, amely hulladékok újrahasznosításra kerültek. Ezen hulladékok továbbra is meg fognak jelenni az erőmű új technológiájának alkalmazása során is.

4.3.1.2. Keletkezett hulladékok; gyűjtésük, tárolásuk és átadásuk

4.3.-1. táblázat

Tevékenység; TEÁOR szám	Veszélyes hulladékot eredményez	Ipari, nem veszélyes hulladékot eredményez	Kommunális hulladékot eredményez
Villamos energia előállítás (4010) valamint villamos-és hőerőgépek karbantartása, javítása	x	x	
Gépek, berendezések karbantartása, javítása (2961), ide soroljuk az épület karbantartást is	x	x	x
Vízkezelés, elosztás (4100)	x	x	
Munkaerő foglalkoztatás			x

A felülvizsgálati időszakban keletkezett hulladékok mennyiségét a 4.3.-2. táblázatban mutatjuk be.

4.3.-2. táblázat

Keletkezett hulladék megnevezése, kódja	2019	2020	2021	2022	2023
Ásványolaj alapú, klórvegyületet nem tartalmazó motor-, hajtómű- és kenőolaj 130205*/F	3 100 kg				94 934 kg
Egyéb motor-, hajtómű- és kenőolaj 130208*/F	10 kg				
Közelebbről meg nem határozott hulladék 130899*/S	240 kg				
Veszélyes anyagokat maradékként tartalmazó vagy azokkal szennyezett csomagolási hulladék 150110*/S	10 kg				
Veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebbről meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat 150202*/S	592 kg				
Olajsűrő 160107*/S	5 kg				
Veszélyes anyagokat tartalmazó szerves hulladék 160305*/S	7 kg				
Olajat tartalmazó hulladék 160708*/S	1 245 kg				
Azbesztet tartalmazó építőanyag 170605*/S		23 kg			
Egyéb sav 060106*/F			3 946 kg		
Halogénmentes hűtő-kenő emulzió és oldat 120109*/F				58 080 kg	21 420 kg
Olaj-víz szeparátorokból származó olajat tartalmazó víz 130507*/F					21 031 kg

A keletkezett hulladékok átvevői az alábbi cégek voltak:

- "Kristály-99" Kft. 4002 Debrecen, 15007/1. hrsz.
- EVOLUBE KFT. 3716 Sóstófalva, Sport 3

Az Erőmű eddigi üzemelési időszakának hulladékgazdálkodására az alábbiak voltak jellemzőek:

Kommunális hulladékok

Gyűjtésük, a kihelyezett felirattal ellátott konténerekben történt, külön gyűjtve kommunális, papír és műanyag hulladékokat. Fajtájuk szerint:

- emberi tevékenységből származó hulladékok;
- építési törmelékek;
- üvegyapot szigetelések.

A kommunális hulladékok szállítását és cserekonténerek folyamatos biztosítását, ill. a szelektív hulladékok elszállítását, szerződés alapján, engedéllyel rendelkező cég végezte.

A kommunális hulladék éves mennyisége átlagosan 5000 t/év volt.

Kommunális hulladék keletkezésével az új CCGT blokkok üzemelése során is számolni kell. Mennyisége a mindenkorai dolgozói létszámtól függ. Az erőműnél a technológiai hulladékok mellett kommunális és kommunális jellegű hulladékok (irodai hulladék) keletkezésével is számolni kell. Ezek becsült éves mennyisége 300 m³. Elnszállítására a hulladéktörvény előírásai szerint a szervezett hulladékbegyűjtést végző szervezettel kell szerződést kötni.

Fémhulladékok

Karbantartási tevékenység során keletkeztek, ezek lehetnek:

- lecserélt már nem használható alkatrészek - vas, réz egyéb fémötvözetek;
- elhasznált kondenzátor csövek, melynek anyaga réz;
- alumínium burkolóanyagok.

Gyűjtésük és tárolásuk szelektíven történt. Megfelelő mennyiség összegyűjtése esetén értékesítésre kerültek.

A felülvizsgálati időszakban ilyen jellegű hulladék nem keletkezett. A jövőben esetleges kis mennyiségű előfordulásukkal számolni kell.

Veszélyes hulladékok

A veszélyes hulladékokat a keletkezés helyén fajtánként elkülönítve, a hulladék jellegének megfelelően zárt műanyagzsákban, -illetve hordókban, konténerekben gyűjtötték. A keletkezés helyéről rendszeresen az üzemi gyűjtőhelyre szállították. Az üzemi gyűjtőhely fedett, betonperemmel lejtéssel és összefolyóval ellátott épület. Az aljzatbeton sav és lúgálló anyaggal kezelt.

A gyűjtőhelyen a veszélyes hulladékokat fajtánként elkülönítve felirattal ellátott konténerekben zárt hordókban, és raklapokon tárolták a szállítás idejéig.

A veszélyes hulladékok szállításával csak olyan cégek kerültek megbízásra, akik rendelkeztek érvényes szállítási engedéllyel, valamint az átvevő befogadói nyilatkozatával. Minden esetben a szerződés mellékletét képezte a szállítási engedélyek másolatai és a befogadó érvényes üzemeltetési, illetve működési engedélyei is.

Az Erőmű a hulladékokkal történő munkálatokat az alábbi utasítások szerint végezte:

- Hulladékgazdálkodási terv, majd szabályzat.
- Hulladékgazdálkodás című integrált eljárás.
- Veszélyes hulladék gyűjtőhely üzemeltetési szabályzata.

Az új CCGT erőmű üzemelése során keletkező veszélyes hulladékok a fáradt olaj, az akkumulátor hulladékok, a karbantartás során olajjal szennyeződött anyagok, az esetleg kifolyó olaj felszívására használt anyag, valamint a festékes hulladékok.

Az elhasználódott alkatrészek, csomagolóanyagok, göngyölegek, olajos hulladékok, festékhulladékok mennyisége évente változó, a karbantartási munkáktól függ, veszélyességük is különböző. Minősítésüket, ennek alapján szelektív gyűjtésüket a 2012. évi CLXXXV. törvény, illetve 225/2015. (VIII.7.) Korm. rendelet alapján kell végezni.

A legnagyobb mennyiségben keletkező veszélyes hulladék a fáradt olaj (II. veszélyességi osztályba tartozik). Az olajcserére bizonyos üzemóra után (ez berendezésenként eltérő lehet) kerül sor. A legnagyobb mennyiséget a turbinák kenőolajtöltete jelenti, amelyet kb. 25000 üzemóra után kell cserélni. Ennek mennyisége kb. 100 t. A fáradt olaj ártalmatlanítása során a veszélyes hulladékok kezelésére vonatkozó általános szabályokon túlmenően figyelemmel kell lenni a 145/2012. (XII.27.) VM rendelet előírásaira.

Az akkumulátorok élettartama kb. 10-15 év. Az akkumulátorok mennyisége blokkonként kb. 1 t, ennyi hulladék keletkezésére kell számítani. Veszélyes hulladék (I. veszélyességi osztályba tartozik). Az akkumulátor hulladék ártalmatlanítása során az általános szabályokon túlmenően figyelemmel kell venni a 445/2012. (IX.29.) Korm. rendelet előírásait.

A veszélyes hulladékokat a vonatkozó rendeletnek megfelelően minden esetben szelektíven fogják gyűjteni és fajtánként elkülönítve, a 246/2014. (VIII.7.) Korm. rendelet előírásainak megfelelően kialakítandó üzemi tárolóhelyen tárolják. A hulladékok mindaddig (max. 1 évig) az üzemi tárolóban maradnak, amíg ártalmatlanításukról intézkedés nem történik. A veszélyes hulladékok végleges ártalmatlanítása az ártalmatlanításra engedéllyel rendelkező vállalatnak való átadással lesz megoldva. Valamennyi keletkező veszélyes hulladékról nyilvántartást kell vezetni és keletkezésükről, ártalmatlanításukról a környezetvédelmi hatóságnak bejelentést kell tenni.

4.3.1.2.1. A hulladék gyűjtőhelyek leírása

4.3.1.2.1.1. Veszélyes hulladékok gyűjtőhelyei

A veszélyes hulladékokat a keletkezési helyeken fajtánként elkülönítve, a hulladék jellegének megfelelően zárt műanyag zsákban, hordóban, konténerben gyűjtik. A keletkezési helyekről rendszeresen üzemi gyűjtőhelyre szállítják a hulladékokat.

Az üzemi gyűjtőhely fedett, betonperemmel lejtéssel és összefolyóval ellátott épület, 1998-ban épült. Az aljzatbeton sav és lúgálló anyaggal kezelt. Városi Önkormányzat Tiszaújváros 3533-11/199. sz. használatba vételi engedélye alapján üzemel. A gyűjtőhelyen a veszélyes hulladékokat fajtánként elkülönítve felirattal ellátott konténerekben, zárt hordókban, és raklapokon tárolják a szállítás idejéig.

Az üzemi gyűjtőhely ideiglenesen áttelepítésre került. Az ideiglenes üzemi gyűjtőhely fedett, sav és lúgálló aljzattal rendelkező zárható épület. A hulladék tárolása zárt edényzetben fajtánként elkülönítve felirattal ellátva kármentő tálcákon történik az elszállítás idejéig.

Az erőműnek nincs tulajdonában annyi hulladék, amennyi az egy év alatt tárolandó mennyiséget meghaladná. Az erőmű veszélyes hulladékot nem helyezett el bértárolóban. Az üzemi gyűjtőhely forgalmát a környezetvédelmi megbízott külön nyilvántartásban vezeti.

Az üzemi gyűjtőhelyről Üzemeltetési Szabályzat van kiadva.

4.3.1.2.1.2. Kommunális és szelektíven gyűjtött hulladékok

Gyűjtésük szelektíven történik, a kihelyezett kékszínű konténerekben, külön gyűjtve az ipari és a mindennapi emberi tevékenységből származó hulladékokat. Fajtájuk szerint:

- emberi tevékenységből származó hulladékok (a MÉH számára már nem átadható papír, ételmaradékok, élelmiszersomagoló anyagok, stb.),
- építési törmelékek,
- üveggyapot szigetelések.

4.3.1.2.1.3. Nem veszélyes ipari hulladékok

- Gépek, berendezések alkatrészei, több helyen rendszertelenül találhatók.
- Építési törmelék, betonterületek ömlesztve, illetve konténerben tárolják. Az épület-felújítást külső céggel végeztetik, amelyiknek kötelessége az építési törmelék elszállítása.
- Karbantartás során keletkező fém (vas; réz; alumínium) hulladékok gyűjtése és tárolása szelektíven történik. Megfelelő mennyiség összegyűjtése esetén értékesítésre kerülnek.

4.3.1.2.2. A telephelyről kiszállított hulladékok fajtáinak, további sorsának ismertetése

4.3.1.2.2.1. Veszélyes hulladékok

Az erőmű veszélyes hulladékait átmeneti tárolóba nem szállította. A veszélyes hulladékok vagy az üzemi gyűjtőhelyen találhatók vagy pedig környezetvédelmi hatósági engedéllyel rendelkező, feljogosított szervezeteknek lettek átadva ártalmatlanításra/hasznosításra. A szállítást is megfelelő engedéllyel rendelkező szervezetekkel végeztették.

4.3.1.2.2.2. Kommunális és szelektíven gyűjtött hulladékok

A kommunális hulladékok szállítását és cserekonténerek folyamatos biztosítását a MOHU MOL Hulladékgazdálkodási Zrt. (1117 Budapest, Galvani u. 44.) végzi, egyedi szerződés alapján. A szolgáltató a kommunális hulladék mellett az alábbi hulladékokat szállítja el:

- Fém csomagolás hulladéka (EPR)
- Lámpa hulladéka (EPR)
- Műanyag csomagolás hulladéka (EPR)
- Kisgép, kisméretű világítótest, kisméretű IT és távközl. esz
- Települési papír hulladék

4.3.1.2.2.3. Nem veszélyes ipari (fém) hulladékok

Megállapodás alapján engedéllyel rendelkező szállító szállítja el és értékesíti.

4.4. Talajvédelem, földtani közegre gyakorolt hatások

Az MVM Tisza Erőmű Kft. tevékenységéből eredő talajszennyeződések, az erőmű alatt található földtani közeg terepszint alatti 6,0 – 8,0 m mélységig terjedő, legfelső szakaszának, meghatározott szennyeződéseit értjük. Esetünkben a talaj mint földtani rétegek összessége jelenik meg és nem a „termőföldet” értjük e fogalom alatt.

A vizsgált időszakot megelőző években a talaj szennyeződését több esetben is vizsgálták. Ezen vizsgálatok néhány területen szennyeződést tártak fel. A szennyezett területeket és azok mentesítését 2002 áprilisában és 2005 júniusában elkészített IPPC dokumentációk részletesen ismertetik.

Jelen vizsgálat időszakában (2019-2023) a földtani közeg vonatkozásában szennyezett területként az erőmű ún. „Transzformátortere” és a volt folyékony műtrágya üzem területe említhető.

A volt műtrágya üzem területén a szennyeződött terület kármentesítési monitoringozása folyik. Mivel a kármentesítés elsősorban a talajvizet érinti ezért azt a felszín alatti vizeket érő hatásokat bemutató fejezetben (4.2.1. és 4.2.5.) ismertettük. A monitoring tevékenység az 5 db megfigyelő és 4 db termelő kút alkalmazásával elsősorban a talajvíztartó rétegre terjed ki, de évenként 1 alkalommal talajmintavétel is történik. A megvett talajmintákból, 2020-ig, a laboratórium ún. kioldódásos vizsgálatot végzett a talajminta 1 : 10 arányú deszt.vizes kivonatából. 2021-től azonban már a száraz anyag tartalomra visszaszámolt eredményeket adta meg a laboratórium. A vonatkozó eredményeket a 4.4.-1. táblázatban mutatjuk be.

4.4.-1. táblázat

Év	Ammónia	Nitrit	Nitrát	Foszfát
2019	-	-	-	-
2020	0,307 mg/l	<0,5 mg/l	2,3 mg/l	1,11 mg/l
2021	<1 mg/kg	<5 mg/kg	219 mg/kg	1,95 mg/kg
2022	2,61 mg/kg	<5 mg/kg	32 mg/kg	1,92 mg/kg
2023	8,37 mg/kg	<5 mg/kg	95 mg/kg	<0,5 mg/kg

A vonatkozó szennyezettségi határértékek az alábbiak, termőföldnek nem minősülő földtani közegre:

- Nitrát 500 mg/kg száraz anyag
- Nitrit 100 mg/kg száraz anyag
- Ammónia 250 mg/kg száraz anyag

A Foszfát nem szennyező anyag a földtani közeg vonatkozásában.

A talajvízre vonatkozó értékek jól mutatják, hogy a terület mentesítése nagyon lassú és elhúzódó folyamat. A talajmintákban mért koncentrációk messze elmaradnak a vonatkozó szennyezettségi határértékektől. Ammónia vonatkozásában a koncentráció növekedését, míg a többi anyag esetében a koncentrációk állandósulását figyelhetjük meg. Az elkövetkezendő években a talajminőség javulása várható, amely előbb-utóbb a talajvízre is kifejti majd a hatását, hiszen a szennyeződés utánpótlása megszűnik.

A transzformátortéren a talaj esetében szennyeződést soha nem mutattak ki a vizsgálatok, így ott a földtani közeget nem monitoringozzák.

A tervezett fejlesztések, normál állapot esetén, nem kerülnek kapcsolatba a talajjal, nem befolyásolják annak állapotát.

A földtani közeg igénybevétele elsősorban az építési munkálatok során fog megvalósulni. A gázturbinás bővítéshez tartozó gázturbina egy-egy csarnok jellegű gépházban, a gázturbinához tartozó generátor pedig ehhez a gépházhoz csatlakozó épületrészben lesz elhelyezve. A gázturbina blokk további technológiai berendezései a szabadtéren, illetve zárt konténerekben kerülnek telepítésre. További új létesítményként a gázkompresszor épület létesül, melyben kezelő nem tartózkodik.

A kivitelező felé az építés során előírás, hogy a technológiai rendszerek működtetéséhez szükséges segédanyagok (olajok, vegyszerek stb.) tárolását, manipulációját, használatát úgy kell megtervezni (pl. megfelelő bevonattal ellátott kármentők, jelzőrendszerek kialakításával) és kivitelezni, hogy üzemavar esetén se juthasson szennyeződés a talajba.

További talajvédelmi jellegű előírások a kivitelezéshez:

- *A szállítási terjedelembbe tartozik minden olyan építészeti műtárgy, ami a Blokkok létesítéséhez, üzemeltetéséhez szükséges (pl. transzformátor alap kármentővel és tűzvédelmi fallal, semlegesítő medence – ha szükséges, olajfogó stb.). Ezek kialakítása a vonatkozó előírások figyelembevételével történjen.*
- *A Vállalkozónak a Blokkok kivitelezésére átadott területen belül a meglévő úthálózathoz csatlakozó, illetve az épületek közti utakat, járdákat megfelelő teherbírással és esővíz elvezető rendszerrel meg kell építeni. Az esővíz elvezető rendszert a csatlakozási ponton kell a meglévő hálózathoz csatlakoztatni.*
- *Az átadott területen a más, végleges térburkolattal el nem látott felületeket füvesíteni kell.*
- *A jótállási feladatokhoz, valamint a hosszútávú karbantartási tevékenységekhez szükséges területeket (murvával burkolt, betonnal vagy aszfalttal fedett terület) a szükséges teherbírással és méretben a Vállalkozónak kell kialakítani. Az épületen kívüli területek összesített területe maximálisan 3 500 m² lehet.*
- *A kivitelezés során a földmunkákat a talajparaméterek figyelembevételével kell megtervezni. Ez vonatkozik az árkok, rézsűk fel- és lejárók*

kialakítására is. Ideiglenesen kiemelt talajt a területen deponálni a Megrendelővel történt előzetes koordináció alapján korlátozott mértékben lehetséges. A kitermelt föld szükség esetén visszatölthető. A véglegesen kiemelt talaj területen kívüli deponálása a Vállalkozó feladata és költsége.

Az építés során az előírások betartásával a földtani közeg szennyeződése nem következhet be. Műszaki balesetek esetén a kivitelezőnek a vonatkozó előírások, rendeletek szerint kell eljárnia, figyelembe véve a meglévő környezetvédelmi kárelhárítási tervek előírásait.

4.5. Zajvédelem

A környezeti zaj értékelését a következő rendeletek, előírások betartásával végeztük el:

- 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet
A környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól
- 25/2004. (XII.20) KvVM rendelet
A stratégiai zajtérképek, valamint az intézkedési tervek készítésének részletes szabályairól
- 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet
A zajkibocsátási határérték megállapításának, valamint a zaj- és rezgés-kibocsátás ellenőrzésének a módjáról
- 27/2008. (XII.3.) KöM-EüM együttes rendelet
A környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról
- 29/2001. (XII.23.) KöM-GM együttes rendelet
Egyes kültéri berendezések zajkibocsátásának korlátozásáról és a zajkibocsátás mérési módszeréről
- MSZ 13-111:1985
Üzemek, építkezések zajkibocsátásának vizsgálata és a zajkibocsátási határértékek meghatározása
- MSZ 15036:2002
Hangterjedés a szabadban
- MSZ 18150-1:1988
Környezeti zaj vizsgálata és értékelése
- ÚT 2-1.302:2003
Közúti közlekedési zaj számítása
- ÚT 2-1.109:2004
Országos közutak keresztmetszeti forgalmának meghatározása

4.5.1. A hatásterület kiterjedése

A hatásterület az Erőmű akusztikai középpontjától 900 – 1750 m távolságig terjed.

A hatásterületet a 4.5.7. ábrán mutatjuk be. A hatásterület meghatározásának részletes leírása a 4.5.3.4. pontban szerepel.

A szállítási tevékenységre zaj- és rezgésvédelmi szempontból hatásterületet nem jelölünk ki.

4.5.2. A tevékenység megvalósítása nélkül fennálló környezeti állapot

A tevékenység hatása nélkül fennálló környezeti állapotban az Erőműtől Ny-i irányban elhelyezkedő Ipari Park minimális háttérterhelése jelentkezik. Ezt, mint üzemi zajforrást a 4.5.3.4. pontban mutatjuk be.

4.5.3. A tevékenység hatása a környezeti állapotra

A Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyei Kormányhivatal BO/32/00382-13/2023. iktatószámú határozatával módosította az MVM Tisza Erőmű üzemelésére vonatkozó egységes környezethasználati engedélyt. Az engedély a MENDIKÁS Mérnöki Környezetvédelmi Kft. 2022. december 19-én benyújtott „Változás bejelentő dokumentáció az MVM Tisza Erőmű Kft. érvényben lévő EKHE módosítási kérelméhez” című összeállításon alapult. A dokumentáció „Zaj- és rezgésterhelés” fejezetében bemutatott tevékenységek és zajforrások a jelen környezetvédelmi felülvizsgálatban bemutatottakkal megegyezik.

A technológiát a 3. fejezetben ismertettük.

A zajkibocsátás számítását a következő csoportosításban végeztük el:

- építés;
- üzemelés.

A legközelebbi védendő épületeknél az építés és üzemelés során keletkező zajok számítás útján lettek meghatározva.

4.5.3.1. Építés

4.5.3.1.1. A zajterhelési határértékek meghatározása

A zaj és rezgésterhelési határértékeknek a 27/2008. (XII. 3.) KöM-EüM együttes rendelet szerint a zajtól védendő területen kell teljesülniük, illetve a területek kijelölt részén. Az építési kivitelezési származó zaj terhelési határértékeit a zajtól védendő területen a rendelet 2. számú melléklete állapítja meg.

A zajterhelési határérték meghatározásának kiindulási feltételei az alábbiak.

- Az új egységek építéséből származó zaj „építőipari kivitelezési tevékenységtől származó zaj”-ként jellemezhető.
- Az építési munka időtartama 1 évnél hosszabb lesz.
- A zajtól védendő területek lakóterületek, falusias jellegű beépítettséggel „A”, „B”, „C” és „D” terhelési pontok üdülőterület „E” terhelési pont
- A munkavégzés során csak nappali (06-22 óra) időszakban történő tevékenységgel is számolunk.

Az ismertetett feltételek alapján a 27/2008. (XII. 3.) együttes rendeletben meghatározott határértékek közül – a zajkibocsátási határértékeket megállapító határozattal összhangban - a vizsgált esetekre vonatkozóakat az alábbi táblázatban mutatjuk be.

Zajkibocsátási határértékek a terhelési pontoknál:

4.5.-1. táblázat

Terhelési pont	Megnevezése	Zajterhelési határértékek nappal [dB]
"A"	Tiszaújváros, Hunyadi u. 12.	55
"B"	Tiszaújváros, Hunyadi u. 13.	55
"C"	Tiszaújváros, Hunyadi u. 15.	55
"D"	Tiszaújváros, Szabadság u. 16/b	55
„E”	Tiszaújváros 1803/104 hrsz.	50

Ezen A-hangnyomásszintnek a védendő épületek homlokzati síkja előtt 2 m-rel kell teljesülnie.

4.5.3.1.2. Hangteljesítményszintek meghatározása

A blokkok építéséről jelenleg részletes adataink nincsenek. Azzal a feltételezéssel élünk, hogy az építési zaj hatásai hozzávetőleg megegyeznek hasonló nagyságrendű építkezések zaj hatásaival.

Az alábbiakban egy CCGT egység építésének hangteljesítményszintjét határozzuk meg.

Az építési fázisnál 3 jól elkülöníthető szakaszt tételezünk fel, melyek a következők:

- alapozás,
- töltés betonozás,
- szerkezet szerelés

Az építési tevékenység egyes szakaszaiban alkalmazandó gépeket, azok mechanikai és akusztikai teljesítményét táblázatban foglaltuk össze.

Az egyes eszközöknek a teljesítményeikhez tartozó zajkibocsátási határértékeit a 29/2001. (XII.23.) KÖM-GM együttes rendelet határozza meg. A rendeletből - a teljesítmény figyelembevételével - meghatároztuk az egyes eszközök által kibocsátott hangteljesítményszint határértékeket.

Az egyes eszközöknél meghatároztuk, hogy 8 órás megítélési határidőre vonatkozóan mennyi ideig működik maximális teljesítménnyel és alapláraton.

Egy CCGT egység építési tevékenysége egyes szakaszainak hangteljesítmény számításának alapadatai:

4.5.-2. táblázat

Művelet	Eszköz megnevezése	Eszköz mennyisége		Eszköz teljesítménye	A hangteljesít- mény-szint- határérték	8 órás megítélési időre vonatkozó időtartam
		[db]		[kW]	[dB]	[h]
Alapozás Munkaidő: 1 hónap	D 150 dózer (láncalpas)	1	max. telj.-nyel	104	106	3
			terhelés nélkül		103	3
	MH PLUS Kotró (kerekes)	3	max. telj.-nyel	105	104	3
			terhelés nélkül		101	3
Töltés betonozás Munkaidő: 2 hónap	DIECI F 7000 Mixer	15	max. telj.-nyel	94	104	5
			terhelés nélkül		101	0
	VM 146D Vibrohenger	1	max. telj.-nyel	129	109	5
			terhelés nélkül		106	0
	D 150 Dózer	1	max. telj.-nyel	104	106	3
			terhelés nélkül		103	3
	F 106.6 Greder (kerekes)	1	max. telj.-nyel	99	104	3
			terhelés nélkül		101	3
Szerkezet szerelés Munkaidő: több, mint 12 hónap	LIEBHERR Daru (18 to.) (mobil)	4	max. telj.-nyel	205	107	3
			terhelés nélkül		101	3
	LIEBHERR Daru (120 to.) (torony)	1	max. telj.-nyel	370	99	5
			terhelés nélkül		-	0
	OPUS-OSE Ollós platform	3	max. telj.-nyel	30	96	3
			terhelés nélkül		93	1
	GENIE SH Oszlopos munkaállvány	2	max. telj.-nyel	1,1 (villamos)	-	-
			terhelés nélkül		-	-

Az egyes műveletek egymást követik.

Csak nappali munkavégzés történik.

Az egy időszakra eső egyenértékű hangteljesítményszint – T = 8 órára vonatkoztatva – a következő összefüggéssel határozható meg:

$$L_{WAeq} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} (t_{alapj} \cdot 10^{0,1L_{Aalap}} + t_{max} \cdot 10^{0,1L_{Amax}}) \right]$$

Az összefüggésben:

L_{Aalap} = hangteljesítményszint alaplátra [dB]

L_{Amax} = hangteljesítményszint maximális teljesítménynél [dB]

t_{alap} = alaplátra működés 8 órás megítélési időre vonatkozó időtartama [h]

t_{max} = a maximális teljesítményű működés 8 órás megítélési időre vonatkozó időtartama [h]

A szabvány szerint a szabadban lévő hangforrások egy csoportja a környezeti hangnyomásszint számításakor egyedi hangforrásnak tekinthető, ha a csoport mértani középpontjától a terhelési pontig mért távolság legalább kétszer akkora, mint a csoport legnagyobb lineáris mérete. Ennek a feltételnek az egy-egy műveletben részt vevő gépek megfelelnek, így egyedi hangforrásnak tekinthetők. Az egy helyen működő gépek együttes hangteljesítményszintjét a következő összefüggéssel számítjuk.

$$L_{Wössz} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot L_{W1}} + 10^{0,1 \cdot L_{W2}} + \dots + 10^{0,1 \cdot L_{Wn}}) \quad [\text{dB}]$$

Az összefüggésben:

L_{W1} = az 1. eszköz hangteljesítményszintje [dB]

L_{W2} = a 2. eszköz hangteljesítményszintje [dB]

L_{Wn} = a n. eszköz hangteljesítményszintje [dB]

Az eredményeket a következő táblázatban mutatjuk be.

Egyes építési műveletek hangteljesítményszintje:

4.5.-3. táblázat

Művelet	Eszköz megnevezése	Eszköz mennyisége [db]	Egyenértékű hangteljesítményszint 1 db eszközre [dB]	Összes hangteljesítményszint [dB]
Alapozás Munkaidő: 1 hónap	D 150 dózer	1	103,5	108,1
	MH PLUS Kotró	3	101,5	
Töltés betonozás Munkaidő: 2 hónap	DIECI F 7000 Mixer	15	102,0	115,1
	VM 146D Vibrohenger	1	107,0	
	D 150 Dózer	1	103,5	
	F 106.6 Greder	1	101,5	
Szerkezet szerelés Munkaidő: több, mint 12 hónap	LIEBHERR Daru (18 to.)	4	103,7	110,2
	LIEBHERR Daru (120 to.)	1	97,0	
	OPUS-OSE Ollós platform	3	92,4	
	GENIE SH Oszlopos munkaállvány	2	0,0	

A táblázatból megállapítható, hogy a legnagyobb hangteljesítményszint a töltés betonozásnál lép fel. Értéke $L_W = 115,1$ dB.

Két CCGT egység egyidejű töltésbetonozásánál a hangteljesítményszint:

$L_W = 118,1$ dB

Az építési műveletek akusztikai középpontja

- az 1. elrendezési változatban („M1”):

X= 288135 m

Y= 801554 m

- a 2. elrendezési változatban („M2”):

X= 288179 m

Y= 801580 m

4.5.3.1.3. Hangnyomásszintek meghatározása

A továbbiakban megvizsgáltuk a terhelési pontokban („A”, „B”, „C”, „D” és „E”) kialakuló egyes CCGT egységek építésétől származó hangnyomásszinteket.

A terhelési pontokban fellépő hangnyomásszinteket szabad térben az MSZ 15036 szabvány szerint a következő összefüggés szerint számítjuk:

$$L_t = L_{Wtelj} + K_{Ir} + K_{\Omega} - K_d - K_L - K_m - K_h - K_n - K_B - K_e + L_{visszaveródás} \text{ [dB]}$$

Az összefüggésben:

L_W : Hangteljesítményszint [dB]
Értékét a fentiekben meghatároztuk.

K_{Ir} : Irányítási index [dB]
Mivel az eszközcsoporthoz nincs határozott irányhatása,
 $K_{Ir} = 0$ dB

K_{Ω} : Irányítási tényező [dB]
Számítása a következő összefüggéssel történik:
 $K_{\Omega} = 10 \cdot \lg 4\pi / \Omega$ [dB]
Az összefüggésben:
 Ω = térszög [sr]
Úgy tekintjük, hogy az eszközcsoporthoz tükröző felület felett helyezkedik el. Ezzel a biztonság javára tértünk el.), $\Omega = 2\pi$.

$$K_{\Omega} = +3 \text{ [dB]}$$

K_d : A távolságtól függő tényező [dB]
Számítása a következő összefüggéssel történik:
 $K_d = 10 \cdot \lg(4\pi \cdot s_t^2 / s_0^2) = 20 \cdot \lg(s_t / s_0) + 11$ [dB]
Az összefüggésben:
 s_t : terhelési pont és a zajforrás távolsága [m] $s_t = 868$ m
 s_0 : vonatkozási távolság. $s_0 = 1$ m.

K_L : A levegő elnyelése által okozott hangnyomásszint csökkenés [dB]
Számítása a következő összefüggéssel történik:
 $K_L = a_L \cdot s_t$ [dB]
Az összefüggésben
 a_L : a levegő által okozott terjedési csillapítás [dB/m]
A szabvány szerint 10 °C hőmérséklethez, 70 % relatív nedvességhez és 500 Hz névleges oktáv-sáv-középfrekvenciához tartozó terjedési csillapítás $a_L = 0,00193$ dB/m.

K_m : A talaj- és a meteorológiai viszonyok csillapító hatása [dB]
Számítása a következő összefüggéssel történik:

$$K_m = \left[4,8 - \frac{2h_m}{s_t} \left(17 + \frac{300}{s_t} \right) \right] > 0 \text{ [dB]}$$

Az összefüggésben

h_m : a terjedési út közepes föld feletti magassága [m]. Minden zaj-terhelési pont viszonylatban $h_m = 1$ m-t veszünk.

Ezzel az értékkel a várhatóan legkedvezőtlenebb esetre (töltésbetonozás) vonatkozó közepes föld feletti távolságot adtuk meg.

K_h : A hosszú idejű szint meghatározására szolgáló korrekció [dB]

Számítása a következő összefüggéssel történik:

$$K_h = \frac{3}{[10^5 (s_0 / s)^2 + 1,6]} \quad [\text{dB}]$$

Az összefüggésben

s : az észlelési pont és a zajforrás távolságának vetülete a föld síkján [m]

K_n : A növényzet csillapító hatása [dB]

A szabvány szerint kivételes esetben, örökzöld növényzetnél tehető fel a növényzet miatti csillapítás. Így jelen számításunkban értéke $K_n = 0$ dB.

K_B = A beépítettség csillapító hatása [dB]

Feltételezzük, hogy a zajforrások és a terhelési pontok között nincsenek épületek $K_B = 0$ dB-lel számolunk.

A szabvány által előírt

$$K_m + K_n + K_B < 15 \quad [\text{dB}]$$

feltétel matematikailag teljesül.

K_e : Beiktatási veszteség [dB]

Mivel a zajforrások és a terhelési pontok között esetlegesen fellelhető akadályoktól – a biztonság szempontját figyelembe véve eltekintünk – $K_e = 0$ dB-lel számolunk.

$L_{\text{tükör}}$: Visszaverődési korrekció

A lakóépületnél, mivel a terhelési pont épület előtt van visszaverődéssel kell számolnunk. A sima felületen való tükrözéskor 0-1 dB, az erősen tagolt falak (pl. balkonos homlokzatok) esetében 2 dB visszaverődési veszteséget is figyelembe kell venni. Jelen számításunkban a tükrözésből származó hangnyomásszint növekedést $L_{\text{tükör}} = +1$ dB-nek vesszük (a teljes visszaverődésnél jelentkező 3 dB helyett), ami ugyan matematikailag nem pontos számítás eredménye, viszont a gyakorlatilag szükséges pontosságot kielégíti.

A terhelési pontokban fellépő hangnyomásszintek a fentiek alapján a következő összefüggéssel számíthatók:

$s_t > 15,3$ m-nél:

$$L_t = L_w + K_{\Omega} - K_d - K_L - K_m - K_B + L_{\text{tükör}} =$$

$$= L_W - 20 \cdot \lg s_t - 0,00193 \cdot s_t + \frac{2}{s_t} \left(17 + \frac{300}{s_t} \right) - \frac{3s_t}{10^5 + 1,6s_t^2} - 11,8$$

$s_t \leq 15,3$ m-nál:

$$L_t = L_W + K_\Omega - K_d - K_L - K_m - K_B + L_{\text{tükröz}} =$$

$$= L_W - 20 \cdot \lg s_t - 0,00193 \cdot s_t - \frac{3s_t}{10^5 + 1,6s_t^2} - 7$$

A terhelési pontokra vonatkozó összefüggésbe behelyettesítve hangteljesítményszintet, valamint a terhelési pont – zajforrás távolságokat az egyes blokkok építésének hangnyomásszintjeit a következő táblázatokban mutatjuk be.

A CCGT egységek építésétől származó, a terhelési pontokban fellépő hangnyomásszintek az 1. elrendezési változatban:

4.5.-4. táblázat

	CCGT egységek építésének hangteljesítmény- szintje [dB]	Megnevezése	Távolság s_t [m]	Hangnyomásszint [dB]	Zajterhelésii határérték nappal [dB]
A	118,1	Tiszaújváros, Hunyadi u. 12.	758	45,6	55
B	118,1	Tiszaújváros, Hunyadi u. 13.	731	46,0	55
C	118,1	Tiszaújváros, Hunyadi u. 15.	745	45,8	55
D	118,1	Tiszaújváros, Szabadság u. 16/b	778	45,3	55
E	118,1	Tiszaújváros, 1803/104 hrsz	945	43,3	50

A CCGT egységek építésétől származó, a terhelési pontokban fellépő hangnyomásszintek az 2. elrendezési változatban:

4.5.-5. táblázat

	CCGT egységek építésének hangteljesítmény- szintje [dB]	Megnevezése	Távolság s_t [m]	Hangnyomásszint [dB]	Zajterhelési határérték nappal [dB]
A	118,1	Tiszaújváros, Hunyadi u. 12.	704	46,4	55
B	118,1	Tiszaújváros, Hunyadi u. 13.	679	46,8	55
C	118,1	Tiszaújváros, Hunyadi u. 15.	691	46,6	55
D	118,1	Tiszaújváros, Szabadság u. 16/b	726	46,1	55
E	118,1	Tiszaújváros, 1803/104 hrsz	990	42,7	50

Összességében kijelenthető, hogy CCGT egységek építése mindkét elrendezési változatban a környező zaj ellen védendő területeken nem okoz határérték feletti zajterhelést. A tervezett létesítmények zajkibocsátása, a telephely környezetének figyelembevételével, a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. melléklete alapján, a területi besoroláshoz tartozó követelményértékeknek, a zajterhelési határértékeknek megfelel.

4.5.3.2. Üzemelés

Az üzemelés zaj hatásait az AFRY ERŐTERV Energetikai Tervező és Vállalkozó ZRt. (1117 Budapest, Infopark sétány 3.) által készített „Tiszai Erőmű CCGT Power Island terjedelem közbeszerzés műszaki mellékletének elkészítése Zajmodell aktualizálása a módosított elrendezésnek megfelelően” című tanulmányára (továbbiakban: tanulmány) alapozva készítettük. A tanulmány elkészítésének célja, a zajmodell aktualizálása volt az új elrendezésnek megfelelően, annak érdekében, hogy az EPC kiírásnál az egyértelmű műszaki feltételrendszer meghatározható legyen.

Az EPC kiírásba a zajvédelemre vonatkozóan így az alábbi követelmények kerültek be:
„A telephelytől ~600 m távolságra lakott terület (Tizzaszederkény), illetve a hűtővíz csatorna és a Tisza folyó által közrefogott szigeten üdülőterület található, amelyek a megengedett nappali és éjszakai zajszintek betartása szempontjából a mértékadók. Ezek figyelembevételével a Megrendelő meghatározta a maximálisan megengedhető zajkibocsátási értékeket az erőmű telekhatárán, meghatározott pontokra vonatkoztatva. Ezen adatok (ZK1-ZK13 jelű zajterhelési pontok) a 1.4. számú Függelékben találhatóak.”

(Megjegyezzük, hogy az említett 1.4. számú Függelék maga az AFRY ERŐTERV Energetikai Tervező és Vállalkozó ZRt. (1117 Budapest, Infopark sétány 3.) által készített „Tiszai Erőmű CCGT Power Island terjedelem közbeszerzés műszaki mellékletének elkészítése Zajmodell aktualizálása a módosított elrendezésnek megfelelően” című tanulmány.)

4.5.3.2.1. A zajterhelési és zajkibocsátási határértékek meghatározása

Az erőmű működése során az alkalmazott berendezések működése eredményeként folyamatos zajkibocsátással kell számolnunk.

Az erőműhöz legközelebbi védendő területek Tiszaújváros területén találhatóak.

A vizsgált hőerőmű telephelyére vonatkozóan az Észak-Magyarországi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség a 18377-3/2010. ügyiratszámú határozatában, illetve a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal Miskolci Járási Hivatal a BO-08/KT/05607-15/2018. ügyiratszámú határozatában zajkibocsátási határértékeket állapított meg. A határozatban a telephelytől északi irányban lévő Tiszaújváros Tizzaszederkény városrész falusias (L_f) és településközpont vegyes terület (V_t) védendő ingatlanjaira (lakóépületek és oktatási intézmények épületei) és a temető területére vonatkozó zajkibocsátási határértékek kerültek megállapításra:

Lakóterület falusias és temető (L_f és K_t)	$L_{KH} = 50/40$ dB(A) nappal/éjjel,
Vegyes területen (V_t) (lakóépület)	$L_{KH} = 55/45$ dB(A) nappal/éjjel,
Vegyes területen (V_t) (iskola, óvoda)	$L_{KH} = 55$ dB(A) nappal.

A felsorolt ingatlanok közül azokat, melyeknek a zajforráshoz legközelebbi pontjai terhelési pontként jellemezhetők, az alábbi táblázatban mutatjuk be. Terhelési pont lett felvéve az erőműtől D-re található üdülőterületen is.

A terhelési pontok helye:

4.5.-6. táblázat

Terhelési pont	Cím	Y [m]	X [m]
"A"	Tiszaújváros, Hunyadi u. 12.	801767	288856
"B"	Tiszaújváros, Hunyadi u. 13.	801719	288843
"C"	Tiszaújváros, Hunyadi u. 15.	801732	288853
"D"	Tiszaújváros, Szabadság u. 16/b	801644	288903
„E”	Tiszaújváros 1803/104 hrsz.	801536	287189

A terhelési pontoknál az üzemelés során keletkező zajokat a tanulmányban számítás (zajmodellezés) útján határozták meg.

A zaj és rezgésterhelési határértékeknek a 27/2008. (XII. 3.) KöM-EüM együttes rendelet szerint a zajtól védendő területen kell teljesülniük, illetve a területek kijelölt részén. Az üzemi létesítményektől származó zaj terhelési határértékeit a zajtól védendő területen a rendelet 1. számú melléklete állapítja meg.

- Az erőmű zajvédelmi szempontok szerint „üzem”, így a keletkező zaj „üzemi létesítményekből származó zaj”-ként jellemezhető.
- A zajtól védendő területek
lakóterületek, falusias jellegű beépítettséggel „A”, „B”, „C” és „D” terhelési pontok
üdülőterület „E” terhelési pont
- A munkavégzés során nappali (06-22 óra) és éjjeli (22-06) időszakban történő tevékenységgel is számolunk.

Az ismertetett feltételek alapján a 27/2008. (XII. 3.) együttes rendeletben meghatározott határértékek közül – a zajkibocsátási határértékeket megállapító határozattal összhangban - a vizsgált esetekre vonatkozóakat a következő táblázatban mutatjuk be.

Zajkibocsátási határértékek a terhelési pontoknál:

4.5.-7. táblázat

Terhelési pont	Megnevezése	Zajkibocsátási határérték nappal [dB]	Zajkibocsátási határérték éjjel [dB]
"A"	Tiszaújváros, Hunyadi u. 12.	50	40
"B"	Tiszaújváros, Hunyadi u. 13.	50	40
"C"	Tiszaújváros, Hunyadi u. 15.	50	40
"D"	Tiszaújváros, Szabadság u. 16/b	50	40
„E”	Tiszaújváros 1803/104 hrsz.	45	35

Ezen A-hangnyomásszintnek a védendő lakóház homlokzati síkja előtt 2 m-rel kell teljesülnie, a padlószint felett 1,5 m magasságban. A védendő épületeket (terhelési pontokat) a 4.5.3 – 4.5.7. ábrákon mutatjuk be.

4.5.3.2.3. Hangteljesítményszintek meghatározása

A Tiszai Erőmű telephelyén két új, kéttengelyes elrendezésű CCGT gázturbina egység telepítése tervezett, amelyek nappal és éjszaka azonos üzemvitellel fognak üzemelni. Tekintettel azonban arra, hogy az új erőműegységek by-pass üzemmódban is üzemeltethetők, a tanulmányban az alábbi két üzemállapotot különböztették meg:

- normál üzemmód, amikor a hőhasznosító kazán a hozzá tartozó kéménnyel üzemel, illetve üzemel a gőzturbina, a gázturbina valamint minden segéd rendszer (ekkor a by-pass kémény nem üzemel),
- by-pass üzemmód, amikor a by-pass kémény üzemel, a hőhasznosító kazán és a hozzá tartozó kémény, a gőzturbina, illetve egyéb berendezések nem üzemelnek, azonban a gázturbina és segéd rendszerei üzemelnek.

A vizsgálat során folytonos üzemmóddal figyelembe vett zajforrásokat a következő táblázat tartalmazza.

A tervezett telepítés környezeti zajforrásai:

4.5.-8. táblázat

Zajforrás jele	Zajforrás megnevezése	Mennyiség [db]	Zajkibocsátást jellemző adat (1 m-es hangnyomásszint vagy zajteljesítményszint)
1.	Transzformátor	2	$L_{pA, 1 m} = 85 \text{ dB}$
2.	ST transzformátor*	2	$L_{pA, 1 m} = 85 \text{ dB}$
3.	GT transzformátor	2	$L_{pA, 1 m} = 85 \text{ dB}$
4.	Gőzturbina üzemi épület	2	$L_{pA, 1 m} = 70 \text{ dB}$
5.	Gázturbina üzemi épület	2	$L_{pA, 1 m} = 70 \text{ dB}$
6.	Gázturbina légbeszívó rendszere	2	$L_{pA, 1 m} = 85 \text{ dB}$
7.	Átmeneti rész (transition piece)	2	$L_{pA, 1 m} = 85 \text{ dB}$
8.	Hőhasznosító kazán (HRSG)*	2	$L_{pA, 1 m} = 85 \text{ dB}$
9.	By-pass kémény kidobó**	2	$L_{pA, 1 m} = 85 \text{ dB}$
10.	By-pass kémény palást**	2	$L_{pA, 1 m} = 80 \text{ dB}$
11.	HRSG kémény kidobó*	2	$L_{pA, 1 m} = 85 \text{ dB}$
12.	HRSG kémény palást*	2	$L_{pA, 1 m} = 75 \text{ dB}$
13.	Víz kivételi szivattyú*	3	$L_{WA} = 98 \text{ dB}$
14.	Gázfogadó állomás	1	$L_{pA, 1 m} = 85 \text{ dB}$
15.	Víz előkészítő épület	1	$L_{pA, 1 m} = 70 \text{ dB}$
16.	Hűtővíz szivattyú	4	$L_{pA, 1 m} = 80 \text{ dB}$

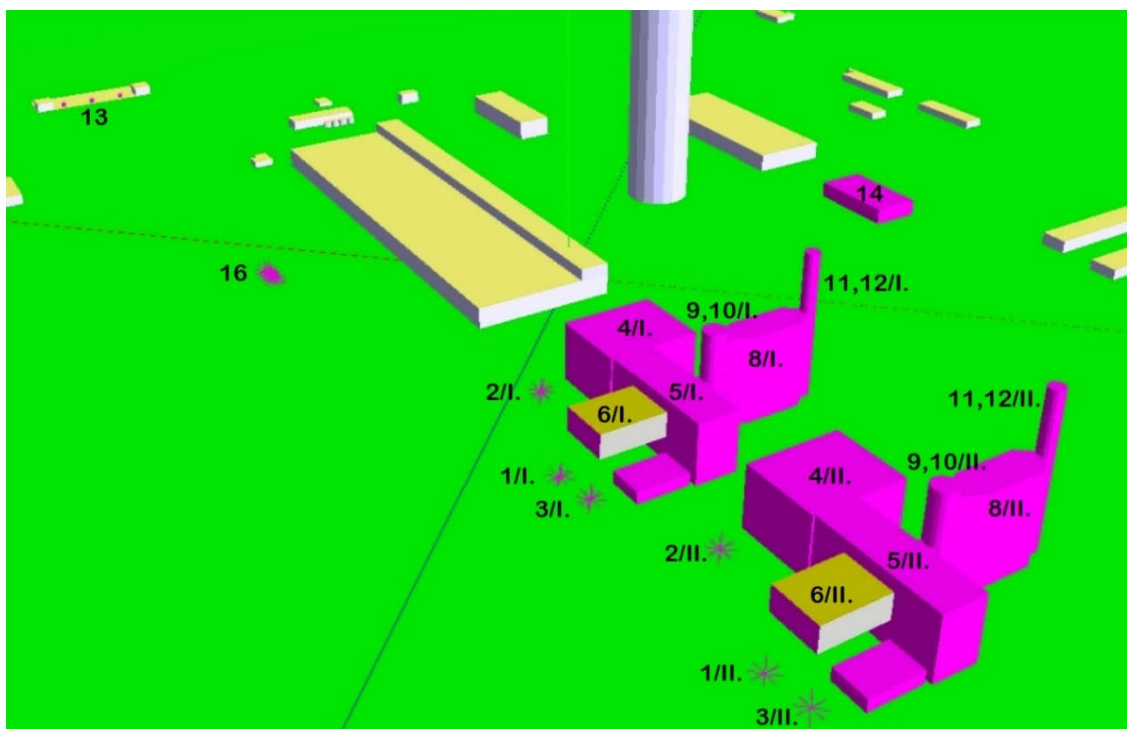
* By-pass üzemmódban nem kerültek figyelembevételre.

** Normál üzemmódban nem kerültek figyelembevételre.

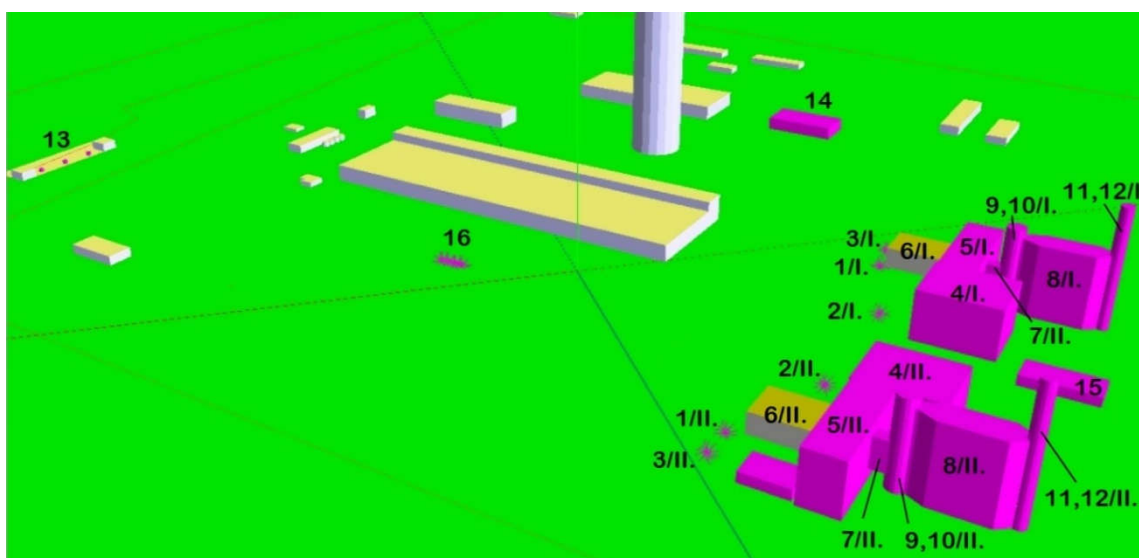
4.5.3.2.4. Hangnyomásszintek meghatározása

A tervezett létesítmény üzemelésből eredő várható környezeti zajkibocsátás mértékét a tanulmányban a jelenleg érvényes előírásoknak megfelelő szoftverrel vizsgálták. A technológia ismeretében, a rendelkezésre álló információk alapján, az üzemelés domináns zajforrásai által okozott külső környezeti zajterhelés számításait és modellezését a Braunstein+B Berndt GmbH/SoundPLAN LLC (Németország) által kifejlesztett SoundPLAN 7.1 verziójú EU konform zajterjedés-számító szoftver, ipari zajterjedés modellező moduljának segítségével készítették el. Alkalmazott szabvány az MSZ ISO 9613-2:2005 Akusztika. A hang csillapítása szabadterei terjedés esetén. 2. rész: A számítás általános módszere. A fenti szabvány azonos a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet szerinti számítási módszerrel.

A modellezéshez a digitális helyszínrajzot a szoftverbe importálták, majd megadták a zajforrások 1 m-es hangnyomásszint ($L_{pA, 1m}$) értékei alapján számított hangteljesítményszint (L_{WA}) értékeket. A modellezett zajforrások háromdimenziós átnézeti rajzát a két elrendezési változatra a 4.5.1. és 4.5.2. ábra szemlélteti.



4.5.1. ábra: A CCGT erőműblokkok zajforrásainak háromdimenziós modellje (1. elrendezési változat)



4.5.2. ábra: A CCGT erőműblokkok zajforrásainak háromdimenziós modellje (2. elrendezési változat)

4.5.3.2.4.1. Számított zajterhelés akusztikai védelem nélkül

A tervezett zajforrások folyamatos üzemeltetésűek a nappali és az éjjeli időszakban is, így a tervezett erőmű zajkibocsátásában napszaktól függetlenül nincs változás. A számított zajterhelési értékeket az éjjeli időszakra vonatkozó szigorúbb határértékekkel vetették össze

és értékelték. Az eredmények alapján a tervezett CCGT blokkok a vonatkozó táblázatban megadott zajkibocsátási adatok szerinti telepítése a környező védendő területeken az éjjeli időszakban határérték túllépést okoz. Ebből kifolyólag megállapították, hogy a CCGT egységek telepítése csak jól átgondolt és megfelelő mértékben megtervezett akusztikai védelem biztosítása mellett valósítható meg.

4.5.3.2.4.1. Zajkibocsátás csökkentés

A tervezett új CCGT egységek által okozott környezeti zajterhelés csökkentése a telepítendő zajforrások zajkibocsátásának csökkentésével érhető el. Mindig a legnagyobb zajterhelési járulékot adó környezeti zajforrás zajkibocsátását kell megfelelő mértékben csökkenteni, és ezt a folyamatot addig kell folytatni, amíg a vizsgált lakóépületeket érő zajterhelés az előírt határértékeknek meg nem felel. Ennek értelmében a tanulmányban a telepítendő CCGT blokkok táblázatában megadott zajforrásainak zajkibocsátását csökkentették.

A falusias lakóterületre illetve az üdülőterületre vonatkozó zajterhelési határértékek teljesülése érdekében a tervezett **1. elrendezési változatú CCGT blokkok normál üzemállapotában működő zajforrásainak zajkibocsátását a tanulmányban a megfelelő mértékben csökkentették**. A következő táblázatban összesítettük a megadott zajforrások eredeti, valamint a falusias lakóövezet és üdülőterület határértékeinek eléréséhez szükséges és nélkülözhetetlen módosított zajkibocsátási adatokat normál üzemállapotban (a by-pass kémények nem üzemelnek).

Környezeti zajforrások módosított zajkibocsátási adatai normál üzemállapot esetén – az üdülőterületre vonatkozó zajterhelési határértékek teljesülésével (1. elrendezési változat):

4.5.-9. táblázat

Zajforrás jele	Zajforrás megnevezése	Eredeti zajkibocsátást jellemző adat	Módosított zajkibocsátást jellemző adat
		1 m-es hangnyomásszint ($L_{pA, 1 m}$) vagy zajteljesítményszint (L_{WA})	
1.	Transzformátor	$L_{pA, 1 m} = 85 \text{ dB}$	$L_{pA, 1 m} = 80 \text{ dB}$
2.	ST transzformátor**	$L_{pA, 1 m} = 85 \text{ dB}$	$L_{pA, 1 m} = 80 \text{ dB}$
3.	GT transzformátor	$L_{pA, 1 m} = 85 \text{ dB}$	$L_{pA, 1 m} = 80 \text{ dB}$
4.	Gőzturbina üzemi épület	$L_{pA, 1 m} = 70 \text{ dB}$	$L_{pA, 1 m} = 65 \text{ dB}$ (II. tető, ÉK-i, DK-i és DNy-i oldalfalak, I. ÉNy-i oldalfal) $L_{pA, 1 m} = 60 \text{ dB}$ (I. tető)
5.	Gázturbina üzemi épület	$L_{pA, 1 m} = 70 \text{ dB}$	$L_{pA, 1 m} = 65 \text{ dB}$ (tetők, ÉK-i oldalfalak és II. ÉNy-i és I. DNy-i oldalfal)
6.	Gázturbina légbeszívó rendszere	$L_{pA, 1 m} = 85 \text{ dB}$	$L_{pA, 1 m} = 71 \text{ dB}$ $L_{pA, 1 m} = 75 \text{ dB}^{****}$
7.	Átmeneti rész (transition piece)	$L_{pA, 1 m} = 85 \text{ dB}$	$L_{pA, 1 m} = 70 \text{ dB}$ (tető és DK-i oldalfal)
8.	Hőhasznosító kazán (HRSG)**	$L_{pA, 1 m} = 85 \text{ dB}$	$L_{pA, 1 m} = 75 \text{ dB}$ $L_{pA, 1 m} = 70 \text{ dB}$ (tető, II. ÉNy-i oldalfal) $L_{pA, 1 m} = 65 \text{ dB}$ (DK, I. ÉNy-i oldalfal)
9.	By-pass kémény kidobó*	$L_{pA, 1 m} = 0 \text{ dB}$	$L_{pA, 1 m} = 0 \text{ dB}$
10.	By-pass kémény palást*	$L_{pA, 1 m} = 0 \text{ dB}$	$L_{pA, 1 m} = 0 \text{ dB}$
11.	HRSG kémény kidobó**	$L_{pA, 1 m} = 85 \text{ dB}$	$L_{pA, 1 m} = 75 \text{ dB}$

Zajforrás jele	Zajforrás megnevezése	Eredeti zajkibocsátást jellemző adat	Módosított zajkibocsátást jellemző adat
		1 m-es hangnyomásszint ($L_{pA, 1m}$) vagy zajteljesítményszint (L_{WA})	
12.	HRSG kémény palást**	$L_{pA, 1m} = 75$ dB	$L_{pA, 1m} = 70$ dB
13.	Víz kivételi szivattyú***	$L_{WA} = 98$ dB	$L_{WA} = 96$ dB
14.	Gázfogadó állomás	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 75$ dB (ÉNy-i és ÉK-i oldalfal) $L_{pA, 1m} = 69$ dB (DK-i és DNy-i oldalfal) $L_{pA, 1m} = 65$ dB (tető)
15.	Víz előkészítő épület	$L_{pA, 1m} = 70$ dB	$L_{pA, 1m} = 65$ dB (tető)
16.	Hűtővíz szivattyú	$L_{pA, 1m} = 80$ dB (4 db pontszerű zajforrás)	$L_{pA, 1m} = 80$ dB (4 db pontszerű zajforrás)

* Normál üzemmódban nem kerültek figyelembevételre.

** By-pass üzemmódban nem kerültek figyelembevételre.

*** By-pass üzemmódban csökkentett zajkibocsátással került figyelembevételre.

**** Az üdülőterületi határértékek elérése céljából alkalmazott zajcsökkentéseknek köszönhetően az É-i irány zajterhelése olyan mértékben csökkent, hogy bizonyos É-i irányba sugárzó zajforrások (jelen esetben a légbeszívók) csökkentett zajkibocsátása bizonyos mértékben megnövelhető.

A táblázat adataival a vizsgált kritikus pontok számított zajterhelését a következő táblázat mutatja.

A tervezett CCGT blokkok normál üzemállapotú csökkentett zajkibocsátása által okozott számított zajterhelés értékek a kritikus pontokon (1. elrendezési változat):

4.5.-10. táblázat

Kritikus pont megnevezése	Övezeti besorolás	Számított éjjeli zajterhelés értéke [dB(A)]	Éjjeli zajterhelési/ zajkibocsátási határérték [dB(A)]	Túllépés mértéke [dB(A)]
Hunyadi u. 15. (hrsz.: 277/2)	Lf	37,5	40/40	–
Hunyadi u. 13. (hrsz.: 277/1)	Lf	39,7	40/40	–
Hunyadi u. 12. (hrsz.: 268/1)	Lf	39,8	40/40	–
Szabadság u. 16/B. (hrsz.: 278)	Lf	39,6	40/40	–
Üdülőterület (hrsz.: 1803/104)	Üh	35,4	35/–	–

A táblázat eredményei alapján kijelenthető, hogy a tervezett 1. elrendezési változatú CCGT blokkok a közölt zajkibocsátási adatokkal normál üzemmódban a környező zaj ellen védendő területeken nem okoznak határérték feletti zajterhelést. A tervezett létesítmények zajkibocsátása, a telephely környezetének figyelembevételével, a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. melléklete alapján, a területi besoroláshoz tartozó követelményértékeknek, a zajterhelési határértékeknek megfelel.

A táblázat utolsó oszlopában közölt zajkibocsátási adatok felhasználásával a tervezett 1. elrendezési változatú CCGT egységek normál üzemállapotú zajkibocsátásának zajterképét a talajszinttől számított 1,5 m magasságban a 4.5-3. ábra szemlélteti.

A falusias lakóterületre illetve az üdülőterületre vonatkozó zajterhelési határértékek teljesülése érdekében a tervezett **1. elrendezési változatú CCGT blokkok by-pass üzemállapotában működő zajforrásainak zajkibocsátását a megfelelő mértékben csökkentették.** A következő táblázatban összesítették a megadott zajforrások eredeti,

valamint a falusias lakóövezet és üdülőterület határértékeinek eléréséhez szükséges és nélkülözhetetlen módosított zajkibocsátási adatokat by-pass üzemállapotban.

Környezeti zajforrások módosított zajkibocsátási adatai by-pass üzemállapot esetén – az üdülőterületre vonatkozó zajterhelési határértékek teljesülésével (1. elrendezési változat):

4.5.-11. táblázat

Zajforrás jele	Zajforrás megnevezése	Eredeti zajkibocsátást jellemző adat	Módosított zajkibocsátást jellemző adat
		1 m-es hangnyomásszint ($L_{pA, 1m}$) vagy zajteljesítményszint (L_{WA})	
1.	Transzformátor	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 80$ dB
2.	ST transzformátor**	$L_{pA, 1m} = 0$ dB	$L_{pA, 1m} = 0$ dB
3.	GT transzformátor	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 80$ dB
4.	Gőzturbina üzemi épület	$L_{pA, 1m} = 70$ dB	$L_{pA, 1m} = 65$ dB (tetők, ÉK-i, DNy-i oldalfalak, I.DK-i és II. ÉNy-i oldalfal)
5.	Gázturbina üzemi épület	$L_{pA, 1m} = 70$ dB	$L_{pA, 1m} = 65$ dB (tető, ÉK-i oldalfal és II. ÉNy-i oldalfal)
6.	Gázturbina légbeszívó rendszere	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 71$ dB $L_{pA, 1m} = 78$ dB****
7.	Átmeneti rész (transition piece)	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 75$ dB (tetők és II. DK-i oldalfal) $L_{pA, 1m} = 70$ dB (I. DK-i oldalfal)
8.	Hőhasznosító kazán (HRSG)**	$L_{pA, 1m} = 0$ dB	$L_{pA, 1m} = 0$ dB
9.	By-pass kémény kidobó*	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 75$ dB
10.	By-pass kémény palást*	$L_{pA, 1m} = 80$ dB	$L_{pA, 1m} = 72$ dB (II.) $L_{pA, 1m} = 70$ dB (I.)
11.	HRSG kémény kidobó**	$L_{pA, 1m} = 0$ dB	$L_{pA, 1m} = 0$ dB
12.	HRSG kémény palást**	$L_{pA, 1m} = 0$ dB	$L_{pA, 1m} = 0$ dB
13.	Víz kivételi szivattyú***	$L_{WA} = 57$ dB	$L_{WA} = 57$ dB
14.	Gázfogadó állomás	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 80$ dB (ÉNy-i oldalfal) $L_{pA, 1m} = 75$ dB (ÉK-i és DK-i oldalfal) $L_{pA, 1m} = 70$ dB (DNy-i oldalfal) $L_{pA, 1m} = 65$ dB (tető)
15.	Víz előkészítő épület	$L_{pA, 1m} = 70$ dB	$L_{pA, 1m} = 65$ dB (tető)
16.	Hűtővíz szivattyú	$L_{pA, 1m} = 80$ dB (4 db pontszerű zajforrás)	$L_{pA, 1m} = 80$ dB (4 db pontszerű zajforrás)

* Normál üzemmódban nem kerültek figyelembevételre.

** By-pass üzemmódban nem kerültek figyelembevételre.

*** By-pass üzemmódban csökkentett zajkibocsátással került figyelembevételre.

**** Az üdülőterületi határértékek elérése céljából alkalmazott zajcsökkentéseknek köszönhetően az É-i irány zajterhelése olyan mértékben csökkent, hogy bizonyos É-i irányba sugárzó zajforrások (jelen esetben a légbeszívók) csökkentett zajkibocsátása bizonyos mértékben megnövelhető.

A táblázat adataival a vizsgált kritikus pontok számított zajterhelését a következő táblázat mutatja.

A tervezett CCGT blokkok by-pass üzemállapotú csökkentett zajkibocsátása által okozott számított zajterhelés értékek a kritikus pontokon (1. elrendezési változat):

4.5.-12. táblázat

Kritikus pont megnevezése	Övezeti besorolás	Számított éjjeli zajterhelés értéke [dB(A)]	Éjjeli zajterhelési/ zajkibocsátási határérték [dB(A)]	Túllépés mértéke [dB(A)]
Hunyadi u. 15. (hrsz.: 277/2)	Lf	37,5	40/40	–
Hunyadi u. 13. (hrsz.: 277/1)	Lf	39,9	40/40	–
Hunyadi u. 12. (hrsz.: 268/1)	Lf	39,9	40/40	–
Szabadság u. 16/B. (hrsz.: 278)	Lf	39,8	40/40	–
Üdülőterület (hrsz.: 1803/104)	Üh	35,4	35/–	–

A táblázat eredményei alapján kijelenthető, hogy a tervezett 1. elrendezési változatú CCGT blokkok közölt zajkibocsátási adataival by-pass üzemmódban a környező zaj ellen védendő területeken nem okoznak határérték feletti zajterhelést. A tervezett létesítmények zajkibocsátása, a telephely környezetének figyelembevételével, a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. melléklete alapján, a területi besoroláshoz tartozó követelményértékeknek, a zajterhelési határértékeknek megfelel.

A közölt zajkibocsátási adatok felhasználásával a tervezett 1. elrendezési változatú CCGT egységek by-pass üzemállapotú zajkibocsátásának zajterképét a talajszinttől számított 1,5 m magasságban a 4.5.4. ábra szemlélteti.

A falusias lakóterületre illetve az üdülőterületre vonatkozó zajterhelési határértékek teljesülése érdekében a tervezett **2. elrendezési változatú CCGT blokkok normál üzemállapotában működő zajforrásainak zajkibocsátását a megfelelő mértékben csökkenteni kell**. A következő táblázatban összesítettük a megadott zajforrások eredeti, valamint a falusias lakóövezet és üdülőterület határértékeinek eléréséhez szükséges és nélkülözhetetlen módosított zajkibocsátási adatokat normál üzemállapotban (a by-pass kémények nem üzemelnek).

Környezeti zajforrások módosított zajkibocsátási adatai normál üzemállapot esetén – az üdülőterületre vonatkozó zajterhelési határértékek teljesülésével (2. elrendezési változat):

4.5.-13. táblázat

Zajforrás jele	Zajforrás megnevezése	Eredeti zajkibocsátást jellemző adat	Módosított zajkibocsátást jellemző adat
		1 m-es hangnyomásszint ($L_{pA, 1m}$) vagy zajteljesítményszint (L_{WA})	
1.	Transzformátor	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 80$ dB
2.	ST transzformátor**	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 85$ dB
3.	GT transzformátor	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 80$ dB
4.	Gőzturbina üzemi épület	$L_{pA, 1m} = 70$ dB	$L_{pA, 1m} = 65$ dB (tetők, I. ÉNy-i, I. ÉK-i és I. DK-i, II. DNy-i oldalfal)
5.	Gázturbina üzemi épület	$L_{pA, 1m} = 70$ dB	$L_{pA, 1m} = 65$ dB (tetők, II. ÉK-i és I. DK-i oldalfal) $L_{pA, 1m} = 62$ dB (II. ÉNy-i oldalfal)
6.	Gázturbina légbeszívó rendszere	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 70$ dB
7.	Átmeneti rész (transition piece)	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 80$ dB (I. tető és I. ÉK-i oldalfal)

Zajforrás jele	Zajforrás megnevezése	Eredeti zajkibocsátást jellemző adat	Módosított zajkibocsátást jellemző adat
		1 m-es hangnyomásszint ($L_{pA, 1m}$) vagy zajteljesítményszint (L_{WA})	
			$L_{pA, 1m} = 75$ dB (II. tető) $L_{pA, 1m} = 70$ dB (II. ÉK-i oldalfal)
8.	Hőhasznosító kazán (HRSG)**	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 70$ dB (I. tető és DNy-i oldalfalak) $L_{pA, 1m} = 65$ dB (II. tető, I. ÉK-i oldalfal) $L_{pA, 1m} = 63$ dB (II. ÉK-i oldalfal)
9.	By-pass kémény kidobó*	$L_{pA, 1m} = 0$ dB	$L_{pA, 1m} = 0$ dB
10.	By-pass kémény palást*	$L_{pA, 1m} = 0$ dB	$L_{pA, 1m} = 0$ dB
11.	HRSG kémény kidobó**	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 75$ dB
12.	HRSG kémény palást**	$L_{pA, 1m} = 75$ dB	$L_{pA, 1m} = 70$ dB
13.	Víz kivételi szivattyú***	$L_{WA} = 98$ dB	$L_{WA} = 98$ dB
14.	Gázfogadó állomás	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 75$ dB (ENy-i és ÉK-i oldalfal) $L_{pA, 1m} = 70$ dB (DK-i és DNy-i oldalfal) $L_{pA, 1m} = 65$ dB (tető)
15.	Víz előkészítő épület	$L_{pA, 1m} = 70$ dB	$L_{pA, 1m} = 65$ dB (tető)
16.	Hűtővíz szivattyú	$L_{pA, 1m} = 80$ dB (4 db pontszerű zajforrás)	$L_{pA, 1m} = 80$ dB (4 db pontszerű zajforrás)

* Normál üzemmódban nem kerültek figyelembevételre.

** By-pass üzemmódban nem kerültek figyelembevételre.

*** By-pass üzemmódban csökkentett zajkibocsátással került figyelembevételre.

A táblázat adataival a vizsgált kritikus pontok számított zajterhelését az alábbi táblázat mutatja.

A tervezett CCGT blokkok normál üzemállapotú csökkentett zajkibocsátása által okozott számított zajterhelés értékek a kritikus pontokon (2. elrendezési változat):

4.5.-14. táblázat

Kritikus pont megnevezése	Övezeti besorolás	Számított éjjeli zajterhelés értéke [dB(A)]	Éjjeli zajterhelési/ zajkibocsátási határérték [dB(A)]	Túllépés mértéke [dB(A)]
Hunyadi u. 15. (hrsz.: 277/2)	Lf	38,3	40/40	—
Hunyadi u. 13. (hrsz.: 277/1)	Lf	40,1	40/40	—
Hunyadi u. 12. (hrsz.: 268/1)	Lf	39,9	40/40	—
Szabadság u. 16/B. (hrsz.: 278)	Lf	40,1	40/40	—
Üdülőtérület (hrsz.: 1803/104)	Üh	35,3	35/—	—

A táblázat eredményei alapján kijelenthető, hogy a tervezett 2. elrendezési változatú CCGT blokkok a közölt zajkibocsátási adataikkal normál üzemmódban a környező zaj ellen védendő területeken nem okoznak határérték feletti zajterhelést. A tervezett létesítmények zajkibocsátása, a telephely környezetének figyelembevételével, a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. melléklete alapján, a területi besoroláshoz tartozó követelményértékeknek, a zajterhelési határértékeknek megfelel.

A közölt zajkibocsátási adatok felhasználásával a tervezett 2. elrendezési változatú CCGT egységek normál üzemállapotú zajkibocsátásának zajtérképét a talajszinttől számított 1,5 m magasságban a 4.5.5. ábra szemlélteti.

A falusias lakóterületre illetve az üdülőterületre vonatkozó zajterhelési határértékek teljesülése érdekében a tervezett **2. elrendezési változatú CCGT blokkok by-pass üzemállapotában működő zajforrásainak zajkibocsátását a megfelelő mértékben csökkenteni kell.** A következő táblázatban összesítettük a megadott zajforrások eredeti, valamint a falusias lakóövezet és üdülőterület határértékeinek eléréséhez szükséges és nélkülözhetetlen módosított zajkibocsátási adatokat by-pass üzemállapotban.

Környezeti zajforrások módosított zajkibocsátási adatai by-pass üzemállapot esetén – az üdülőterületre vonatkozó zajterhelési határértékek teljesülésével (2. elrendezési változat):

4.5.-15. táblázat

Zajforrás jele	Zajforrás megnevezése	Eredeti zajkibocsátást jellemző adat	Módosított zajkibocsátást jellemző adat
		1 m-es hangnyomásszint ($L_{pA, 1m}$) vagy zajteljesítményszint (L_{WA})	
1.	Transzformátor	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 80$ dB (I.)
2.	ST transzformátor**	$L_{pA, 1m} = 0$ dB	$L_{pA, 1m} = 0$ dB
3.	GT transzformátor	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 80$ dB (I.)
4.	Gőzturbina üzemi épület	$L_{pA, 1m} = 70$ dB	$L_{pA, 1m} = 65$ dB (I. tető, I. ÉK-i, I. ÉNy-i és II. DNY-i oldalfalak)
5.	Gázturbina üzemi épület	$L_{pA, 1m} = 70$ dB	$L_{pA, 1m} = 65$ dB (tetők, I. DK-i oldalfal) $L_{pA, 1m} = 62$ dB (II. ÉNy-i oldalfal)
6.	Gázturbina légbeszívó rendszere	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 75$ dB
7.	Átmeneti rész (transition piece)	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 80$ dB (I. tető) $L_{pA, 1m} = 75$ dB (II. tető) $L_{pA, 1m} = 70$ dB (II. ÉK-i oldalfal)
8.	Hőhasznosító kazán (HRSG)**	$L_{pA, 1m} = 0$ dB	$L_{pA, 1m} = 0$ dB
9.	By-pass kémény kidobó*	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 75$ dB
10.	By-pass kémény palást*	$L_{pA, 1m} = 80$ dB	$L_{pA, 1m} = 70$ dB
11.	HRSG kémény kidobó**	$L_{pA, 1m} = 0$ dB	$L_{pA, 1m} = 0$ dB
12.	HRSG kémény palást**	$L_{pA, 1m} = 0$ dB	$L_{pA, 1m} = 0$ dB
13.	Víz kivételi szivattyú***	$L_{WA} = 57$ dB	$L_{WA} = 57$ dB
14.	Gázfogadó állomás	$L_{pA, 1m} = 85$ dB	$L_{pA, 1m} = 75$ dB (összes oldalfal) $L_{pA, 1m} = 70$ dB (tető)
15.	Víz előkészítő épület	$L_{pA, 1m} = 70$ dB	$L_{pA, 1m} = 65$ dB (tető)
16.	Hűtővíz szivattyú	$L_{pA, 1m} = 80$ dB (4 db pontszerű zajforrás)	$L_{pA, 1m} = 80$ dB (4 db pontszerű zajforrás)

* Normál üzemmódban nem kerültek figyelembevételre.

** By-pass üzemmódban nem kerültek figyelembevételre.

*** By-pass üzemmódban csökkentett zajkibocsátással került figyelembevételre.

A táblázat adataival a vizsgált kritikus pontok számított zajterhelését a következő táblázat mutatja.

A tervezett CCGT blokkok by-pass üzemállapotú csökkentett zajkibocsátása által okozott számított zajterhelés értékek a kritikus pontokon (2. elrendezési változat):

4.5.-16. táblázat

Kritikus pont megnevezése	Övezeti besorolás	Számított éjjeli zajterhelés értéke [dB(A)]	Éjjeli zajterhelési/ zajkibocsátási határérték [dB(A)]	Túllépés mértéke [dB(A)]
Hunyadi u. 15. (hrsz.: 277/2)	Lf	38,7	40/40	–
Hunyadi u. 13. (hrsz.: 277/1)	Lf	40,0	40/40	–

Kritikus pont megnevezése	Övezeti besorolás	Számított éjjeli zajterhelés értéke [dB(A)]	Éjjeli zajterhelési/ zajkibocsátási határérték [dB(A)]	Túllépés mértéke [dB(A)]
Hunyadi u. 12. (hrsz.: 268/1)	Lf	39,8	40/40	–
Szabadság u. 16/B. (hrsz.: 278)	Lf	40,1	40/40	–
Üdülőterület (hrsz.: 1803/104)	Üh	35,3	35/–	–

A táblázat eredményei alapján kijelenthető, hogy a tervezett 2. elrendezési változatú CCGT blokkok a közölt zajkibocsátási adatokkal by-pass üzemmódban a környező zaj ellen védendő területeken nem okoznak határérték feletti zajterhelést. A tervezett létesítmények zajkibocsátása, a telephely környezetének figyelembevételével, a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. melléklete alapján, a területi besoroláshoz tartozó követelményértékeknek, a zajterhelési határértékeknek megfelel.

A közölt zajkibocsátási adatok felhasználásával a tervezett 2. elrendezési változatú CCGT egységek by-pass üzemállapotú zajkibocsátásának zajtérképét a talajszinttől számított 1,5 m magasságban a 4.5.6. ábra szemlélteti.

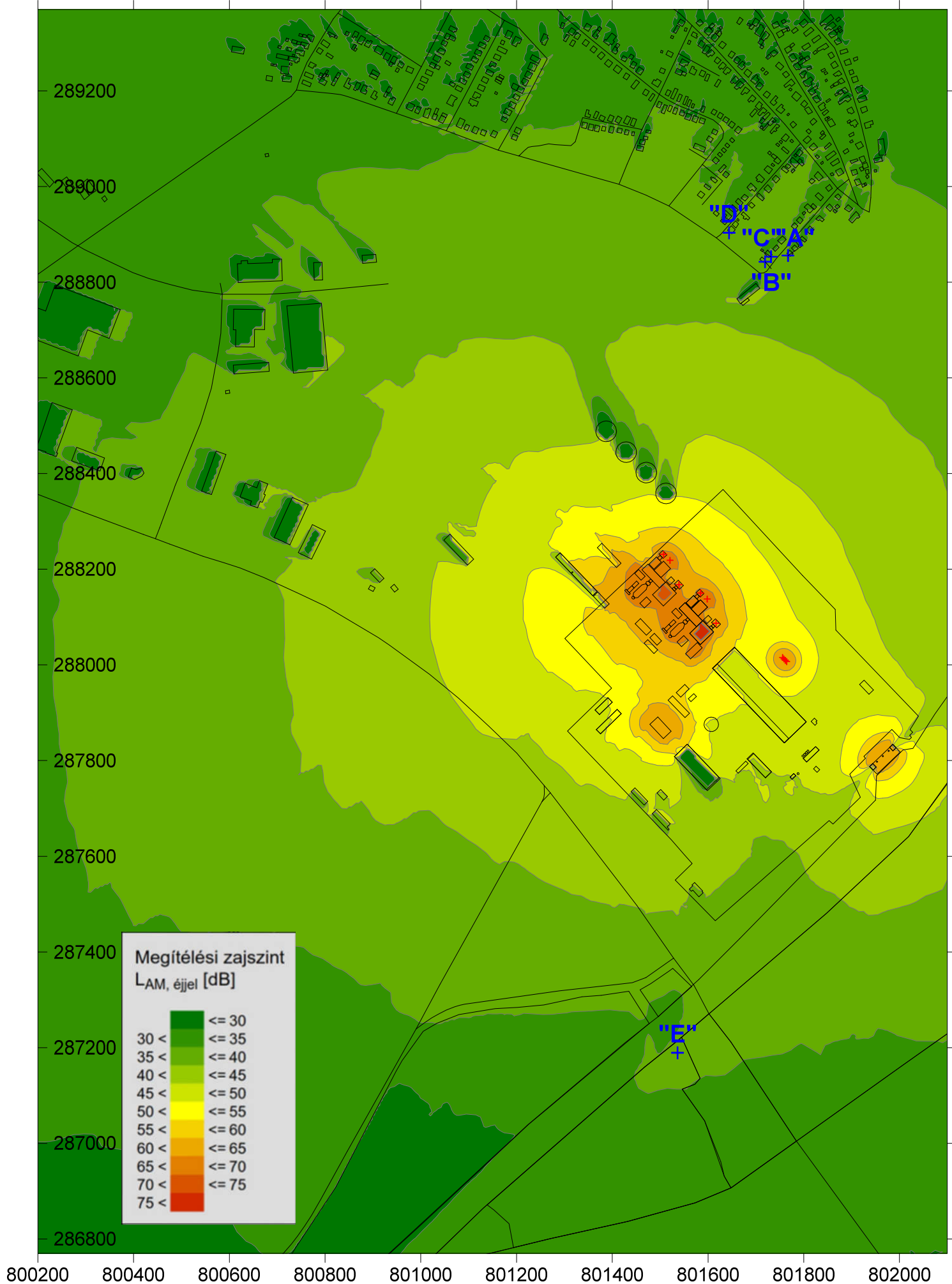
Összességében kijelenthető, hogy mindkét elrendezési változatú CCGT blokkok mind normál, mind by-pass üzemmódban a közölt zajkibocsátási adatokkal a környező zaj ellen védendő területeken nem okoznak határérték feletti zajterhelést. A tervezett létesítmények zajkibocsátása, a telephely környezetének figyelembevételével, a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. melléklete alapján, a területi besoroláshoz tartozó követelményértékeknek, a zajterhelési határértékeknek megfelel.

Újra hangsúlyozzuk, hogy a tanulmány célja a zajmodell aktualizálása volt az új elrendezésnek megfelelően, annak érdekében, hogy az EPC kiírásnál az egyértelmű műszaki feltételrendszer meghatározható legyen. Ennek érdekében a tanulmány az erőmű telekhatárán felvett zajkibocsátási pontokon mindkét elrendezési változatra, mind normál, mind by-pass üzemmódra többféle magasságra meghatározta a megengedhető legnagyobb zajkibocsátás értékeket.

Az EPC kiírásba a zajvédelemre vonatkozóan így az alábbi követelmények kerültek be:

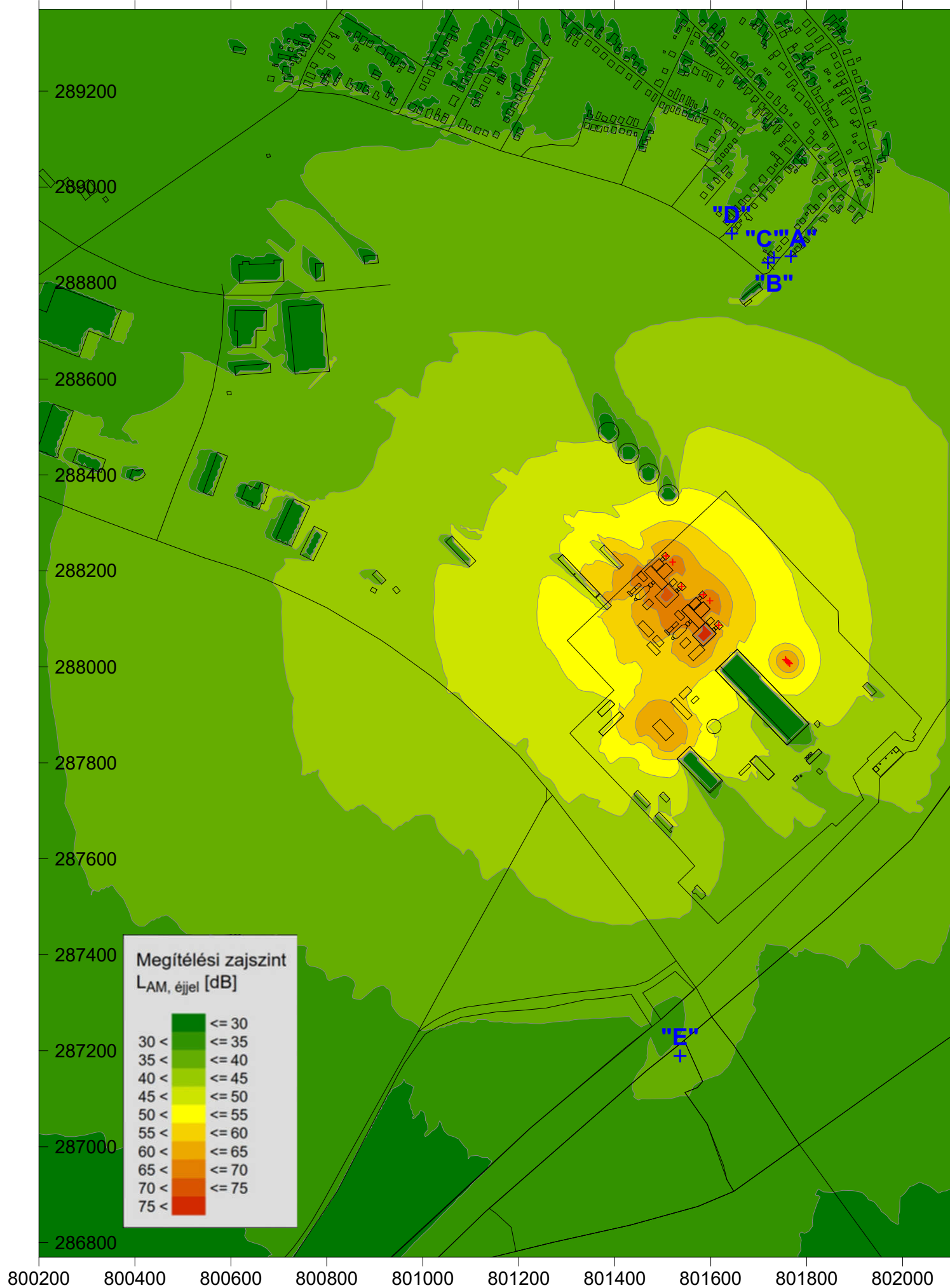
„A telephelytől ~600 m távolságra lakott terület (Tiszaszederkény), illetve a hűtővíz csatorna és a Tisza folyó által közrefogott szigeten üdülőterület található, amelyek a megengedett nappali és éjszakai zajszintek betartása szempontjából a mértékadók. Ezek figyelembevételével a Megrendelő meghatározta a maximálisan megengedhető zajkibocsátási értékeket az erőmű telekhatárán, meghatározott pontokra vonatkoztatva. Ezen adatok (ZK1-ZK13 jelű zajterhelési pontok) a 1.4. számú Függelékben találhatóak.”

(Megjegyezzük, hogy az említett 1.4. számú Függelék maga az AFRY ERŐTERV Energetikai Tervező és Vállalkozó ZRt. (1117 Budapest, Infopark sétány 3.) által készített „Tiszai Erőmű CCGT Power Island terjedelem közbeszerzés műszaki mellékletének elkészítése Zajmodell aktualizálása a módosított elrendezésnek megfelelően” című tanulmány.)



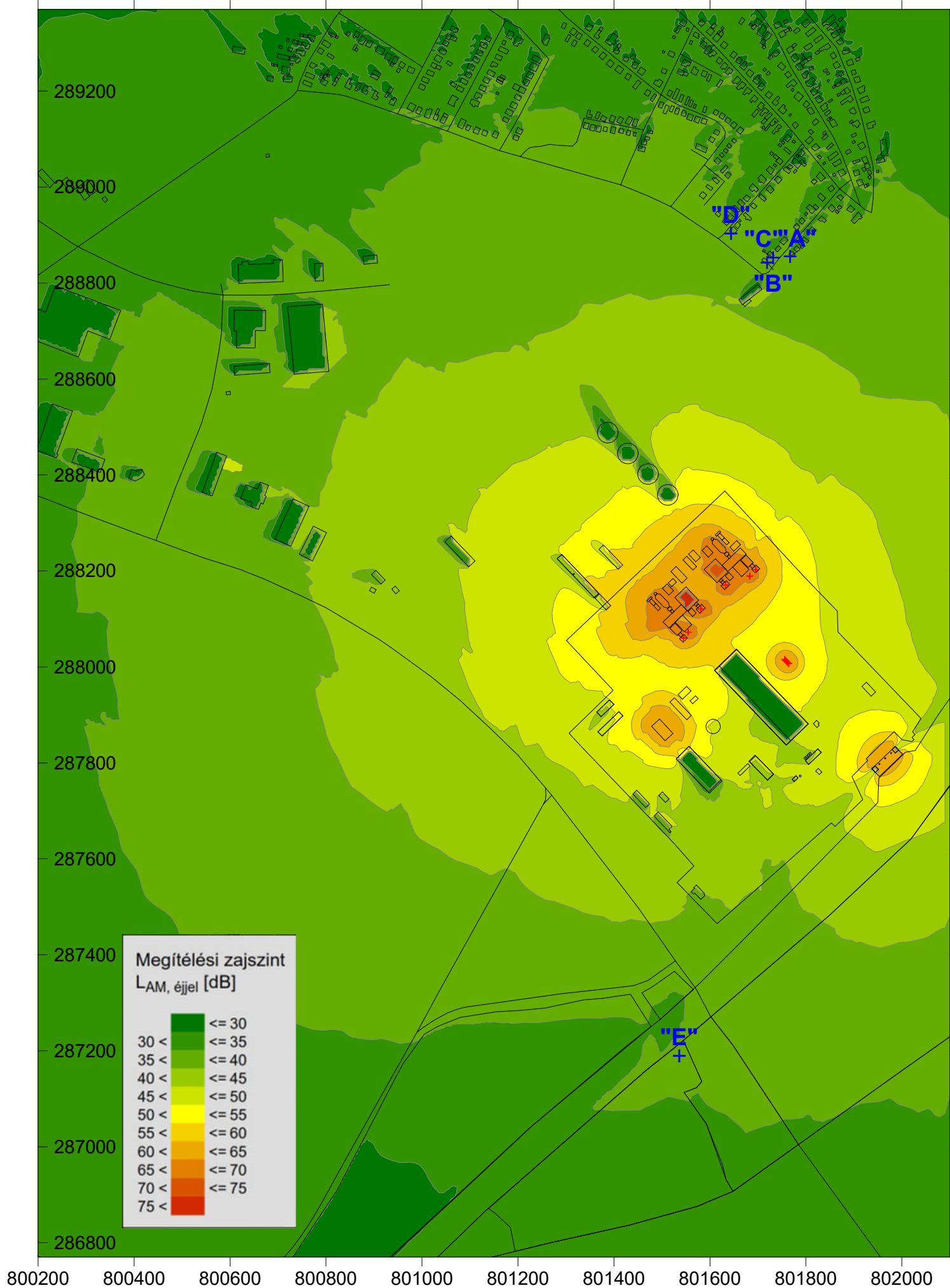
4.5.3. ábra: A tervezett CCGT egységek csökkentett normál üzemállapotú zajkibocsátása által okozott zajterhelés számított zajtérképe (1. elrendezési változat)

M = 1 : 10000



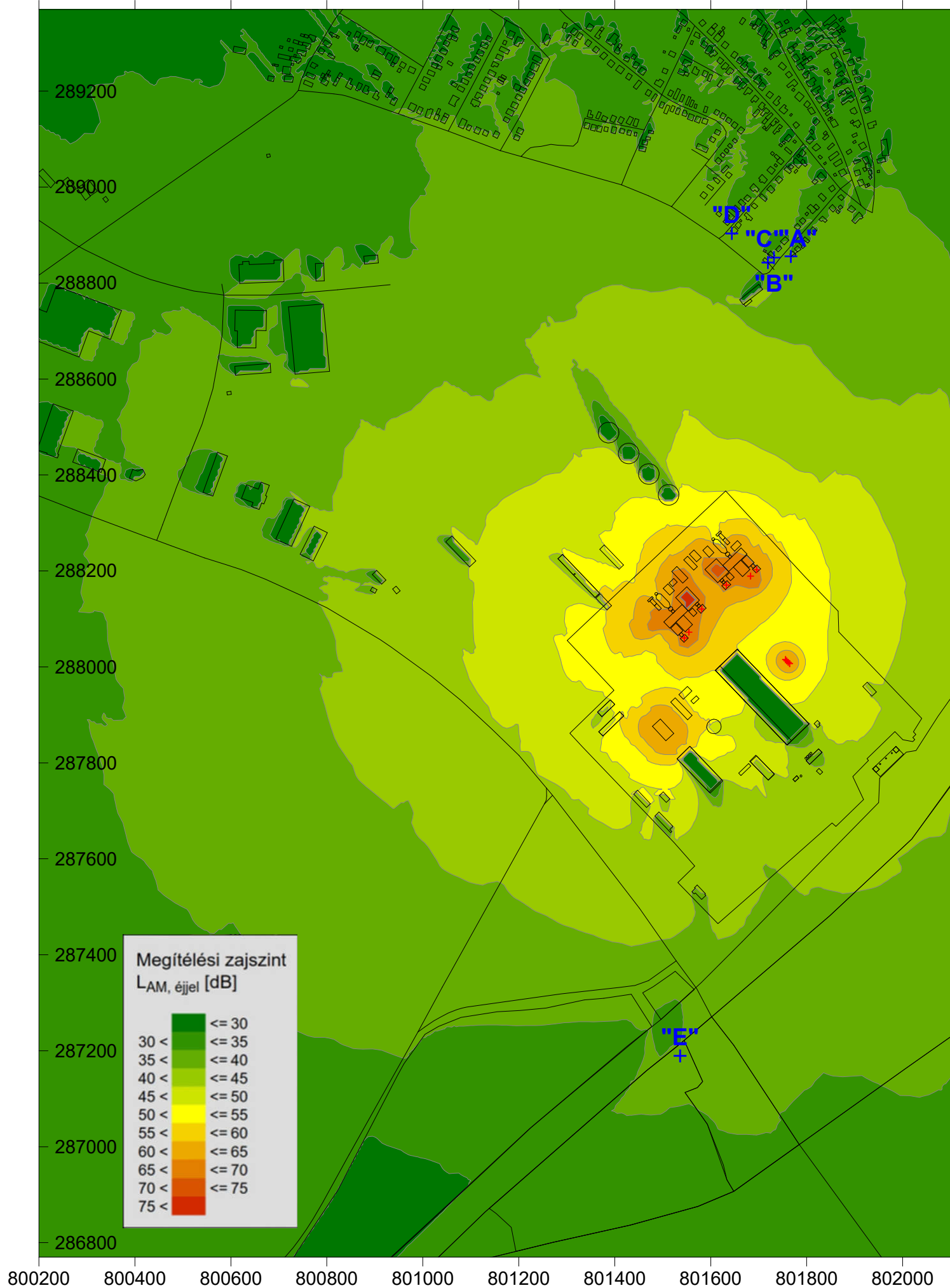
4.5.4. ábra: A tervezett CCGT egységek csökkentett by-pass üzemállapotú zajkibocsátása által okozott zajterhelés számított zajtérképe (1. elrendezési változat)

M = 1 : 10000



4.5.5. ábra: A tervezett CCGT egységek csökkentett normál üzemállapotú zajkibocsátása által okozott zajterhelés számított zajtérképe (2. elrendezési változat)

M = 1 : 10000



4.5.6. ábra: A tervezett CCGT egységek csökkentett by-pass üzemállapotú zajkibocsátása által okozott zajterhelés számított zajtérképe (2. elrendezési változat)

M = 1 : 10000

Ezen zajkibocsátási értékek biztosításával a tervezett létesítmények zajkibocsátása mellett, mindkét egység üzemelése esetén, a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. melléklete szerinti, a területi besoroláshoz tartozó zajterhelési határértékek a legközelebbi védendő területeken betarthatók.

4.5.3.3. Szállítás

A tervezett beruházás az Erőműhöz kapcsolódó jelenlegi szállítási tevékenységet (közúti forgalom) nem befolyásolja, mivel sem a felhasználandó anyagok köre, sem azok mennyisége érdemben nem változik.

4.5.3.4. A hatásterület meghatározása

Létesítés

Mivel a CCGT egységek építése során a terhelési pontokban kialakuló hangnyomásszint jelentősen kisebb, mint az építési tevékenységre vonatkozó zaj terhelési határérték, viszont a CCGT egységek üzemelése során a terhelési pontokban kialakuló hangnyomásszint közel egyenlő az üzemelésre vonatkozó zaj terhelési határértékkel, ezért a CCGT egységek építésének zaj hatásterülete kisebb lesz az üzemelés hatásterületénél, ezért a CCGT egységek építésének zaj hatásterületét nem határozzuk meg.

Üzemelés

A tanulmányban egy 2021. február 15-i mérőssorozat eredményei alapján bemutatták a háttérterhelés értékeit három különböző mérési ponton nappal és éjjel napszakban. Ezt a következő táblázatban közöljük.

Műszeres háttérterhelés mérési eredmények:

4.5.-17. táblázat

Mérési pont jele	Mérési pont helye	Zajtól védendő létesítmény építési övezet	Háttérterhelés, L_{A95} [dB(A)]	
			nappal (06-22 óra)	éjjel (22-06 óra)
1.	Tiszasziget, Ny-i sarokpont (hrsz.: 1803/3)	Zkk	35,2	24,5
2.	Vasvári Pál u. 3. (hrsz.: 462)	Lf	27,2	31,3
3.	Hunyadi u. 15. (hrsz.: 277/2)	Lf	22,3	22,8

Az Erőműre vonatkozóan a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdés szerint, a létesítmények 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 legalább 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték;

- b) egyenlő a háttérterheléssel, ha a háttérterhelés kisebb a zajterhelési határértéknél, de az eltérés nem nagyobb 10 dB-nél;
- c) egyenlő a zajterhelési határértékkel, ha a háttérterhelés nagyobb, mint a határérték.
- d) zajtól nem védendő környezetben (...) egyenlő a zajforrásokra vonatkozó üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel, azaz nappal **45 dB**, éjjel **35 dB**

Mivel a tervezett erőmű zajkibocsátásában napszaktól függetlenül nincs változás a hatásterület meghatározásánál az éjjeli időszakra vonatkozó szigorúbb értékeket vettük figyelembe

A fentiek alapján az egyes zajtól védendő területeken a zajvédelmi szempontú hatásterület (a környezeti zajforrás hatásterületének) határát a következő táblázatban bemutatott zajterheléseknél vettük fel.

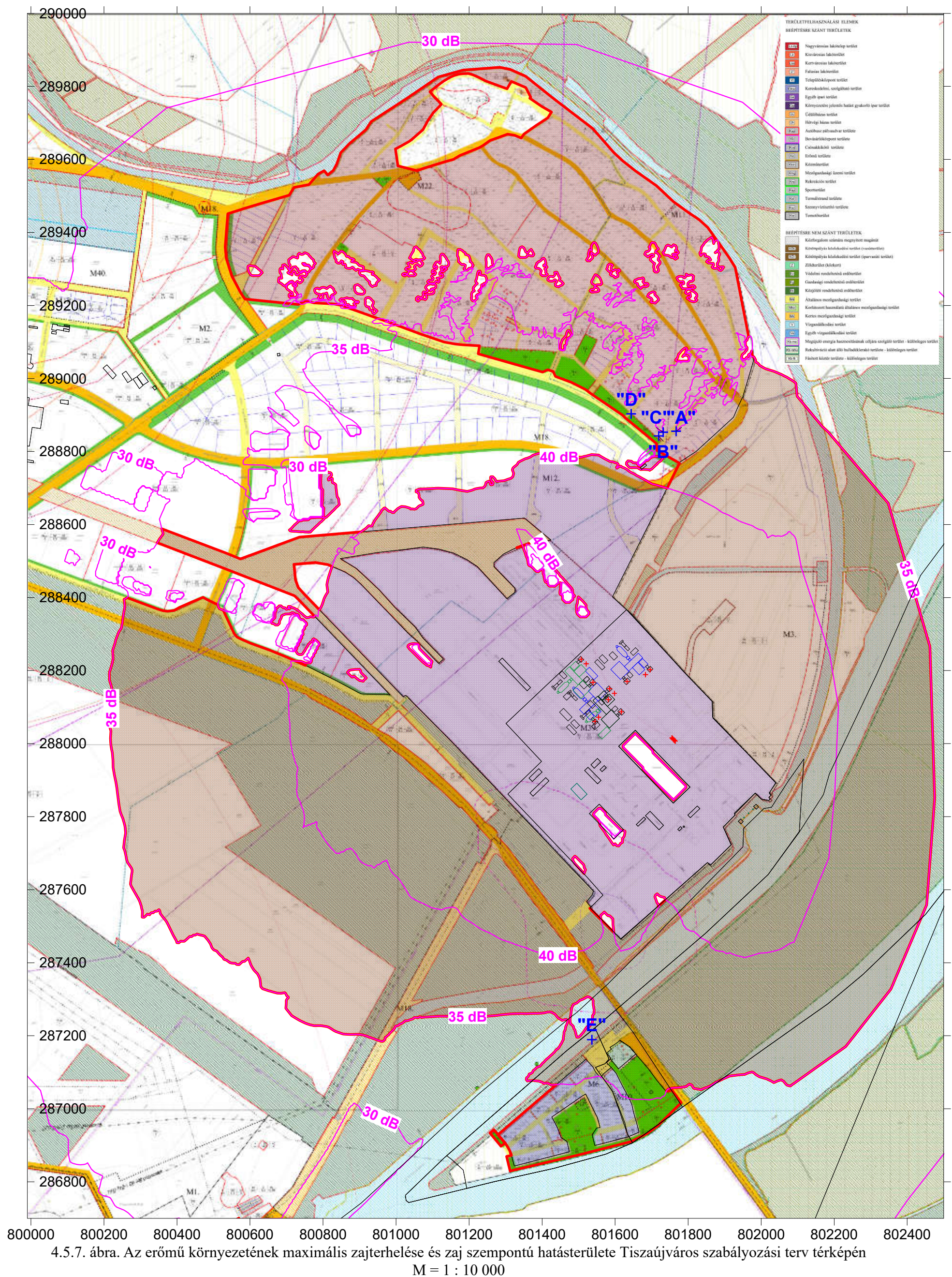
Zajvédelmi szempontú hatásterület (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa:

4.5.-18. táblázat

Zajtól védendő létesítmény építési övezet		Zajterhelés éjjel [dB]
Üdülőterület	Üh	25
Lakóterület falusias, kertvárosias, temető, zöldterület	Lf, Lke, Zkk, Kte	30
Lakóterület falusias (Vasvári Pál Utca környezete)	Lf	31
Vegyes terület	Vt	35
Gazdasági terület	Gip, Gks, Ge	40
Zajtól nem védendő környezet		35

Az erőmű környezetének maximális zajterhelését úgy határoztuk meg, hogy mindkét elrendezési változatú CCGT blokkok mind normál, mind by-pass üzemmódú zajterheléseinek únióját képeztük. (Ez a hatásterület meghatározásánál releváns zajterhelési izovonalak úniójának meghatározását jelentette. Mivel a tanulmányban a 30 dB-es izovonal a vizsgált terület É-i részén, a 30 dB-es és a 35 dB-es izovonal a K-i részén nem került ábrázolásra, azokat becsültük.) A maximális zajterhelés releváns izovonalait a 4.5.7. ábrán mutatjuk be.

A hatásterület a 4.5.7. ábrán látható. A hatásterület az Erőmű akusztikai középpontjától 900 – 1750 m távolságig terjed. Az ábrán elkülönítettük az egyes építési övezetek területeit is



4.6. Az élővilágra vonatkozó környezetterhelés és igénybevétel bemutatása

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

4.6.1.1. A vizsgált terület térségének általános jellemzése

A vizsgált terület a Tiszai-Nagyalföld nagytájhoz, a Közép-Tisza-vidék középtájhoz és a Borsodi-ártér kistájhoz tartozik.

A táj a Tisza egykori ártere, annak hullámtéri és mentett része. Potenciálisan ligeterdei, ártéri mocsári táj, meanderező, morotvákat képző folyóval. A táj déli része tartósan mesterségesen elárasztott ártér (Tisza-tó), gazdag természetközeli hínár-, mocsári és részben láposodó növényzettel (*Trapa natans*, *Nymphoides peltata*, *Cicuta virosa*). Polgárig a Tisza mente ártéri növényzete szegényesebb.

A hullámtér erdei fűz-nyár ligeterdők, ill. zömmel legfeljebb 150 éve telepített, spontán regenerálódó füzesek, nyárasok, mindkét típusban igen sok özönnövénnyel. Az erdőségeken, mocsarak szegélyén fajgazdag magaskórósok alakultak ki (*Armoracia macrocarpa*, *Chrysanthemum serotinum*, *Leucojum aestivum*, *Senecio paludosus*). E tájban vannak a Közép-Tisza-vidék talán legszebb mocsárrétjei Kesznyétennél. A Tiszabábolna környéki rétek jellegtelenebbek, a tiszadorogmaiak részben kiszáradtak (*Gentiana pneumonanthe*, *Armoracia macrocarpa*, *Ranunculus polyphyllus*). A kaszálás, legelés alól felhagyott réteket a gyalogakác állományai növelték be. Kesznyétennél láposodó morotvákban úszólápok alakultak ki sok lápi fajjal. Ősi keményfás ligeterdő alig maradt, ugyanakkor vannak szép, sokfajjű, telepített állományok a táj északi részén. Ez a táj őrzi az egyik legjobb állapotú hazai sziki tölgyes – kocsordos rétsztyep mozaikot Újszentmargita mellett (*Quercus pubescens*, *Acer tataricum*, *Doronicum hungaricum*, *Aster sedifolius*, *Peucedanum officinale*, *Rumex pseudonatronatus*, lápi fajokkal: *Carex elata*, *Calamagrostis canescens*).

A mentett oldalon ártéri rétekből kiszáradt cickórós szikes puszták és maradvány mocsarak húzódnak. A belvizes szántókon fajgazdag a törpekákás iszapnövényzet (*Elatine* spp., *Lindernia procumbens*).

4.6.1.2. A vizsgált terület élőhelyei

- Taposott gyomnövényzet

A hőerőmű és közvetlen környezetének gyakran taposott helyein, többnyire utak, lebetonozott területek közvetlen környezetében, keskeny sávban alakult ki ez az élőhely, melynek növényzete többnyire letörpült lágyszárúakból áll. Fajaik jelentős részét a szomszédos mezsgye taposást tűrő növényei közül kapták, de előfordulnak itt az igazi taposott gyomtársulásban előforduló fajok is (*Lolium perenne*, *Polygonum aviculare*). Ezek magjainak csírázását a taposás segíti elő, így a többi növénnel szemben előnyben vannak az útmenti termőhelyeken. A tervezési terület egészét képező telephely, kavicsos nudum, csak néhol, a kerítések mentén található kicsivel magasabb növényzet, melyet néhány csenevész fácska

képvisel Ez az élőhelytípus országosan nagyon gyakori, természetvédelmi szempontból kis jelentőségű, itteni állományukban védett fajok nem fordulnak elő. Az élőhelyen talált további növényfajok:

Lotus corniculatus, *Cichorium intybus*, *Plantago lanceolata*, *Plantago media*, *Festuca rupicola*, *Achillea collina*, *Taraxacum officinale*, *Potentilla argentea*, *Polygonum aviculare*, *Lolium perenne*, *Centaurea pannonica*, *Trifolium reptans*, *Ononis spinosa*.

- Roncsterület

A hőerőmű területének jelentős része korábbi földmunkával érintett, ezért a bolygatott és roncsolt élőhelyek közé sorolható. A roncsterületek jellegükből adódóan két részre bonthatók.

1. Talajfelszínnel rendelkező, bolygatott terület

Az ingatlanokon foltokban, a magasabb térszíneken jelenik meg az élőhely, ahol a talajtakaró megléte miatt mind a növényzet borítása, mind a növényállomány magassága a legnagyobb értéket éri el. Ezeken a helyeken a vizsgálat *Calamagrostis epigeios* és a *Solidago gigantea* fajok dominanciáját mutatta ki. A területen megtalált fajok degradáltságot tükröznek: *Achillea collina*, *Erigeron annuus*, *Artemisia vulgaris*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Daucus carota*, *Elymus repens*, *Dipsacus laciniatus*, *Lathyrus tuberosus*, *Leucanthemum vulgare*. Szálanként néhány *Salix purpurea* és *Populus x canadensis* egyed is felverődött.

2. Talajfelszínnel nem rendelkező (csak agyag) vagy kavicsozott terület

A terület mási részén csupasz agyagos és kavicsos felszínek vannak, melyek annyira szárazak, hogy a növényzet sem tudott rajta az évek során kifejlődni. Néhány faj, mint pl. *Holchus lanatus*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium campestre*, *Dactylis glomerata*, *Poa angustifolia* megjelenése mutatja, hogy a vegetációfejlődés a gyepek irányába tart, de többnyire itt is gyomokat találunk: *Cardus acanthoides*, *Picris hieracioides*, *Pastinaca sativa*, *Linaria vulgaris*, *Cirsium vulgare*

- Rézsűnövényzet

A hőerőmű kerítéseinek mentén alakult ki zárt, viszonylag magas (kb. 1 m) növekedésű növényzet, melynek fajai a környező árkokban megtalálható tágtűrűsű nedves réti növények (*Alopecurus pratensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Ranunculus polyanthemus*, *R. repens*, *Galium mollugo*, *Trifolium pratense*) és az üde gyomok (*Stellaria media*, *Echinochloa crus-galli*, *Lamium purpureum*, *Erodium cicutarium*, *Urtica dioica*) közül kerülnek ki. A kerítések mente taposással nem érintett, így ott a vegetáció magasabbra tud nőni. Ezt az élőhelyet kaszálással kezelik. A roncsolt, teljes mértékben művi környezet miatt ez a vegetációtípus sem nevezhető fajgazdagnak.

- Kultúrgyepek

A hőerőmű legelterjedtebb élőhelye, mivel az ott található nem beépített részeket gypesítették és azokat évente többször fűnyíróval kezelik. Az gyakori kezelés hatására az élőhely rendkívül fajszegény. A gyepek intenzíven használt részein taposástűrő növényzet (*Lolium perenne*, *Trifolium reptans*, *Plantago major*) alakul ki, míg a ritkán igénybevetteken néha megjelennek a kaszálórétek kétszikű fajai (*Sanguisorba officinalis*, *Centaurea pannonica*, *Leontodon autumnalis*) is.

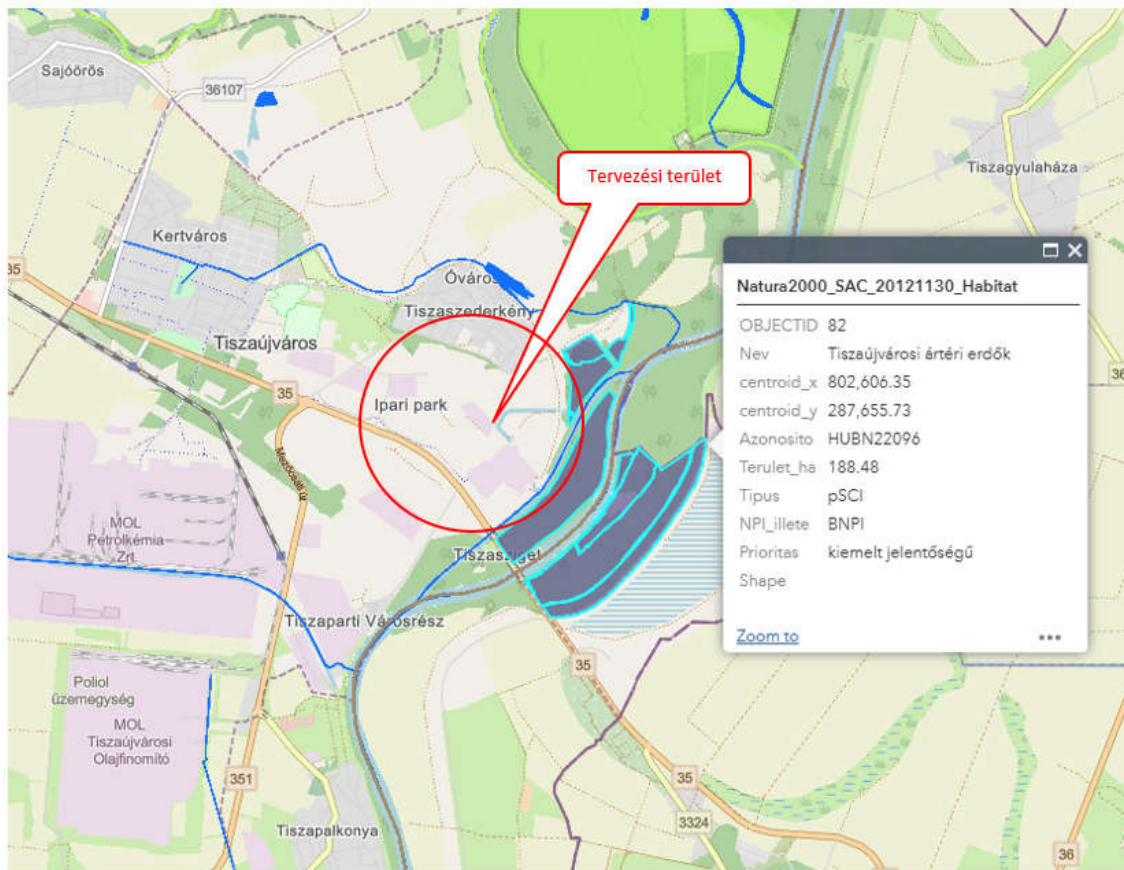
4.6.2. A vizsgált terület természetvédelmi besorolása

A vizsgált terület nem érint sem helyi, sem országos jelentőségű védett természeti területet. Nemzetközi, országos vagy helyi jelentőségű, terület nélkül védett vagy védelemre tervezett természeti érték a vizsgált területen nem található. Az ipartelep szomszédságában lévő ártéri területek részei a Nemzeti Ökológiai Hálózatnak.

Az erőmű a telephely területén kívülre nem terjeszkedik, így közvetve nincs hatással az attól 200-300 m-re lévő *Tiszaújvárosi ártéri erdők (HUBN22096)* Különleges Természetmegőrzési Terület élőhelyeire és fajaira. A szóban forgó Natura 2000 területre csak a hőerőmű által kibocsájtott légszennyező anyagok lehetnek negatív hatással. Az erőmű működésének kezdete az 1970-es évek közepére tehető, tehát az emisszióval járó tevékenység megjelenése a Natura 2000 területek kijelölésénél jóval korábbra datálható. Mivel az erőmű közelében lévő ártéri erdők a Natura 2000 hálózat kialakítása során megfeleltek a közösségi jelentőségű élőhelyek definíciójának, valamint ott a vízhez kötődő jelölő fajok (*Lutra lutra*, *Bombina bombina*, *Triturus dobrogicus* stb.) populációi is megtalálhatók voltak, feltételezhetjük, hogy az erőmű több évtizedes működése azokra nem járt jelentős hatással. Az elmúlt 10 – 12 évben az erőmű nem működött, így kijelenthető, hogy a tevékenység nem gyakorolt hatást a szomszédos Natura 2000 terület jelölő élőhelyeire és fajaira.

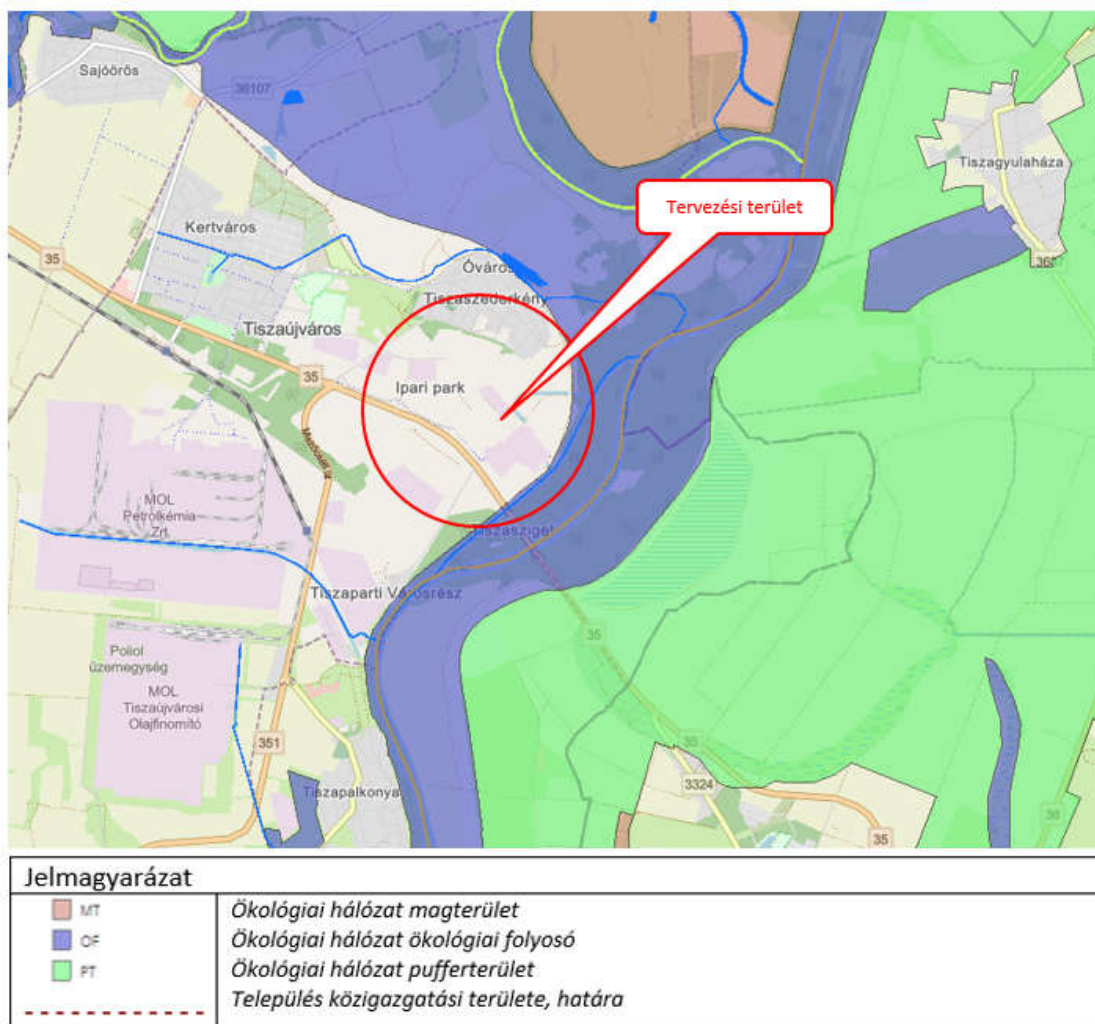
Az új CCGT technológia lényegesen alacsonyabb értékű emisszióval veszi igénybe a környezetet mint ami 2012-ig működött, így kijelenthető, hogy az eddig sem jelentős hatások további mérséklődésével lehet számolni, így Natura 2000 hatásbecslés készítésének sincs értelme.

A területre vonatkozó védett természetvédelmi területek elhelyezkedését az alábbi ábrák szemléltetik.



NATURA 2000 oltalom alá tartozó különleges természetmegőrzési terület

4.6.1. ábra



Országos Ökológiai Hálózat övezetei
4.6.2. ábra

4.6.3. A tevékenység következtében történő igénybevétel módjának, mértékének megállapítása. A biológiailag aktív felületek meghatározása.

A hőerőmű létesítése meglévő élőhelyeket napjainkra teljes mértékben átalakította. A korábban itt volt szántóföldi vegetáció megszűnt és a telep működésével kapcsolatos zavarás (taposás, lerakás) miatt roncsélőhelyek, taposott élőhelyek alakultak ki. A területen a nyílt, köves felszint kedvelő pionírok és a bolygatott élőhelyeken előforduló gyomok jelentek meg. A terület további használatával a jelenlegi ruderalis vegetáció fennmaradása várható, de a hőerőmű egyes felhagyásra kerülő területein a szukcesszió során cserjések, spontán erdősült területek alakulhatnak ki.

4.6.3.1. A tevékenység káros hatásaira legérzékenyebben reagáló indikátor szervezetek megjelölése

A légszennyezésnek az élővilágra gyakorolt hatásának kimutatására klasszikusan a zuzmók összehasonlító vizsgálatát szokták alkalmazni.

A zuzmók olyan kettős szervezetek, amelyeknél a gomba és az alacsonyabb rendű alga szoros szimbiózisban él. Ha a két szervezet életfeltételei az optimumot nem éri el, a zuzmótelepben

az egyensúly labilissá válik. Mivel az alga a telep „gyenge pontja”, ezért minden olyan tényező, amely a létminimuma feltételeit veszélyezteti, veszélyezteti a zuzmótelep fennmaradását is. A szélsőséges egyensúlyi helyzet az oka annak, hogy a zuzmók abiotikus termőhelyi faktorokkal szembeni hiperszenzibilitásnak. A zuzmók szenzibilitása a különböző levegőszennyező anyagokkal szemben morfológiai, fiziológiai különbségekre vezethető vissza, a magasabbrendű növényekkel szemben:

- a kisebb klorofill tartalom következménye a kisebb anyagcsereráta, lassú a növekedés, és ezáltal korlátozott a regenerációs képesség,
- a kutikula hiánya következtében a szennyező anyagok könnyen bejutnak a talluszba,
- a vizet és a tápanyagot a kéreg alakú zuzmók a levegőből veszik fel,
- a zuzmók vízháztartása szinte teljes egészében a levegő páratartalmától, illetve a csapadéktól függ, ezáltal az asszimilációs és regenerációs idejük is igen rövid.

A zuzmók fő aktivitása télen van, pontosan akkor, amikor a levegő kéndioxid-koncentrációja általában kétszer olyan nagy, mint nyáron. Ezenfelül a zuzmók indikációs szerepe a következő anyagokra terjed ki: SO₂, NO_x, HF, CL₂, O₃ nehézfémek, radioizotópok, továbbá műtrágyák, növényvédő szerek, herbicidek.

A zuzmók válaszreakciója a szennyező anyagokra, nagyban függ az aljzat minőségétől, de elsősorban a pH-értékétől. A kén-dioxid toxikus hatása a már eleve savanyú környezetben lévő zuzmótelepeknél érvényesül a legjobban, ezért biológiai indikátorként elsősorban az epifiton zuzmók a legalkalmasabbak. A vizsgált terület nagy részén a talaj pH-ja az enyhén savanyú és semleges tartományba esik, ezért a fák kérgének pH-ja 7 alatt van.

A kéregzuzmók előfordulási gyakorisága a növekvő kén-dioxid terhelés hatására arányosan csökken. Mivel az egyes fajok toleranciahatára ismert, ezért a fajok elterjedéséből következtetni lehet a levegő kén-dioxid koncentrációjára.

Ez természetesen jelen esetben is alkalmazható, azonban a termelés újraindításával már nem jár együtt olyan változás a légnemű anyagok minőségében, amely hibahatáron belül megváltoztatná a még megmaradt zuzmók mennyiségi és minőségi viszonyait.

4.6.3.2. Az eddigi károsodás mértékének meghatározása

Az eddigi károsodás mértéke maximális, hiszen a potenciális vegetáció az ipari park területén a puhafás ligeterdő, amelynek nyoma sem maradt. Ez az ipari park technikájából és technológiájából adódóan következik, azonban az ember számára a parkosítással, a közművesítéssel humanizált területen az életlehetőségek a kiemelt igények mellett is adottak.

A tervezési terület természetes és természetközeli vegetációja az ipari létesítményekhez kötődő tevékenységek folyamán napjainkra teljesen megsemmisült, a vonalas létesítményekhez (árkok) kötődő gyepeken kívül csak roncsélőhelyek találhatók. A terület élőhelyei tehát napjainkra jelentősen károsodtak.

4.7. A tervezett technológia és a várható kibocsátások BAT-nak való megfelelése

Az értékelést megalapozó előírások

Az alábbiakban a teljesség igénye nélkül felsoroljuk jelen dokumentáció elkészítése során alapul vett uniós irányelveket és ajánlásokat:

- Az Európai Parlament és a Tanács 2010/75/EU irányelve (2010. XI. 24.) az ipari kibocsátásokról (a környezetszennyezés integrált megelőzése és csökkentése),
- A BIZOTTSÁG (EU) 2017/1442 VÉGREHAJTÁSI HATÁROZATA (2017. július 31.) a 2010/75/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv szerinti elérhető legjobb technikákkal (BAT) kapcsolatos következtetéseknek a nagy tüzelőberendezések tekintetében történő meghatározásáról

Fogalmak, rövidítések

Az LCP BAT (Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Large Combustion Plants, nagy tüzelőberendezésekről szóló ajánlása szerint, a Tisza II. szempontjából, a következő tüzelőanyag fajtákkal kell foglalkozni:

- gáz-halmazállapotú tüzelőanyagok (pl. földgáz),
- folyékony tüzelőanyagok (pl. dízel olaj),

Nem szükséges tárgyalni a szilárd a biomassza és hulladék tüzelőanyagokra vonatkozó tételeket, illetve azokhoz tartozó következtetéseket.

Jelen dokumentumban a BAT-következtetések szerinti értékelés során használt rövidítéseket az alábbiakban foglaltuk össze:

- ASU: Levegőellátó egység
- CHP: Kapcsolt hő- és villamosenergia-termelés
- DLN: Száraz alacsony NO_x-kibocsátású égők
- DSI: Szorbens injektálása a füstgázvezető vezetékbe
- FGD: Füstgáz-kéntelenítés
- HFO: Nehéz tüzelőolaj
- HRSG: Hőhasznosító gőzkazán
- LHV: Alsó fűtőérték
- LNB: Alacsony NO_x-kibocsátású égők
- OTNOC: A normál üzemeltetési feltételektől eltérő feltételek
- PEMS: Prediktív kibocsátásmérési rendszer
- SCR: Szelektív katalitikus redukció
- SDA: Száraz abszorber porlasztás (-os eljárás)
- SNCR: Szelektív nem katalitikus redukció

Jelen dokumentumban a BAT-következtetések szerinti értékelés során az alábbi fogalom meghatározásokat kell alkalmazni:

Használt kifejezés	Fogalom meghatározás
Kazán	Bármely tüzelőberendezés, a motorok, gázturbinák, technológiai kemencék és fűtőberendezések kivételével
Tüzelőberendezés	Olyan műszaki berendezés, amelyben tüzelőanyagot égetnek el az így keletkező

Használt kifejezés	Fogalom meghatározás
	hő hasznosítása céljából. E BAT-következtetések alkalmazásában az alábbiak alkotta kombináció: —két vagy több olyan különálló tüzelőberendezés, amelyek esetében a füstgázokat közös kéményen keresztül bocsátják ki, vagy — különálló tüzelőberendezések, amelyeket első alkalommal 1987. július 1-jén vagy azt követően engedélyeztek, illetve amelyek üzemeltetője ezen időpontban vagy ezt követően nyújtott be teljes engedélykérelmet, és amelyeket úgy létesítettek, hogy műszaki és gazdasági tényezők figyelembevételével az illetékes hatóság megítélése szerint füstgázai közös kéményen keresztül kiengedhetők, egyetlen tüzelőberendezésnek tekintendő. Egy ilyen kombináció teljes névleges bemenő hőteljesítményének kiszámításához az összes érintett, legalább 15 MW névleges bemenő hőteljesítményű egyedi tüzelőberendezés kapacitását össze kell adni.
Égetőegység	Egyedi tüzelőberendezés
Folyamatos mérés	A telephelyen tartósan beszerelt automatizált mérőrendszerrel végzett mérések
Közvetlen kibocsátás	Kibocsátás (fogadó víztestbe) azon a ponton, ahol a kibocsátás további tisztítás nélkül elhagyja a létesítményt
Füstgáz-kéntelenítő (FGD) rendszer	Egy kibocsátáscsökkentő technikából vagy több kibocsátáscsökkentő technika kombinációjából álló olyan rendszer, amelynek célja a tüzelőberendezés által kibocsátott SOX mértékének csökkentése
Füstgáz-kéntelenítő (FGD-) rendszer – meglévő	Olyan füstgáz-kéntelenítő (FGD-) rendszer, amely nem minősül új FGD-rendszernek
Füstgáz-kéntelenítő (FGD-) rendszer – új	Vagy egy új berendezésben létesített füstgáz-kéntelenítő (FGD-) rendszer, vagy egy olyan FGD-rendszer, amelynek keretében egy meglévő berendezésben legalább egy kibocsátáscsökkentési technikát e BAT-következtetések közzétételét követően vezettek be vagy cseréltek ki teljesen
Gázolaj	A 2710 19 25, a 2710 19 29, a 2710 19 47, a 2710 19 48, a 2710 20 17 és a 2710 20 19 KN-kód alá tartozó valamennyi ásványolaj eredetű folyékony tüzelőanyag. Vagy bármely, ásványolaj eredetű folyékony tüzelőanyag, amelynek – az ASTM D86 módszer szerint – 250 °C-os hőmérsékleten (veszteségekkel együtt) kevesebb mint 65 térf.%-a, 350 °C-os hőmérsékleten pedig (veszteségekkel együtt) legalább 85 térf.%-a párolódik le.
Nehéz tüzelőolaj	A 2710 19 51–2710 19 68, a 2710 20 31, a 2710 20 35 és a 2710 20 39 KN-kód alá tartozó, valamennyi ásványolaj eredetű folyékony tüzelőanyag. Vagy a gázolaj kivételével bármely olyan, ásványolaj eredetű folyékony tüzelőanyag, amely lepárlási határértékeiből adódóan a tüzelőanyag rendeltetésű nehézolajok kategóriájába tartozik és amelynek – az ASTM D86 módszer szerint – 250 °C-os hőmérsékleten (veszteségekkel együtt) kevesebb mint 65 térf.%-a párolódik le. Amennyiben a lepárlás nem határozható meg az ASTM D86 módszerrel, úgy a kőolajszármazék nehéz tüzelőolajnak minősül
Nettó elektromos hatásfok (égetőegység és IGCC)	A nettó elektromos teljesítménynek (a fő transzformátor nagyfeszültségű oldalán termelt villamos energia, mínusz a például kiegészítő rendszerek fogyasztására betáplált energia) és a tüzelőanyag/alapanyag (a tüzelőanyag/alapanyag alsó fűtőértékeként megadott) energiabevitelének az aránya az égetőegység határán, egy adott időszak alatt
Nettó teljes tüzelőanyag-hasznosítás (égetőegység és IGCC)	A nettó termelt energiának (a termelt villamos energia, melegvíz, gőz, mechanikai energia, mínusz a (például kiegészítő rendszerek fogyasztására) betáplált elektromos és/vagy hőenergia) és a tüzelőanyag (a tüzelőanyag alsó fűtőértékeként megadott) energiabevitelének az aránya az égetőegység határán, egy adott időszak alatt
Üzemóra	azon órákban kifejezett időtartam, amelynek során a tüzelőberendezés egésze

Használt kifejezés	Fogalom meghatározás
	vagy egy része üzemel, és kibocsátásokat juttat a levegőbe; az üzemóra számításába a beindítás és a leállítás időszaka nem számít bele
Időszakos mérés	A mérendő érték (a mérés tárgyát képező adott mennyiség) meghatározott időközönként való megállapítása
Berendezés – meglévő	Olyan tüzelőberendezés, amely nem minősül új berendezésnek
Berendezés – új	A létesítményben először e BAT-következtetések közzétételét követően engedélyezett tüzelőberendezés, vagy a meglévő alapokon egy tüzelőberendezés teljeskörű cseréje e BAT- következtetések közzétételét követően.
Maradékanyagok	Az e dokumentum hatálya alá tartozó tevékenységekből hulladékként vagy melléktermékként keletkező anyagok vagy tárgyak Indítási és leállítási időszak A 2012/249/EU bizottsági végrehajtási határozat rendelkezéseivel összhangban meghatározott időszak (*)
Indítási és leállítási időszak	A 2012/249/EU bizottsági végrehajtási határozat rendelkezéseivel összhangban meghatározott időszak(*) Égetőegység – meglévő Olyan égetőegység, amely nem minősül új egységnek
Égetőegység – meglévő	Olyan égetőegység, amely nem minősül új egységnek
Égetőegység – új	A tüzelőberendezésben először e BAT-következtetések közzétételét követően engedélyezett égetőegység, vagy a tüzelőberendezés meglévő alapjain e BAT-következtetések közzétételét követően teljeskörű cserén átesett égetőegység
Érvényes (óránkénti átlag)	Egy óránkénti átlagérték akkor tekinthető érvényesnek, ha nincs karbantartás vagy működési hiba az automatizált mérőrendszerben

Általános szempontok

Elérhető legjobb technikák

Az ezen BAT-következtetésekben felsorolt és bemutatott technikák nem előíró jellegűek és nem teljeskörűek. Más olyan technikák is alkalmazhatók, amelyek garantálják a környezetvédelem legalább azonos szintjét.

Eltérő rendelkezés hiányában a BAT-következtetések általánosan alkalmazhatók.

Az elérhető legjobb technikákhoz kapcsolódó kibocsátási szintek (BAT-AEL-ek)

Amennyiben az elérhető legjobb technikákhoz kapcsolódó kibocsátási szintek (BAT-AEL) különböző átlagolási időszakokra is meg vannak adva, az összes BAT-AEL-nek meg kell felelni. Az e BAT-következtetésekben meghatározott BAT-AEL-eket nem kötelező alkalmazni az évente kevesebb mint 500 órán át üzemeltetett, vészhelyzetben használandó folyékonytüzelőanyag- és gáztüzelésű tartalék turbinák és motorok esetében, amennyiben a vészhelyzetben való használat nem egyeztethető össze a BAT-AEL-értékeknek való megfeleléssel.

A levegőbe történő kibocsátásokra vonatkozó BAT-AEL-ek

Az e BAT-következtetésekben a levegőbe történő kibocsátásokra vonatkozóan megadott, elérhető legjobb technikákhoz kapcsolódó kibocsátási szintek (BAT-AEL-értékek) a kibocsátott anyag egységnyi térfogatú füstgáz térfogatához viszonyított tömegeként, normál körülmények között – 273,15 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású száraz gáz esetében – mért és mg/Nm³, µg/Nm³ vagy ng I-TEQ/Nm³értékegységben kifejezett koncentrációsintekre értendők.

A BAT-AEL értékek kifejezéséhez használt vonatkoztatási-oxigéntartalom értékeit az alábbi táblázat mutatja be.

Tevékenység	Vonatkoztatási- oxigéntartalom (OR)
Folyékony és/vagy gáz-halmazállapotú tüzelőanyagok égetése, amennyiben arra nem gázturbinában vagy motorban kerül sor	3 térf. %

Az átlagolási időszakokra a következő fogalom-meghatározások vonatkoznak:

Átlagszámítási időszak	Fogalom-meghatározás
Napi átlag	Folyamatos méréssel kapott érvényes óránkénti átlagértékek 24 órás időszakra számított átlaga
Éves átlag	Folyamatos méréssel kapott érvényes óránkénti átlagértékek egy éves időszakra számított átlaga
A mintavételi időszak átlaga	Három egymást követő, egyenként legalább 30 percen át tartó mérés átlagértéke (1)
Az egy év alatt kapott minták átlaga	Az egyes paraméterekre vonatkozóan meghatározott ellenőrzési gyakoriságnak megfelelően végzett időszakos mérések egy év alatt kapott értékeinek átlaga

(1) Minden olyan paraméter esetében, amelynél a 30 percig tartó mérés a mintavétellel vagy az elemzéssel összefüggő korlátozások miatt nem megfelelő, a célnak megfelelő mintavételi időszakot kell alkalmazni. PCDD/F esetében 6–8 órás mintavételi időszakot kell alkalmazni.

A vízbe történő kibocsátásokra vonatkozó BAT-AEL-ek

Az e BAT-következtetésekben a vízbe történő kibocsátásokra vonatkozóan megadott, elérhető legjobb technikához kapcsolódó kibocsátási szintek (BAT-AEL-értékek) a kibocsátott anyag egységnyi térfogatú víz térfogatához viszonyított tömegeként, $\mu\text{g/l}$, mg/l vagy g/l mértékegységben kifejezett koncentrációsintekre értendők. A BAT-AEL-értékek napi átlagokra, azaz 24 órás térfogatáram-arányos egyesített mintákra vonatkoznak. Időarányos egyesített mintákat is lehet használni, feltéve, hogy a térfogatáram megfelelő stabilitása igazolható. A vízbe történő kibocsátásokra vonatkozó BAT-AEL-ek nyomon követése a BAT 5-ben van megadva.

Az elérhető legjobb technikához kapcsolódó energiahatékonysági szintek (BAT-AEEL-ek)

Az elérhető legjobb technikához kapcsolódó energiahatékonysági szint (BAT-AEEL) az égetőegység nettó energiakibocsátásának (kibocsátásainak) és az égetőegység tüzelőanyag-/alapanyag-energiabevitelének az egység tényleges kialakítása szerinti arányára utal. A nettó energiakibocsátás(oka)t az égető, a gázosító vagy az IGCC-egység határán, beleértve a kiegészítő rendszereket (például a füstgázkezelő rendszereket), az egységet teljes terheléssel üzemeltetve kell meghatározni.

Kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő (CHP) erőművek esetében:

- a nettó teljes tüzelőanyag-hasznosításra vonatkozó BAT-AEEL egy teljes terhelés mellett üzemeltetett és elsősorban a hőellátás, másodsorban a termelhető villamos energia maximalizálása érdekében beállított égetőegységre vonatkozik,
- a nettó elektromos hatásfokra vonatkozó BAT-AEEL a teljes terhelés mellett csak villamos energiát termelő égetőegységre vonatkozik.

A BAT-AEEL-eket százalékban kell kifejezni. A tüzelőanyag/alapanyag energiabevitele az alsó fűtőérték. A BAT-AEEL-ek nyomon követése a BAT 2-ben van megadva.

A tüzelőberendezések/-egységek besorolása a teljes névleges bemenő hőteljesítményük alapján

E BAT-következtetések alkalmazásában, amikor a teljes névleges bemenő hőteljesítményre vonatkozóan értéktartomány van megadva, akkor azt úgy kell értelmezni, hogy „legalább a tartomány alsó határértéke, és kisebb, mint a tartomány felső határértéke”.

Ha egy tüzelőberendezésnek egy olyan részét, amely egy közös kéményen belül egy vagy több különálló csatornán keresztül bocsát ki füstgázokat, kevesebb mint 1 500 óra/év üzemeltetik, akkor a berendezésnek azt a részét e BAT-következtetések alkalmazásában külön lehet vizsgálni.

A BAT-AEL-értékek a berendezés valamennyi része tekintetében a berendezés teljes névleges bemenő hőteljesítményére vonatkoznak. Ilyen esetekben minden egyes ilyen csatornán keresztül történő kibocsátást külön kell ellenőrizni.

A földgáz égetésére vonatkozó, BAT-hoz kapcsolódó energiahatékonysági szintek (BAT-AEEL-ek)

BAT

Az égetőegység típusa	BAT-AEEL-ek				
	Nettó elektromos hatásfok (%)		Nettó teljes tüzelőanyag-hasznosítás (%)	Nettó mechanikai energiahatékonyság (%)	
	Új egység	Meglévő egység		Új egység	Meglévő egység
Gázmotor	39,5–44	35–44	56–85	Nincs BAT-AEEL.	
Gáztüzelésű kazán	39–42,5	38–40	78–95	Nincs BAT-AEEL.	
Nyílt ciklusú gázturbina, ≥ 50 MW _{th}	36–41,5	33–41,5	Nincs BAT-AEEL.	36,5–41	33,5–41
Kombinált ciklusú gázturbina (CCGT)					
CCGT, 50–600 MW _{th}	53–58,5	46–54	Nincs BAT-AEEL.	Nincs BAT-AEEL.	
CCGT, ≥ 600 MW _{th}	57–60,5	50–60	Nincs BAT-AEEL.	Nincs BAT-AEEL.	
CHP CCGT, 50–600 MW _{th}	53–58,5	46–54	65–95	Nincs BAT-AEEL.	
CHP CCGT, ≥ 600 MW _{th}	57–60,5	50–60	65–95	Nincs BAT-AEEL.	

A tevékenység BAT értékelése

Az alábbi fejezetekben a végrehajtási határozat szerinti tematika szerint, sorrendben kerülnek bemutatásra és értékelésre az egyes BAT következtetések.

A szövegben előforduló táblázatok sorszáma megegyezik a határozatban lévő sorszámmal. Az egyes táblázatoknak csak a felülvizsgálat szempontjából érvényes sorait ill. oszlopait mutatjuk be, vagy az értékelést ezek szerint végezzük el.

BAT 2

Leírás

Az elérhető legjobb technika (BAT) a gázosító-, az IGCC- és/vagy az égetőegységek nettó elektromos hatásfokának és/vagy nettó teljes tüzelőanyag-hasznosításának és/vagy nettó mechanikai energiahatékonyságának meghatározása EN-szabványok szerinti teljes terhelés mellett elvégzett teljesítményvizsgálattal (1) az egység üzembe helyezését követően és minden olyan módosítás után, amely jelentős mértékben befolyásolhatja az egység nettó elektromos hatásfokát és/vagy nettó teljes tüzelőanyag-hasznosítását és/vagy nettó mechanikai energiahatékonyságát. Amennyiben nem áll rendelkezésre EN-szabvány, az elérhető legjobb technika olyan ISO-, nemzeti vagy egyéb nemzetközi szabványok alkalmazása, amelyek tudományos szempontból ezzel egyenértékű minőségben tudják biztosítani az adatszolgáltatást.

Értékelés

A Vállalkozó és a minőségre jelentős befolyással bíró alvállalkozói dokumentált minőségbiztosítási rendszert alkalmaznak az MSZ EN ISO 9001:2009, vagy ezzel egyenértékű szabvány szerint. Az alkalmazott rendszer feleljen meg a termék vagy szolgáltatás által meghatározott követelményeknek is.

A projekt megvalósítására, átfogó minőségrendszerének működtetésére, az egyes közreműködő partnerek minőségbiztosítási tevékenységének koordinálására projekt specifikus organizációs struktúrát kell kidolgozni, amely kiterjed:

- a közreműködő partnerek működtetési, szervezeti, felelősségi struktúrájára,
- a közreműködő partnerek által alkalmazott minőségrendszerek projekt specifikus integrálására;
- a helyszíni minőségbiztosítási szervezet kialakítására.

A közreműködő partnerek önálló felelősséggel bírnak a minőségbiztosítási és ellenőrzési szervezeteik működtetéséért.

Fentiek alapján biztosított a megfelelés a BAT 2 követelményeinek.

BAT 3

Leírás

A BAT a levegőbe és a vízbe történő kibocsátásokkal kapcsolatos lényeges folyamatparaméterek nyomon követése, beleértve az alábbiakat.

Áram	Paraméter(ek)	Nyomon követés
Füstgáz	Áramlás	Időszakos vagy folyamatos meghatározás
	Oxigéntartalom, hőmérséklet és nyomás	Időszakos vagy folyamatos mérés
	Vízgőztartalom*	
Füstgáz kezeléséből származó szennyvíz	Áramlás, pH és hőmérséklet	Folyamatos mérés

*A füstgáz vízgőztartalmának folyamatos mérése nem szükséges, ha a füstgázmintát elemzés előtt szárítják.

Értékelés

Az üzemben meg fog valósulni a füstgáz paraméterek folyamatos vagy időszakos mérése.

A mérések általában mintavételesek, kivételt képeznek a csak ún. „in situ” elven működő készülékek (pl. koromszám, füstgáz sebesség). A mintavétel helye egy reprezentatív helyet képviseljen. A mintavételi vezeték és elvételi szonda villamos fűtéssel rendelkezik. Az elemzők automatikus kalibrálással rendelkeznek.

A mért értékek: koromszám, CO, CO₂, O₂, NO_x, SO_x füstgázhőmérséklet, nyomás és sebesség, barometrikus nyomás, külső levegő nedvességtartalom és hőmérséklet. A füstgáz kezeléséből származó szennyvíz mérése a fejlesztést követően nem releváns.

A kiértékelő berendezés (amely egy PC a szükséges működtető és kezelő elemekkel, valamint nyomtatóval) rendelkezik az EU előírásainak megfelelő szoftverrel.

Fentiek alapján biztosított a megfelelés a BAT 3 követelményeinek.

BAT 4

Leírás

Az elérhető legjobb technika (BAT) a levegőbe történő kibocsátások EN-szabványoknak megfelelő nyomon követése legalább az alábbi gyakorisággal. Amennyiben nem áll rendelkezésre EN-szabvány, az elérhető legjobb technika olyan ISO-, nemzeti vagy egyéb nemzetközi szabványok alkalmazása, amelyek tudományos szempontból ezzel egyenértékű minőségben tudják biztosítani az adatszolgáltatást.

Az MVM Tisza Erőmű fejlesztés szempontjából az alábbiak a mérési követelmények:

- Folyamatos mérés:
 - Nitrogén-oxidok (NO_x),
 - Szén-monoxid (CO),
 - Kén-dioxid (pontforráson),
 - Szilárd (pontforráson),
- Időszakos mérés:
 - Gáz-halmazállapotú kloridok HCl-ban kifejezve: 3 havonta (pontforráson),
 - Hidrogén-fluorid (HF): 3 havonta (pontforráson),
 - Fémek és félfémek a higany kivételével (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V, Zn): évente (pontforráson),
 - A higany: évente (pontforráson),

Értékelés

A pontforráson nem történik:

- folyamatos mérés: szilárd anyag,
- szakaszos mérés: Hg,

A 110/2013. (XII.4.) VM rendeletben meghatározottak szerint a por mérés kapcsán egyedileg határozható meg. A Hg tartalom esetén javasolt az évente egyszeri mérés.

BAT 5 Nem releváns

Általános környezeti és égési teljesítmény

BAT 6

Leírás

A tüzelőberendezések általános környezeti teljesítményének javítása, valamint a CO és az el nem égett anyagok levegőbe történő kibocsátásának csökkentése céljából a BAT az optimális égés biztosítása és az alábbi technikák megfelelő kombinációjának alkalmazása.

Technika	Leírás	Alkalmazhatóság
----------	--------	-----------------

a.	A tüzelőanyagok elegyítése és keverése	Állandó égési feltételek és/vagy a szennyező anyagok kibocsátáscsökkentésének biztosítása azonos típusú, de különböző minőségű tüzelőanyagok keverésével	Általánosan alkalmazható.
b.	Az égési rendszer karbantartása	Rendszeres tervezett karbantartás a szállítók ajánlásai alapján	
c.	Fejlett irányítási rendszer	A leírást lásd a 8.1. pontban.	A régi tüzelőberendezésekre való alkalmazhatóságnak korlátot szabhat az égési rendszer és/vagy az ellenőrző-irányító rendszer utólagos átalakításának szükségessége
d.	A tüzelőberendezés helyes kialakítása	A kemence, az égetőkamrák, az égők és a kapcsolódó eszközök helyes kialakítása	Az új tüzelőberendezésekre általánosan alkalmazható
e.	A tüzelőanyag kiválasztása	A rendelkezésre álló tüzelőanyagok közül a jobb környezeti profillal rendelkező (pl. alacsony kén- és/vagy higanytartalmú) tüzelőanyag(ok) választása, vagy ilyen(ek)re való teljes vagy részleges átállás többek között az indítási helyzetekben, vagy amikor tartalék-tüzelőanyagokat használnak.	Az összességében jobb környezeti profillal rendelkező, megfelelő típusú tüzelőanyagok rendelkezésre állása jelentette korlátok között alkalmazható; ezt esetlegesen befolyásolhatja az adott tagállam energiapolitikája vagy ipari technológiai tüzelőanyagok égetése esetén az integrált létesítmény tüzelőanyag-mérlege. Meglévő tüzelőberendezések esetében a választott tüzelőanyag típusát a berendezés konfigurációja és kialakítása korlátozhatja

BAT 8. A normál üzemeltetési feltételek mellett levegőbe történő kibocsátások megelőzése vagy csökkentése érdekében alkalmazható BAT a kibocsátás csökkentési rendszerek optimális kapacitással való alkalmazásának és rendelkezésre állásának megfelelő tervezés, üzemeltetés és karbantartás révén történő biztosítása.

Értékelés

A követelmények és annak való értékelés a következő:

- A tüzelőanyagok elegyítése és keverése: megtörténik,
- Az égési rendszer karbantartása: rendszeres karbantartás történik,
- Fejlett irányítási rendszer: DCS irányítási rendszer alkalmazása,
- A tüzelőberendezés helyes kialakítása: a tervezés és a végrehajtott zöldmezős beruházás alapvető szempontja a berendezések olyan kiválasztása, ami egy tervezett üzem számára minden szempontból megfelelőek,

- A tüzelőanyag kiválasztása: az égetett tüzelőanyagok mindegyike alkalmas a tüzelőberendezésekben történő égetésre. Magyarországon a gázturbinákhoz az MSZ 11715:2014 szerinti Tü 5/20 minőségű tüzelőolajat alkalmazzák
- Lehetőség van üzem közben tüzelőanyag-váltásra, akár gázzal olajra, akár olajról gázra.

A vizsgált létesítmény tehát a fenti szempontok mindegyikének megfelel.

BAT 9

Leírás

A tüzelő- és/vagy gázosító berendezések általános környezeti teljesítményének javítása és a levegőbe történő kibocsátások csökkentése érdekében alkalmazható BAT a következő elemeknek a minőségbiztosítási/minőség-ellenőrzési programokba való felvétele az összes felhasznált tüzelőanyagra vonatkozóan, a környezetközpontú irányítási rendszer részeként (lásd: BAT 1):

Tüzelőanyagok	A jellemzés tárgyát képező anyagok/paraméterek
Dízelolaj	hamu-, N-, C-, S-tartalom
Földgáz	alsó fűtőérték, Wobbe-szám CH ₄ , C ₂ H ₆ , C ₃ , C ₄ ⁺ , CO ₂ , N ₂ ,

*A jellemzés tárgyát képező anyagok/paraméterek jegyzékét lehet azokra korlátozni, amelyek esetében az alapanyagokra és a gyártási folyamatokra vonatkozó információk alapján észszerűen feltételezhető, hogy jelen vannak a tüzelőanyag(ok) ban.

Értékelés

A használt dízelolaj és földgáz tüzelőanyagok esetében a szükséges vizsgálatok megtörténnek.

BAT 10

Leírás

A normál üzemeltetési feltételektől eltérő feltételek (OTNOC) mellett a levegőbe és/vagy a vízbe jutó kibocsátások csökkentése érdekében alkalmazható BAT a környezetközpontú irányítási rendszer részét képező, a lehetséges szennyező anyag-kibocsátások jelentőségével arányos gazdálkodási terv (lásd: BAT 1) kidolgozása és megvalósítása.

Értékelés

Az egyes követelményeknek való megfelelés a következő:

- A normál üzemeltetési feltételektől eltérő feltételek előidézése szempontjából relevánsnak tekintett rendszerek megfelelő megtervezése: Az üzem tervezésekor, illetve az engedélyezett változtatások megtervezésekor alapvető szempont volt,
- Az érintett rendszerekre vonatkozó egyedi megelőző karbantartási terv kidolgozása és végrehajtása: Folyamatos ellenőrzések mellett tervszerű karbantartási tevékenységet végeznek, emellett rendszeres időközönként a folyamatos emissziómérő rendszer ellenőrző/kalibráló mérései is megtörténnek,
- A normál üzemeltetési feltételektől eltérő feltételek és a kapcsolódó körülmények által okozott kibocsátások felülvizsgálata és nyilvántartásba vétele, valamint szükség esetén korrekciós intézkedések végrehajtása: Minden üzemzavar elemzésre és

kiértékelésre kerül a vonatkozó utasítások szerint. Az értékelés alapján – amennyiben szükséges – intézkedés végrehajtására is sor kerülhet.

- A normál üzemeltetési feltételektől eltérő feltételek fennállása alatt bekövetkezett teljes kibocsátás időszakos értékelése (pl. események gyakorisága, időtartama, a kibocsátások számszerűsítése/bebecslése), valamint szükség esetén korrekciós intézkedések végrehajtása a megvalósítás fázisában történik.

Tipikus hosszú-idejű megbízhatóság RF (%):

$$RF = \frac{8760 - FOH}{8760} \times 100\% = 96 - 98 \%$$

ahol FOH - a nem tervezett leállások óraszám egy évben

Tipikus hosszú-idejű rendelkezésre állás AF (%):

$$AF = \frac{8760 - FOH - MOH}{8760} \times 100\% = 93 - 97 \%$$

ahol FOH - a nem tervezett leállások óraszám egy évben
MOH – a tervezett leállások óraszám egy évben

Tipikus indítási megbízhatóság SR (%):

$$SR = \frac{n}{N} \times 100\% = 94 - 96 \%$$

ahol n – a sikeres indítások száma egy évben
N – összes indítások száma egy évben

Ezek az értékek nem tartalmazzák azokat a leállásokat, amelyek

- az erőművön kívüli okból következtek be;
- az üzemeltető valamilyen nem műszaki okból leállítja a berendezést;
- a leállás oka vis major.

A magas rendelkezésre állás úgy biztosítható, hogy

- megfelelő redundanciák lesznek beépítve a nem tervezett leállások megelőzésére;
- az üzemeltető hosszú-távú karbantartási szerződést köt a főberendezések szállítójával, amely tartalmazza a rendelkezésre állásra vonatkozó garanciákat;
- az üzemeltető betartja a szállító üzemeltetési és karbantartási utasításait, az abban meghatározott feltételek szerint üzemelteti és tartja karban a berendezést;
- az üzemeltető készleten tartja a szállító által javasolt tartalék alkatrészeket, a karbantartáshoz felhasznált tartalék alkatrészeket a pótolja vagy pótoltatja;
- az üzemeltető nyilvántartást vezet a létesítmény minden egyes berendezésének üzeméről, amely információkat tartalmaz minden olyan körülményről, amely a rendelkezésre állást befolyásolja.

A BAT szempontnak fentiek alapján megfelel.

BAT 11

Leírás

A BAT a normál üzemeltetési feltételektől eltérő feltételek fennállása alatt a levegőbe történő kibocsátások megfelelő nyomon követése.

Értékelés

- Az ellenőrzés elvégezhető a kibocsátások közvetlen mérésével, vagy helyettesítő paraméterek ellenőrzésével, amennyiben az tudományos szempontból a kibocsátások közvetlen mérésével azonos vagy annál magasabb színvonalat képvisel:
A kibocsátások folyamatos ill. időszakos ellenőrzése a BAT 4 pontban bemutatottak szerint történik a vonatkozó paraméterek közvetlen mérésével.
- Az indítás és a leállítás során történő kibocsátásokat elég évente legalább egyszer, egy tipikus indítási/leállítási eljárás keretében végrehajtott részletes kibocsátásmérés alapján értékelni, és e mérés eredményei alapján az év során végrehajtott egyes indítás/leállítás alatt bekövetkező kibocsátásokat megbecsülni:

Megállapítható, hogy a normál üzemmenet az immissziós határértéket meghaladó levegőszennyezést nem okoz. A nitrogén-dioxid estében lehet számítani jelentős mértékű hatásterületre, amelynek jelentős része az Erőmű területén kívülre esik.

A technológiából eredő környezeti hatások és kibocsátások ismertetése környezeti elemenként a levegőtisztaság-védelmi jellemzőkben felsoroltak alapján a BAT szempontnak fentiek alapján megfelel.

BAT 12

Leírás

Az évente legalább 1 500 órán át üzemeltetett égető, gázosító és/vagy IGCC-egységek energiahatékonyságának növelése érdekében alkalmazható BAT az alábbi technikák megfelelő kombinációjának alkalmazása.

Értékelés

Az üzemre alkalmazható követelmények tételes értékelése a következőkben foglalható össze:

- Az égés optimalizálása: Az erőmű tervezése, a technológiai elemek és kapcsolatuk, a műszerezettség, az irányítási rendszer, az emisszió mérő rendszer együttesen biztosítja,
- A munkaközeg feltételeinek optimalizálása: A tervezett üzem több nyomáson képes kiadni gőzt az igényelt teljesítmény függvényében a kapacitáskihasználtság tág határai között, amely mellett a munkaközeg feltételei optimálisnak tekinthetők,
- Az energiafogyasztás minimális szintre való csökkentése: A belső energiafogyasztása mért és megfelelő időszakonként kiértékelésre kerül az energiahatékonysági rendszer utasításainak megfelelően. A karbantartások és beruházások során minden esetben megtörténik az energiafogyasztás minimalizálási lehetőségeinek feltárása és szükség esetén az erőművi rendszerbe történő integrálása.

Vízfogyasztás és vízbe történő kibocsátások

BAT 13

Leírás

A vízfogyasztás és a szennyezett víz mennyiségének csökkentése érdekében alkalmazható BAT az Erőmű esetében a víz újra hasznosítása.

A berendezésből származó maradék vizes áramokat, ezen belül a talaj felszínén elfolyó vizet újra felhasználgják más célokra. Az újrahasznosítás mértékét a befogadó vízáram minőségi követelményei és a berendezés vízmérlege korlátozza.

Értékelés

A víz/kondenzvíz/gőz áramok szinte teljes mértékben újra felhasználásra kerülnek, az üzem zárt, recirkulációs rendszerben üzemel.

BAT 14

Leírás

A nem szennyezett szennyvíz szennyeződésének megelőzése és a vízbe történő kibocsátások csökkentése érdekében alkalmazható BAT a szennyvízáramok elkülönítése, és külön kezelése a szennyező anyag-tartalmuktól függően.

A jellemzően elkülönített és külön kezelt szennyvízáramok közé a talaj felszínén elfolyó víz, a hűtővíz és a füstgáz tisztításából származó szennyvíz tartozik.

Értékelés

Az üzemben a szennyvíz gyűjtés elkülönített csatornahálózattal történik. A szeparáltan gyűjtött szennyvizek, ill. rendszerek a következők:

- olajjal nem szennyeződő csapadékvizek,
- olajjal szennyeződhető csapadékvizek,
- meleg csurgalékvizek,
- kondenzvizek,
- olajos-mosószeres víz,
- kommunális szennyvíz.

A BAT 14-nek az Erőmű megfelel.

Hulladékgazdálkodás

BAT 16

Leírás

Az égési és/vagy gázosítási eljárásokból és kibocsátáscsökkentő technikákból ártalmatlanításra küldött hulladék mennyiségének csökkentése érdekében alkalmazható BAT a műveletek olyan módon történő megszervezése, hogy – fontossági sorrendben és figyelembe véve az életciklus-szemléletet – a lehető legnagyobb mértékű legyen:

- a hulladékképződés megelőzése, pl. a melléktermékként keletkező maradékanyagok arányának maximalizálása;
- a hulladék újra használatra való előkészítése, pl. a kért sajátos minőségi kritériumoknak megfelelően;
- a hulladékok újrahasznosítása;
- a hulladék egyéb hasznosítása (például energetikai hasznosítás);

Értékelés

Az Erőmű tanúsított környezetirányítási rendszerrel rendelkezik. Eszerint az alapvető célok között szerepel a tevékenységből származó hulladékokat keletkezésének megelőzése, a keletkezett hulladékok megfelelő gyűjtés, tárolás és a lehetőségek szerint a hasznosításra történő átadás.

Hulladékgazdálkodási szempontból a vizsgált üzem megfelel BAT-nak.

Zajkibocsátás

BAT 17

A zajkibocsátás csökkentése céljából alkalmazható BAT az alábbi technikák egyikének vagy kombinációjának alkalmazása.

Értékelés

A zajkibocsátás szempontjából az értékeléshez hozzátartozik a vizsgált üzem zajkörnyezete.

A BAT technikáknak való megfelelés:

- Operatív intézkedések: a berendezések fokozott ellenőrzése és karbantartása megtörténik, az üzemet magas színvonalon képzett, tapasztalt személyzet üzemelteti, a karbantartási tevékenységek során figyelembe vételre kerül a zajkibocsátás.
- Alacsony zajszintű berendezések, a berendezések és épületek megfelelő elhelyezése: A tervezésnél került figyelembevételre, a megfelelő helyeken zajscsökkentett berendezések kerültek telepítésre, pl. zajscsökkentett kémények, releváns berendezések zajcsillapító burkolattal kerültek telepítésre,
- Zajscsökkentés, a zaj szabályozására szolgáló berendezések: Az Erőmű elhelyezkedését és zajkibocsátását, valamint a zajkörnyezetet figyelembe véve nem szükséges.

A folyékony tüzelőanyagok égetésére vonatkozó bat-következtetések

Az Erőműben folyékony tüzelőanyagok égetés (olajtüzelés) lehetséges önállóan vagy vegyes tüzelés formájában. Jelen fejezet BAT értékelését csak azon berendezések szempontjából lehet elvégezni, melyek relevánsak.

HFO- és/vagy gázolajtüzelésű kazánok

Energiahatékonyság

Tüzelőolaj ellátás

Az erőműfejlesztés vészhelyzeti tüzelőanyaga az alábbi, a gyártók követelménye szerinti jellemzőkkel bíró dízel olaj.

Az alkalmazható dízel olaj jellemzői (1. rész)

Alkotórészek		Vizsgálati módszer	Mértékegység	Előírt érték
Üledékek és részecskék (könnyű párlathoz)	összesen d < 10 micro m 10 <= d 25 micro m d > 25 micro m	D6217/DIN EN12662 DIN 51575	ppm (tömeg)	<= 20 <= 18 <= 2.0 0
Hamu (2)		D482 / ISO6245 DIN51575 / DIN EN 2645	ppm (tömeg)	<= 100
Vanádium (V)		DIN 51790 ASTM D 3605	ppm (tömeg)	<= 0.5 (1)
Ólom (Pb) (2)			ppm (tömeg)	<= 1
Cink (Zn)			ppm (tömeg)	<= 2.0
Összesen Nátrium (Na) + Kálium (K)			ppm (tömeg)	<= 0.3 (3)
Kalcium (Ca) (6)			ppm (tömeg)	<= 10
Higany (Hg) és viasz			ppm (tömeg)	0 (1)
Klór (Cl), fluor (F) (4)		ISO15597/D4929	ppm (tömeg)	<= 6
Nitrogén (N) (FBN: üzemanyaghoz kötött N)		D4629	% (tömeg)	<= 0.015 (5)
Kén (S)		D3246/D5453/ ISO6326	% (tömeg)	<= 0.2 (6)
Maradék karbontartalom		D4530/ISO10370/DIN51551	% (tömeg)	<= 0.15 előkeverékben
Savszám (7)		D664	mg/g KOH	<= 0.1
Égési stabilitás		D2274	mg/100ml	<= 2.15
Gumik (8)		D381/ISO12937	mg/100ml	<= 7

További előírások a dízel olajra.

Az alkalmazható dízel olaj jellemzői (2. rész)

Paraméter	Vizsgálati módszer	Mértékegység	Előírt érték az égőtérbe való belépésnél	Megjegyzések
Lobbanáspont	D93/D56/ISO2719	°C	>=55	Amennyiben robbanásvédelmi intézkedések szükségesek, akkor az elektronikus berendezéseket az ATEX 94/9/CE európai direktívával összhangban szükséges tervezni
Kinematikai viszkozitás	D445/ISO3104	cSt (mm ² /s)	>=1.2 <=12	
Víz (kötött)	D2709	V/V %	<=0.1	
Sűrűség	D1298/DIN51757	kg/m ³	>=820 <=890	15 °C-on
Fűtőérték	D4809/DIN51900	kJ/kg	>=42000	

A Tü 5/20 (MSZ 11715 vagy DIN 51603-1) minőségű tüzelőolaj fizikai és kémiai tulajdonságai az alábbiak a vonatkozó szabvány szerint.:

Tü 5/20 minőségű tüzelőolaj fizikai és kémiai tulajdonságai

Termékfajta neve			Tü 5/20 jelű tüzelőolaj	Tü 5/20 jelű kénmentes tüzelőolaj
Jellemző	Mértékegység	Vizsgálati módszer	Követelmények	
Külső megjelenés			Tiszta	
350 °C-ig átdesztillált mennyiség	% (V/V)	MSZ EN ISO 3405	legalább 85,0	
Kinematikai viszkozitás 20 °C-on	mm ² /s	MSZ EN ISO 3104	legfeljebb 6,00	
Lobbanáspont	°C	MSZ EN ISO 2719	55 felett	
CFPP	°C	MSZ EN 116 (2. kiadás)	legfeljebb -8	
Kokszosodási maradék (10 %-os lepárlási maradékból)	% (m/m)	MSZ EN ISO 10370	legfeljebb 0,15	
Hamu	% (m/m)	MSZ EN ISO 6245	legfeljebb 0,01	
Égéshő	MJ/kg	MSZ 19954	legalább 45,40	
Mechanikai szennyeződés	mg/kg	MSZ EN 12662	legfeljebb 24	
Víztartalom	mg/kg	MSZ EN ISO 12937	legfeljebb 200	
Sűrűség 15 °C-on	kg/m ³	MSZ EN ISO 12185	legfeljebb 860,0	
Kéntartalom	mg/kg	MSZ EN ISO 13032 MSZ EN ISO 20864 MSZ EN ISO 20884		legfeljebb 10,0
	% (m/m)		legfeljebb 0,10	
Rézlemez-korrózió (3 h, 50°C-on)		MSZ EN ISO 2160	1. osztály	

Kenőkéesség, a korrigált kopási bemaródás átmérője (wsd 1,4) 60°C-on	micro m	MSZ EN ISO 12156-1	legfeljebb 460
Zsír-sav-metil-eszter-(FAME-) tartalom	% (V/V)	MSZ EN 14078	legfeljebb 0,5

A tüzelőolaj jellemzőinél a MOL Nyrt által forgalmazott Tü 5/20 tüzelő olaj (MSZ 11715 vagy a DIN 51603-1) előírásait kell figyelembe venni. Jelenleg nem kívánják felhasználni a tartályokat és az olajrendszert.

A PI EPC vállalkozó szállít egy 800 m³-es olajtartályt a hozzá tartozó olajrendszerrel, amely ellátja mindkét blokkot 4-4 órás vészhelyzeti tüzelőanyaggal való üzemre.

A földgáz égetésére vonatkozó BAT-következtetések

Eltérő rendelkezés hiányában az e pontban ismertetett BAT-következtetések általánosan alkalmazhatók a földgáz égetésére. Ezeket az 1. pontban foglalt általános BAT-következtetésekkel együtt kell alkalmazni.

Energiahatékonyság

BAT 40

Leírás

A földgáz égetése energiahatékonyságának növelése érdekében alkalmazható BAT a BAT 12-ben és a felsorolt technikák megfelelő kombinációjának alkalmazása.

A földgáz égetésére vonatkozó, BAT-hoz kapcsolódó energiahatékonysági szintek (BAT-AEEL-ek)

Az égetőegység típusa	BAT-AEEL-ek ⁽¹³⁶⁾ ⁽¹³⁷⁾				
	Nettó elektromos hatások (%)		Nettó teljes tüzelőanyag-hasznosítás (%) ⁽¹³⁸⁾ ⁽¹³⁹⁾	Nettó mechanikai energiahatékonyság (%) ⁽¹³⁹⁾ ⁽¹⁴⁰⁾	
	Új egység	Meglévő egység		Új egység	Meglévő egység
Gázmotor	39,5–44 ⁽¹⁴¹⁾	35–44 ⁽¹⁴¹⁾	56–85 ⁽¹⁴¹⁾	Nincs BAT-AEEL.	
Gáztüzelésű kazán	39–42,5	38–40	78–95	Nincs BAT-AEEL.	
Nyílt ciklusú gázturbina, ≥ 50 MW _{th}	36–41,5	33–41,5	Nincs BAT-AEEL.	36,5–41	33,5–41
Kombinált ciklusú gázturbina (CCGT)					
CCGT, 50–600 MW _{th}	53–58,5	46–54	Nincs BAT-AEEL.	Nincs BAT-AEEL.	
CCGT, ≥ 600 MW _{th}	57–60,5	50–60	Nincs BAT-AEEL.	Nincs BAT-AEEL.	
CHP CCGT, 50–600 MW _{th}	53–58,5	46–54	65–95	Nincs BAT-AEEL.	
CHP CCGT, ≥ 600 MW _{th}	57–60,5	50–60	65–95	Nincs BAT-AEEL.	

(1) Ezek a BAT-AEEL-ek az évente kevesebb mint 1 500 órán át üzemeltetett egységek esetében nem alkalmazhatók.

(2) A CHP-egységek esetében a két BAT-AEEL (nettó elektromos hatások vagy nettó teljes tüzelőanyag-hasznosítás) közül csak az egyik alkalmazandó a CHP-egység kialakításától függően (azaz attól függően, hogy inkább villamos energiát, vagy inkább hőt termel).

(3) A nettó teljes tüzelőanyag-hasznosításra vonatkozó BAT-AEEL-ek nem érhetők el, ha a lehetséges hőigény túl alacsony.

(4) Ezek a BAT-AEEL-ek a kizárólag villamos energiát termelő berendezések esetében nem alkalmazhatók.

NO_x, CO, NMVOC és CH₄ levegőbe történő kibocsátása

BAT 42

Olaj tüzelőanyag esetén:

Ssz	Füstgáz emisszió ¹⁾	Mérték-egység	Érték, maximum	Megjegyzés
1	Nitrogén-oxidok (NO _x - NO ₂ -ben kifejezve)	mg/Nm ³	50	

Földgáz tüzelőanyag esetén:

Ssz	Füstgáz emisszió ¹⁾	Mérték- egység	Érték, maximum	Megjegyzés
1	Nitrogén-oxidok (NO _x - NO ₂ -ben kifejezve)	mg/Nm ³	30	Éves átlag BAT (EU) 2017/1442: 4.1.2; BAT 42; 24. táblázat szerint
		mg/Nm ³	40	Napi/mintavétel alatti átlag BAT (EU) 2017/1442: 4.1.2; BAT 42; 24. táblázat szerint

BAT 44

Leírás

A földgáz égetéséből a CO levegőbe történő kibocsátásának megelőzése vagy csökkentése érdekében alkalmazható BAT az optimális égés biztosítása és/vagy oxidációs katalizátorok felhasználása.

Értékelés technikái:

- Fejlett irányítási rendszer: az üzem fejlett DCS irányítási rendszerrel üzemel.
- Levegő többlépcsős beadagolása – nem alkalmazott
- Az égés optimalizálása: az alkalmazott berendezések, az üzem műszerezettsége és a folyamatirányítási rendszer biztosítja,
- Füstgáz- vagy kipufogógáz-visszavezetés (FGR/EGR) – nem alkalmazott
- A tüzelőanyag kiválasztása: az üzem eredeti tervezése, valamint új tüzelőanyagok bevezetésekor az adott tüzelőanyagra történő tervezés során figyelembe vételre került,
- Tüzelőanyag többlépcsős beadagolása – nem alkalmazott
- Szegénykeverékes tervezési koncepció és fejlett szegénykeverékes tervezési koncepció - alkalmazott
- Oxidációs katalizátorok – nem alkalmazott
- Az égési levegő hőmérsékletének csökkentése – nem alkalmazott
- Víz/gőz bevezetése – gáztüzelésnél nem alkalmazott

4.8. Rendkívüli események

Műszaki értelemben a havária jelentése egy olyan átmeneti üzemzavar, amelynél valamely működő rendszer egyik elemének meghibásodása teljes vagy részleges működésképtelenséget eredményez. Ezen definícióból kiindulva megállapítható, hogy az elmúlt időszakban az MVM Tisza Erőműben – környezetvédelmi vonatkozású haváriahelyzet nem alakult ki.

A talaj- és talajvíz, valamint a felszíni vizek szennyeződésének megelőzését, illetve bekövetkezésük esetén, nagymértékű csökkentését szolgálja a 2001. évben elkészített, **Vízminőségi kárelhárítási üzemi terv**. A 21/1999. (VII.22.) KHVM-KöM együttes rendelet előírásainak megfelelően elkészített tervet az Észak-magyarországi Környezetvédelmi Felügyelőség 4657-2/2001. ügyiratszámom jóváhagyta. A tervet 2005-ben aktualizálták, amelyet a hatóság 15014-2/2006. számom jóváhagyott, majd az aktualizálásra 2010. és 2015. és 2020. évek folyamán is sor került. A hatósági jóváhagyás száma 20 899-4/2011.; 1669-6/2015. és BO-08/KT/03072-8/2020.

A tervben meghatározásra kerültek a potenciális talaj- és vízszennyező források, a szennyezés elhárításának módjai, a szükséges intézkedések valamint a hatóságok értesítésének és a különböző szervezetekkel történő együttműködésnek a szabályai. A kárelhárítási terv útmutatást ad arra is, hogy az elhárítási tevékenység során keletkező hulladékok ártalmatlanításánál hogyan kell eljárni. A Vízminőségi kárelhárítási üzemi terv szoros összhangban van az MVM Tisza Erőmű **Tűzvédelmi Szabályzatával és Munkavédelmi Szabályzatával**.

Az erőműben nagy hangsúlyt helyeztek a haváriás állapotok megelőzésére. Megnyilvánul ez abban, hogy a gépek, berendezések állapotát – jellegüktől függően – időszakosan átvizsgálták, karbantartották, a veszélyes anyagok (sósav, nátrium-hidroxid, hidrazin, trisó, egyéb vegyszerek, olajok, festékek, hígítók, mosófolyadékok, stb.) lefejtésénél, átrakásánál, telephelyen belüli szállításánál körültekintően, gondosan jártak el.

Rendszeres munka- és tűzvédelmi oktatás keretén belül a veszélyhelyzetek felszámolására is kitértek, gyakorlatokat is folytattak.

Az MVM Tisza Erőmű Kft-ben mindenki biztonsága és testi épsége elsőbbséget élvez bármilyen tevékenység során, hiszen semmiképp sem eredményezhet jó közérzetet az a munkahelyi környezet, amelyik nem biztonságos. Az MVM Tisza Erőmű Kft. minden munkatársának biztosítja munkájuk biztonságos és egészséget nem veszélyeztető elvégzéséhez a megfelelő és szükséges védőfelszerelést és a munkaeszközöket. Az erőmű egész területén minősített védősisak és minősített védőszemüveg használata kötelező előírás. A védőruha és annak rendszeres mosatása minden munkatársunk részére biztosított, rendelkezésre áll.

Az erőmű már 1998-ban végeztetett zajvizsgálati méréseket, ennek alapján, a zajexpozíciókat figyelembe véve meg lettek határozva azok a munkaterületek, ahol a zajártalom ellen védekezni kell.

A környező területekre vonatkozó környezeti zajterhelési határértékek mellett az erőműtelephely területére vonatkozó munkavédelmi követelmények részeként betartandók a munkavállalókat érő zajexpozícióra vonatkozó minimális egészségi és biztonsági

követelményekről szóló 66/2005. (XII. 22.) EüM rendelet, valamint a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről szóló 3/2002. (II. 8.) SZCSM-EüM együttes rendelet előírásai.

Az egészségügyi miniszter és a szociális családügyi miniszter **25/2000. (IX. 30.) EüM SZCSM** együttes rendelete a **munkahelyek kémiai biztonságáról** szól. A rendelet célja a munkahelyen levő vagy a munkafolyamat során felhasznált veszélyes anyagok és készítmények expozíciójából eredő egészségi és biztonsági kockázatok elkerüléséhez vagy csökkentéséhez szükséges minimális intézkedések meghatározása. Az MVM Tisza Erőmű Kft, mint munkáltató gondoskodik a munkahelyen a munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető veszélyes anyagok nem veszélyes vagy kevésbé veszélyeztető anyaggal való helyettesítéséről, ezáltal az előidézett kockázatok megszüntetéséről vagy minimumra való csökkentéséről.

A veszélyes anyag és készítmény azonosítására szolgáló dokumentum a Biztonsági adatlap, amely tájékoztatást ad az anyag veszélyességéről, információval szolgál a kezelésére, tárolására, szállítására hulladékanak kezelésére és ökotocitására, valamint az egészséget nem veszélyeztető munkavégzés feltételeire vonatkozóan. Az erőmű nyilvántartást vezet a jogszabály szerint Biztonsági Adatlappal azonosítható és az erőműben fellelhető, a munkahelyeken használt veszélyes anyagokról. Az anyagok Biztonsági Adatlapjai, anyagfajtánként csoportosítva, dossziékba rendezve minden munkavállaló rendelkezésére állnak, az erőmű különböző munkaterületein betekintés céljából.

A vegyi labor által használt veszélyes anyagok tárolása a miniszteri rendelet erre vonatkozó előírása szerint történik. A mérgekszekrény illetéktelen személy hozzáférhetősége ellen biztonsági zárral kulcsra van zárva. A megfelelő figyelmeztető felirattal, szimbólum jellel a mérgekszekrény el van látva.

A turbina szabályozásánál használt szintetikus hidraulikaolaj és egyéb a technológiában használatos olajok tárolása fémhordókban külön erre a célra alkalmas helyiségekben történik, biztonságtechnikai és környezetvédelmi előírások betartásával.

A Tisza Erőműben a veszélyes hulladékok nyilvántartása a vonatkozó rendeleteknek megfelelően történik és történik. A veszélyes hulladékok kezelése úgy valósul meg, hogy veszélyeztető hatásának csökkentésére a környezet szennyezésének és károsításának a kizárására irányul az ezzel kapcsolatos tevékenység. Olyan fedett, az idevonatkozó rendelet előírásainak megfelelő veszélyes hulladék tárolóhely van kialakítva, amely a környezetszennyezést kizárja, a veszélyes hulladékok fajtánként elkülönítését és átmeneti tárolását biztosítja. Működtetése **Üzemeltetési Szabályzat** szerint történik.

Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság 285-12/7/2009. számon hagyta jóvá az üzemre vonatkozó biztonsági jelentés kiegészítését. A biztonsági jelentés felülvizsgálata során megállapításra került, hogy a technológia veszélyazonosítása megfelelő és a kockázatelemzési módszerek alkalmazásában, valamint az eredmények megalapozottságának igazolásában alapvető hiányosságok nincsenek.

Az MVM Tisza Erőmű Kft. területén, egyedi megrendelés alapján, a FER Tűzoltóság és Szolgáltató Kft. (2443 Százhalombatta, Olajmunkás u. 2.) látta el, jelenleg a katasztrófavédelem látja el az alábbi feladatokat:

- tüzeset,

- robbanás,
 - veszélyes anyagok szabadba jutása,
 - vízbetörés,
 - baleset
- esetén a mentési munkálatokat.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

5.1. Az engedélyes, valamint az engedélyezett tevékenység adatai:

Engedélyes adatai:

Cég név: MVM Tisza Erőmű Kft.
Székhely: 3580 Tiszaújváros, Debreceni út 2/A.
Telephely: 3580 Tiszaújváros, Debreceni út 2/A.
KÜJ száma: 100261312

Telephely helyrajzi számai: Tiszaújváros 2200/3; 2200/5 – 11; 2201/1 – 3; 2202
További helyrajzi számok: Tiszaújváros 016/1 – Belvíz átemelő területe
Tiszaújváros 016/2 – Csatorna
Tiszaújváros 016/3 – Kis vízerőmű
Tiszaújváros 018 – Vízkivételi mű
Tiszaújváros 09/1-2 – Szennyvíztisztító telep

KTJ száma: 100327295
KTJ létesítmény 101611131

Település statisztikai azonosító száma: 28352
Engedélyezett kapacitás: 2264,1 MWth bemenő hőtejjesítmény

Az érvényben lévő egységes környezethasználati engedély 2025. április 30-ig hatályos.

A telephely adatai:

Az MVM Tisza Erőmű Tiszaújvárostól K-re, a Tisza-folyó jobb partján helyezkedik el. A telephely környezetére a vegyes települési ipari jellegű beépítés és az Ipari - mezőgazdasági területhasználat jellemző. Az erőműtől nyugatra, kb. 2 km-re a Tiszaszederkény községből kinőtt Tiszaújváros, déli irányba 4 km-re Tiszapalkonya település található.

Az erőmű közelében természetvédelmi területek találhatók, melyeket az erőmű technológiája közvetlen formában nem érint.

Az erőműben végzett fő tevékenység TEÁOR'08 száma:

35.11 (Villamosenergia-termelés nem megújuló forrásból)

Az engedélyezett tevékenység besorolása:

Az Európai Bizottság 2000/479/EC határozata szerint: NOSE-P kód: 101.02
SNAP-2 kód: 01-0301

A 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet szerinti besorolás:

- 1.sz. melléklet 28. a) pontja (Hőerőmű, egyéb égető berendezés - 20 MW villamos teljesítménytől hőerőműveknél)

- 2. sz. melléklet 1.1. pontja (Energiaipar - Tüzelőanyagok égetése legalább 50 MWth teljes névleges bemenő hőteljesítménnyel rendelkező létesítményekben)

Az erőmű telephelyét befoglaló négyszög sarokpontjainak koordinátái:

5.-1. táblázat

Sarokpont	EOV X	EOV Y
ÉK	288 540	800 640
É	288 620	801 360
ÉNY	287 860	802 110
D	288 540	0

5.2. Az alkalmazott műszaki megoldások és az elérhető legjobb technikáknak való megfelelés

Az egykori Tisza II. Hőerőmű a 2012. március 31-én történt leállásáig csak áram- és hőtermeléssel, illetve az azokhoz közvetlenül kapcsolódó előkészítő és kiegészítő tevékenységekkel foglalkozott. Az erőmű beépített teljesítménye 900 MWth, a hőhatásfok 38 %-on alakult.

Ez a technológia a továbbiakban már nem fog üzemelni.

A 2 db CCGT blokk telepítésével megvalósuló új technológia jellemzői

Az MVM válasza a jelen időszakban felmerülő energia igényekre, a korábbi Tisza II. Erőműben tervezett 2 db új, nagy hatásfokú és rugalmas erőműi blokk létesítése. A telephelyen a meglévő eszközöket és engedélyeket felhasználva rugalmas, modern, alacsony karbon kibocsátást garantáló, magas hatásfokú, kombinált ciklusú gázturbinás létesítmények épülnek, két db, egyenként legfeljebb 500 MWe teljesítményű blokk formájában.

A Blokkok egyedi bruttó beépített elektromos teljesítménye, földgáz tüzelőanyag esetén, kombinált ciklusban, névleges üzemállapotban, legfeljebb 500 MWe, nettó villamos teljesítménye legalább 430 MWe lesz.

Mivel a területen korábban erőmű üzemelt, ezért az infrastrukturális kapcsolatok kiépítettek, azaz rendelkezésre áll a létesítmény üzemeltetéséhez:

- 400 kV-os nagyfeszültségű átviteli hálózat
- 220 kV-os nagyfeszültségű átviteli hálózat
- 6 kV-os meglévő helyi karbantartó hálózat
- Telekommunikációs (optikai) csatlakozási lehetőség
- Ivóvíz hálózat
- Tűzvíz hálózat
- Hűtővízkivétel és hűtővízcsatorna hálózat
- Tüzelőolaj tárolás, feladás
- Szennyvíztisztítás
- Esővízrendszer
- Kutak a nyersvíz ellátáshoz

A nagynyomású gázhálózathoz a csatlakozás kiépítése a projekt részeként valósul meg.

A létesítmény megvalósítását a Magyar Kormány 2022. április 6-án nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű üggyé nyilvánította.

Jelenleg a CCGT projekt közbeszerzési lezárása zajlik, ami mindkét blokkot magában foglalja. A második blokk tervezetten fél évvel az első blokk után kerül üzembe.

Az új technológia bemutatása során ismertetjük;

- a telepítendő 2 db CCGT egység jellemzőit, működését
- a CCGT egységeket kiszolgáló – meglévő de felújításra kerülő – létesítményeket, technológiákat

A CCGT blokkok bemutatása

A telepítés helyét a mellékelt telepítési helyszínrajzon mutatjuk be. A helyszínrajzon jól látható, hogy az új telepítési helyen, a tervezett két gázturbina egység egymás mellett, az Erőmű központi területén, az olajtároló terület és a transzformátortér közötti szabad területen valósul meg. A telepítés helyét kizárólag üzemeltetési szempontok határozták meg.

A telepítési helyen a létesítés két változatban képzelhető el, a létesítmények tájolása szerint, ÉK – DNY (1. változat) és ÉNY – DK (2. változat) tájolással. A két változat környezetvédelmi szempontokból csak minimális, alig kimutatható, különbségeket produkál (elsősorban zajvédelem vonatkozásában), ezért a tájolás kérdése esetünkben nem releváns.

A tervezett technológiai módosítások során a 2 db új, korszerű, jó hatásfokú CCGT (kombinált ciklusú gázturbinás) blokk létesül, oly módon, hogy a telephelyen meglévő infrastruktúra, illetve a meglévő rendszerek az új blokkok igényeihez igazítottan felhasználhatók legyenek. Ide sorolható a meglévő vízkivételi mű illetve a csapadék és belvíz kezelő rendszerek, raktárak, irodaépületek, utak, közvilágítás stb.

Az új blokkok a meglévő üzemi területen kerülnek elhelyezésre, a régi blokkoktól észak-északnyugati irányba, a meglévő hálózati csatlakozások és olajtartály park közelében. A blokkok megfelelő gázellátása érdekében új – mindkét blokk ellátását biztosító - gázfogadó, kompresszor-és redukáló állomás létesül, amely a meglévő blokkoktól nyugat-délnyugat irányban lesz lehelyezve.

A blokkokhoz tartozó telepítésre kerülő új főegységek:

- új földgáz és alternatív olajtüzelésű gázturbina elméletileg 30 % hidrogén bekeverési lehetőséggel
- generátor
- főtranszformátor
- hőhasznosító kazán
- gőzturbina kondenzátorral
- HRSG kémény (60 m)
- by-pass kémény (40 m)
- földgáz kompresszor állomás

A fejlesztés által érintett területen a szabadtéren kerülnek elhelyezésre az új blokkok fő és segédtranszformátorai, valamint a hálózati csatlakozás kapcsoló és szakaszoló berendezései.

A gázturbinás blokkokhoz 1-1 gázturbina kerül beépítésre, ami az alábbi fő részekből áll:

- légbeszívó rendszer
- kompresszor
- égőkamrák
- gázturbina
- kipufogó rendszer

A gázturbinában expandál az égőkamrákból távozó forró füstgáz. A turbina lapátjai és egyéb, nagy hőmérsékletnek kitett szerkezeti elemei hatásos levegőhűtéssel rendelkeznek. Az expandált füstgáz a füstgázoldali diffúzoron és kompenzátoron keresztüláramolva jut a hőhasznosító kazánba.

A gázturbinás blokkokhoz 1-1 hőhasznosító kazán kerül beépítésre. A hőhasznosító kazán (HHK) póttüzelés nélküli, fekvő elrendezésű, természetes cirkulációjú, háromnyomású kivitelű.

A hőhasznosító kazánban termelt gőz az új blokkok részeként telepítendő gőzturbinára kerül, majd az expanziót követően a kondenzátorban csapódik le. A kondenzátorban lecsapódott gőz a táptartályon keresztül jut vissza a hőhasznosító kazánba.

A gázturbinás kombinált ciklusú blokkokhoz kétpólusú turbógenerátorok kerülnek beépítésre, statikus gerjesztő berendezéssel, vizes hőcserélőkön keresztüli levegő és direkt levegő hűtéssel, kompletten.

A gázturbinás kombinált ciklusú blokkhoz, a generátorok által termelt villamos energia kiszállítására főtranszformátorok kerülnek beépítésre, a szükséges szerelvényekkel, olajtöltéssel, helyszíni felszereléssel, kompletten. A főtranszformátorok kialakítása olyan, hogy azok megfelelnek a MAVIR irányelvekben foglalt követelményeknek.

Az erőműfejlesztés alapvető tüzelőanyaga a földgáz. Egy blokk maximális földgázfelhasználása ~ 89 700 m³/h. Az erőműfejlesztés másodlagos, tartalék tüzelőanyaga a dízel olaj. A két blokk olajtüzeléséhez egy 800 m³ térfogatú tartály lesz majd kialakítva a telephelyen.

A CCGT egységeket kiszolgáló létesítmények, technológiák

Sótalan víz előállítása

A 35500/4152-6/2022.ált. számon módosított 3357-7/2012. számú vízjogi üzemeltetési engedély alapján az erőmű területén 12 db mélyfúrású víztermelő kút üzemel. A víztermelés célja az ún. kazán tápvíz biztosítása és a vízelőkészítés ellátása megfelelő mennyiségű nyersvízzel. A 83-94. (K125 – K136) számmal jelölt kutak 1974-ben létesültek, 65,0 m – 71,0 m közötti talpmélységgel.

A gázturbinába egyenként, olajtüzelés esetén, 60-105 m³/h mennyiségű sótalanvizet fecskendeznek az NO_x képződés csökkentésére (évente kb. 3 órán keresztül).

A gőzrendszerek tápvíz veszteségeinek pótlására mintegy 10 m³/h mennyiségű sóatlanvizet használnak fel (folyamatosan).

A sóatlanvíz igények kielégítéséhez blokkokként 15 m³/h, illetve olajtüzelés esetén átlagosan 75 m³/h mennyiségű kútvizet kell felhasználni.

A fejlesztéssel az erőműnek sem a sóatlan, sem az összes vízigénye nem növekszik, miután mind a négy kazán leállításra kerül. A két új gázturbinás blokk együttes olajtüzeléses üzemének ellátása azonban csak úgy lehetséges, ha az 1 db 2500 m³-es nyersvíz tartály és az 1 db 3000 m³-es sóatlanvíz tartály tárolt vizét is felhasználják. Tartós olajtüzeléses üzemet csak 100 m³/h befecskendezett mennyiség figyelembe vételével és ennek megfelelően csökkent gázturbina terheléssel lehet vállalni.

A tervezetten rendelkezésre álló sóatlanvíz minősége:

• Széndioxid	elhanyagolható
• Nátrium	kisebb, mint 20 µg/liter
• Klórid -	nem észlelhető
• Szilikát	4 – 20 µg/liter
• Teljes vastartalom	nem észlelhető
• Teljes réz és nikkel	nem észlelhető
• Vezetőképeség	0,03 – 0,2 µS/cm
• pH érték	6 - 8
• O ₂	6 - 8 mg/l (20°C)
• Hőmérséklet	15°C

Technológiai vízkivétel, vízfelhasználás

A tervezett erőműfejlesztés többféle célra használ fel vizet. A technológiai célú felhasználások közül mennyiségi szempontból a legjelentősebb tétel a hűtővíz felhasználás. Kétféle hűtővizet igényel lehet számolni, egyrészt a gőzturbina kondenzátorok hűtésére, másrészt a segédüzemek részére. Ezen kívül technológiai célra a kazán pótvíz, illetve a gázturbina olajtüzelése esetén a nitrogén-oxid csökkentéséhez szükséges sóatlan víz, valamint a kompresszormosáshoz szükséges előlagyított víz előállításához szükséges nyersvíz. A fejlesztés után az egész erőmű hűtővíz (kisebb teljesítményű gőzturbina kondenzátort kell hűteni) és technológiai vízigénye (az új hő hasznosító kazán pótvíz igénye kisebb, mint a jelenlegi kazán igénye) a korábbi négyblokkos üzemhez képest a 40 % - ára csökken.

A CCGT technológia hasznosítja a korábbi vízrendszert, de a kiépítés során megvalósul a hűtővíz rendszer építészeti és gépészeti felújítása/cseréje beleértve a passzív vízgépészeti elemeket (gerebek, zsiliptáblák, stb), az alábbi főbb műtárgyakon:

- Gereb rendszer
- Vízkivételi műtárgy felszín alatti terei, az oda vezető lépcsőházak és felszíni földem
- Kásajég mentesítő csatorna
- Vízkivételi szivattyúk szívócsatornái, csurgalék csatorna
- Nyomóoldali kompenzátorok, és nyomó oldali csővezetékek
- Szivattyú nyomóági végcsappantyúk

- Dobszűrő mosó állomás és mosató rendszer
- Dobszűrő utáni medencetér
- Hideg-melegvizes keverőműtárgy
- Fixbukó, duzzasztó zsilip rendszer
- Víz turbina előtti osztóbukó
- Korlátok, fedlapok
- Régi erőművi blokk leágazások lezárása

A tervek szerint sor kerül az üzemvíz csatorna kotrására. A kotrási munkálatokra vonatkozóan tervet kell készíteni és egyeztetni az illetékes hatóságokkal és a vagyonkezelővel (ÉMVIKIG).

A tervezés során be kell szerezni a vízügyi igazgatóságtól a vonatkozó adatokat a tiszai vízállások (kiemelten a legkisebb víz) vonatkozásában. A kialakított medernek minden vízállás mellett biztosítani kell a szükséges hűtővízmennyiséget a szivattyúk ellátásához.

Az új technológia tüzelőanyagának jellemzői

A tervezett gázturbinás fejlesztés, a levegőtisztaság-védelmi viszonyaira gyakorolt, hatását a 2018. évben elkészített és a környezetvédelmi hatóság által BO-08/KT/05607-15/2018. számon elfogadott teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentációban ismertettük.

Fő tüzelőanyag MSZ 1648 2H típusú földgáz. Jellemzői az 5.-2. táblázatban kerültek összefoglalásra.

5.-2. táblázat

Földgáz				
Földgáz tüzelőanyag jellemzői				
Megnevezés	Mértékegység	Névleges érték	Tartomány	
			min.	max.
Fűtőérték (LHV)	MJ/m ³	34,80		
Sűrűség	kg/m ³	0,61		
Illó (száraz és hamu nélkül)	mg/m ³		10,00	40,00
Wobbe index (MSZ 1648:2016)	MJ/m ³		45,66	54,76

Molekula analízis				
Megnevezés	Mértékegység	Névleges érték	Tartomány	
			min.	max.
Nitrogén (N ₂)	mol %	0,862		
Szén-dioxid (CO ₂)	mol %	1,308		
Metán (C ₁)	mol %	92,883		
Etán (C ₂)	mol %	3,419		
Propán (C ₃)	mol %	1,039		
i-Bután (iC ₄)	mol %	0,179		
n-Bután (nC ₄)	mol %	0,194		
i-Pentán (iC ₅)	mol %	0,043		
n-Pentán (nC ₅)	mol %	0,033		
n-hexán (C ₆)	mol %	0,019		
n-heptán (C ₇)	mol %	0,014		
n-oktán (C ₈)	mol %	0,007		
Összesen	mol %	100		

Fő tüzelőanyagba kevert H₂ tartalom: minimum 5 tf⁰%.

Vészhelyzeti tüzelőanyag, tüzelőolaj melynek jellemzőinél a MOL Nyrt által forgalmazott Tü 5/20 tüzelő olaj (MSZ 11715 vagy a DIN 51603-1) előírásait kell figyelembe venni. Jellemző adatait az 5.-3. táblázatban szerepeltetjük.

5.-3. táblázat

Jellemző	Mértékegység	Szabvány	Követelmény
Külső megjelenés	-	QC_IHM_003	Tiszta
350 °C-ig átdeszillált mennyiség	%(V/V)	MSZ EN ISO 3405	≥ 85.0
Kinematikai viszkozitás 20 °C-on	mm ² /s	MSZ EN ISO 3104	≤ 6.0
Pensky-Martens lobbanáspont	°C	MSZ EN ISO 2719	> 55
CFPP	°C	MSZ EN ISO 116 (2. kiadás)	≤ -8
Kokszosodási maradék (10%-os maradékból)	%(m/m)	MSZ EN ISO 10370	≤ 0.15
Oxidhamu tartalom	%(m/m)	MSZ EN ISO 6245	≤ 0.01

Jellemző	Mértékegység	Szabvány	Követelmény
Égéshő	MJ/kg	MSZ 19954	≥ 45.40
Mechanikai szennyeződés (ppm)	mg/kg	MSZ EN 12662	≤ 24
Víztartalom (ppm)	mg/kg	MSZ EN ISO 12937	≤ 200
Sűrűség 15 °C-on	g/cm ³	MSZ EN ISO 12185	≤ 0.8600
Kéntartalom (ppm)	mg/kg	MSZ EN ISO 20846	≤ 10.0
Korróziós fokozat (36, 50 °C)	-	MSZ EN ISO 2160	1. osztály
HFRR	µm	MSZ EN ISO 12156-1	≤ 460
FAME tartalom	%(V/V)	MSZ EN 14078	≤ 0.5

Figyelembe veendő éves olajtüzeléses órák száma: 3 óra.

A vonatkozó uniós irányelvek és ajánlások:

- Az Európai Parlament és a Tanács 2010/75/EU irányelve (2010. XI. 24.) az ipari kibocsátásokról (a környezetszennyezés integrált megelőzése és csökkentése),
- A BIZOTTSÁG (EU) 2017/1442 VÉGREHAJTÁSI HATÁROZATA (2017. július 31.) a 2010/75/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv szerinti elérhető legjobb technikákkal (BAT) kapcsolatos következtetéseknek a nagy tüzelőberendezések tekintetében történő meghatározásáról

A vonatkozó BAT előírásoknak az erőműben alkalmazandó CCGT technológia minden elemében megfelel.

5.3. Az erőmű által okozott környezetterhelések és a várható igénybevételek

Levegőbe történő kibocsátás

Az üzem meghatározó légszennyező pontforrásainak száma nem változik. Továbbra is 4 db pontforrás fog üzemelni, az alábbiak szerint:

- 2 db HRSG kémény 60 m magassággal
- 2 db bypass kémény 40 m magassággal

A 4 db kémény egyszerre egyidőben soha sem fog működni, az egyidejűség csak 2 db kémény esetében állhat fenn.

Az erőmű füstgáztisztító berendezéssel továbbra sem rendelkezik, ezért légszennyezése a felhasznált energiahordozók fajtájától, mennyiségétől, összetételétől, valamint a tüzelés technológiai paramétereitől függ.

Az erőmű működése alatt a füstgázzal a következő légszennyezőanyagok lépnek ki a forrásokból:

- Kén-dioxid (SO₂): A felhasznált energiahordozók közül csak a tüzelő olaj tartalmaz ként.

- Szén-monoxid (CO): Emissziója alacsony.
Nitrogén-oxidok (NOx): A magas tüztéri hőmérsékleten az égéslevegő alkotóiból keletkezik

A felülvizsgált időszakban (2019. – 2023.) az erőmű termelése szünetelt, így kibocsátások nem történtek.

A CCGT technológia jellemzői:

Kéménymagasságok:

HRSG kémény 60 m
GT26 by-pass kémény 40 m

Füstgáz paraméterek kombinált ciklus esetén (HRSG kémény) - Földgáz tüzelőanyag

Gázturbina típus		Ansaldo GT-26
Füstgáz tömegáram	[kg/s]	734.5
Kémény átmérő	[m]	8.0
Füstgáz kilépő hőmérséklet	[°C]	87.4
Füstgáz sebesség	[m/s]	15.4

Füstgáz paraméterek nyílt ciklus esetén (by-pass kémény) - Földgáz tüzelőanyag

Gázturbina típus		Ansaldo GT-26
Füstgáz tömegáram	[kg/s]	734.8
Kémény átmérő	[m]	8.0
Füstgáz kilépő hőmérséklet	[°C]	627.4
Füstgáz sebesség	[m/s]	37.5

Füstgáz sűrűség - 90°C [kg/m³] 0.95
Füstgáz sűrűség - 615°C [kg/m³] 0.39

Zaj- és rezgésvédelem

Az erőmű jelenleg nem üzemel, zajkibocsátás nincs.

A CCGT technológia várható zajkibocsátása

A Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyei Kormányhivatal BO/32/00382-13/2023. iktatószámú határozatával módosította az MVM Tisza Erőmű üzemelésére vonatkozó egységes környezethasználati engedélyt. Az engedély a MENDIKÁS Mérnöki Környezetvédelmi Kft. 2022. december 19-én benyújtott „Változás bejelentő dokumentáció az MVM Tisza Erőmű Kft. érvényben lévő EKHE módosítási kérelméhez” című összeállításon alapult. A dokumentáció „Zaj- és rezgésterhelés” fejezetében bemutatott tevékenységek és zajforrások a jelen környezetvédelmi felülvizsgálatban bemutatottakkal megegyezik.

Számításaink alapján kijelenthető, hogy CCGT egységek építése mindkét elrendezési változatban a környező zaj ellen védendő területeken nem okoz határérték feletti zajterhelést. A tervezett létesítmények zajkibocsátása, a telephely környezetének figyelembevételével, a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. melléklete alapján, a területi besoroláshoz tartozó követelményértékeknek, a zajterhelési határértékeknek megfelel.

Számításaink alapján kijelenthető, hogy mindkét elrendezési változatú CCGT blokkok mind normál, mind by-pass üzemmódban a közölt zajkibocsátási adatokkal a környező zaj ellen védendő területeken nem okoznak határérték feletti zajterhelést. A tervezett létesítmények zajkibocsátása, a telephely környezetének figyelembevételével, a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. melléklete alapján, a területi besoroláshoz tartozó követelményértékeknek, a zajterhelési határértékeknek megfelel.

A hatásterület az Erőmű akusztikai középpontjától 900 – 1750 m távolságig terjed.

Földtani közegbe történő kibocsátások

Az egykori erőmű üzemelésekor, normál üzemmenet mellett a talajba veszélyes anyag bevezetés közvetve, vagy közvetlenül nem volt. A szennyezés elkerülése érdekében a potenciális veszélyforrások oly módon kerültek kialakításra, hogy az esetleges szennyezés mértékét minimális szintre csökkentsék (zárt rendszerű technológiák, térburkolatok, rendezett vízelvezetés, kármentővel ellátott tartályok és átféjtő helyek).

A földtani közeg igénybevétele elsősorban az építési munkálatok során fog megvalósulni. A gázturbinás bővítéshez tartozó gázturbina egy-egy csarnok jellegű gépházban, a gázturbinához tartozó generátor pedig ehhez a gépházhoz csatlakozó épületrészben lesz elhelyezve. A gázturbina blokk további technológiai berendezései a szabadtéren, illetve zárt konténerekben kerülnek telepítésre. További új létesítményként a gázkompresszor épület létesül, melyben kezelő nem tartózkodik.

A kivitelező felé az építés során előírás, hogy a technológiai rendszerek működtetéséhez szükséges segédanyagok (olajok, vegyszerek stb.) tárolását, manipulációját, használatát úgy kell megtervezni (pl. megfelelő bevonattal ellátott kármentők, jelzőrendszerek kialakításával) és kivitelezni, hogy üzemavar esetén se juthasson szennyeződés a talajba.

Hulladékgazdálkodás

Az erőműben az alábbi tevékenységek során keletkeztek hulladékok:

- villamosenergia termelés
- vízkezelés, elosztás
- gépek, berendezések javítása
- irodai tevékenység.

Ezek a tevékenységek továbbra is az adott felosztásban, folytatódni fognak. A felülvizsgálati időszakban már megindult a CCGT technológia telepítésének előkészítése.

A keletkezett hulladékokat az 5.-4. táblázatban ismertetjük.

5.-4. táblázat

Keletkezett hulladék megnevezése, kódja	2019	2020	2021	2022	2023
Ásványolaj alapú, klórvegyületet nem tartalmazó motor-, hajtómű- és kenőolaj 130205*/F	3 100 kg				94 934 kg
Egyéb motor-, hajtómű- és kenőolaj 130208*/F	10 kg				
Közelebbről meg nem határozott hulladék 130899*/S	240 kg				
Veszélyes anyagokat maradékként tartalmazó vagy azokkal szennyezett csomagolási hulladék 150110*/S	10 kg				
Veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebbről meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat 150202*/S	592 kg				
Olajsűrő 160107*/S	5 kg				
Veszélyes anyagokat tartalmazó szerves hulladék 160305*/S	7 kg				
Olajat tartalmazó hulladék 160708*/S	1 245 kg				
Azbesztet tartalmazó építőanyag 170605*/S		23 kg			
Egyéb sav 060106*/F			3 946 kg		
Halogénmentes hűtő-kenő emulzió és oldat 120109*/F				58 080 kg	21 420 kg
Olaj-víz szeparátorokból származó olajat tartalmazó víz 130507*/F					21 031 kg

Kommunális hulladék keletkezésével az új CCGT blokkok üzemelése során is számolni kell. Mennyisége a mindenkori dolgozói létszámtól függ. Az erőműnél a technológiai hulladékok mellett kommunális és kommunális jellegű hulladékok (irodai hulladék) keletkezésével is számolni kell. Ezek becsült éves mennyisége 300 m³. Elszállítására a hulladéktörvény előírásai szerint a szervezett hulladékbegyűjtést végző szervezettel kell szerződést kötni.

A veszélyes hulladékokat a vonatkozó rendeletnek megfelelően minden esetben szelektíven fogják gyűjteni és fajtánként elkülönítve, a 246/2014. (VIII.7.) Korm. rendelet előírásainak megfelelően kialakítandó üzemi tárolóhelyen tárolják. A hulladékok mindaddig (max. 1 évig) az üzemi tárolóban maradnak, amíg ártalmatlanításukról intézkedés nem történik. A veszélyes hulladékok végleges ártalmatlanítása az ártalmatlanításra engedéllyel rendelkező vállalatnak való átadással lesz megoldva. Valamennyi keletkező veszélyes hulladékról nyilvántartást kell vezetni és keletkezésükről, ártalmatlanításukról a környezetvédelmi hatóságnak bejelentést kell tenni.

Az üzemi gyűjtőhely ideiglenesen áttelepítésre került. Az ideiglenes üzemi gyűjtőhely fedett, sav és lúgálló aljzattal rendelkező zárható épület. A hulladék tárolása zárt edényzetben fajtánként elkülönítve felirattal ellátva kármentő tálcákon történik az elszállítás idejéig.

Az erőműnek nincs tulajdonában annyi hulladék, amennyi az egy év alatt tárolandó mennyiséget meghaladná. Az erőmű veszélyes hulladékot nem helyezett el bértárolóban. Az üzemi gyűjtőhely forgalmát a környezetvédelmi megbízott külön nyilvántartásban vezeti.

Az üzemi gyűjtőhelyről Üzemeltetési Szabályzat van kiadva.

Felszíni és felszín alatti vizek igénybevétele

A felülvizsgált időszakban (2019. – 2023.) az erőmű nem üzemelt, de már a CCGT technológia telepítésének előkészítő munkálatai megkezdődtek.

A vízkészlet igénybevétel adott időszakra vonatkozó adatait az 5.-5. táblázatban mutatjuk be.

5.-5. táblázat

Időszak megnevezése	Ivóvíz [m³]	Tisztított szennyvíz [m³]	Tűzvíz [m³]
2019	*	722	0
2020	*	1324	0
2021	516	5155	0
2022	1174	633	0
2023	206	8430	0
2024	171	6857	0

- * Az előző tulajdonos alatti időszak, nincs adat

Az elkövetkezendő években a 2 db CCGT egység üzeme során a vízkészlet igénybevételi adatok eddigiekhez képesti csökkenésével számolhatunk.

Előzetes tervezési alapadatok szerint a 2db CCGT blokk hűtővíz igényeinek kiszolgálására szükséges vízmennyiség $4,00 \div 10,0 \text{ m}^3/\text{sec}$, 1 blokk üzeme esetén. A 2 blokk így maximálisan, mindkét blokk csúcsrajáratása során, $20,0 \text{ m}^3/\text{sec}$ frissvíz igénnyel jelentkezik. A korábbi technológia maximális frissvíz igénye $36 \text{ m}^3/\text{sec}$ volt, vagyis a csökkenés mértéke 45 %. Ez azt jelenti, hogy az elhasznált hűtővíz visszavezetendő mennyisége is jelentősen lecsökken majd, kevésbé terhelve a Tisza hőháztartását.

Az új CCGT technológia üzemelése során a sótalanvíz igények kielégítéséhez blokkokként $15 \text{ m}^3/\text{h}$, illetve olajtüzelés esetén átlagosan $75 \text{ m}^3/\text{h}$ mennyiségű kútvizet kell felhasználni. Normál gáztüzelés esetén ez az igény $Q = 500 \text{ l/perc}$ vízhozamnak felel meg, melyet az erőmű termelő kútjai nagy biztonsággal elégítenek ki. Az esetleges olajtüzelés esetén szükséges vízhozam ($Q = 1\,250 \text{ l/perc}$) sem jelent érdemi leterhelést. Az ismertetett mennyiségek messze elmaradnak az eddigi technológia sótalanvíz igényétől, ami max. $240 \text{ m}^3/\text{h}$ volt csúcsüzemben.

Az ivóvíz mennyisége és a kommunális szennyvíz mennyisége a dolgozói létszám függvénye lesz, aminek átlagértéke 74 fő, így várhatóan mind az ivóvíz felhasználás, mind a keletkező szennyvíz mennyiség napi 15 m³ alatt marad.

Az erőműfejlesztést követően a technológiai szennyvizek minősége kedvezőbbé válik, mivel a savas szennyvíz (Ljungström mosóvíz) megszűnik és az olajos használt vizek szennyező anyag koncentrációja is csökken, a fűtőolaj helyett alkalmazandó tüzelőolaj használatával. A mennyisége a korábbi állapothoz képest átlagosan kevesebb mint felére csökken, mivel az új kazánok pótvíz igénye lényegesen kisebb mint a régieké. A gázturbina kompresszor mosásához használt mosóvíz bevezethető a technológiai szennyvíz hálózatba. A hulladékvíz a gázturbinás egységnél, a kompresszor mosásakor: kb. háromhetente keletkezik, szennyezettsége: olaj (<50 g/m³), detergens (<50 g/m³), ülepedő anyag (<150 g/m³).

Az erőmű a felszín alatti vízkészlet ellenőrzésére, megfigyelésére, egységes vízjogi üzemeltetési engedéllyel rendelkezik. Az alapengedély száma H-4473-43/2002. kiadója az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság. Az engedély a B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság által, névátírás következtében 35500/4316/2020.ált. számon, időbeli hatály meghosszabbítása következtében 35500/8840/2022.ált. számon lett módosítva. Érvényességének ideje 2033. 03. 31. A monitoring rendszer elsősorban a talajvíztartó rétegre, mint a felszín alatti vízkészlet potenciálisan veszélyeztetett rétegére került kiépítésre, de 2 db kút a mélyebb szinten található rétegvíz tárolót is ellenőrzi.

A 9923-16/1997. számú ÉMIKÖFE Határozat alapján, a Tisza hőterhelésének ellenőrzésére, 2001. évtől monitoring rendszert üzemeltettek az erőmű működésének megszüntetéséig. A monitoring tevékenység során fitoplankton vizsgálatokat végeztek merített mintából, valamint a vízminták kémiai vizsgálatát bonyolították le keménység; pH; fajlagos el. vezetőképesség; lebegőanyag tartalom; oldott oxigén; KMnO₄ fogyás; ammónia; nátrium; kálium vonatkozásában.

A vizsgálat sorozat 2001. évben megkezdődött. A részeredményeket a társaság évenként megküldte a környezetvédelmi hatóságnak. A vizsgálatokat Társaságunk végezte 2015. évig. A 2015. évi zárójelentésben javasoltuk a vizsgálatok szüneteltetését, mindaddig amíg az erőmű működése is szünetel.

A felülvizsgálati időszakot tekintve, a felülvizsgálat éveiben nem keletkeztek adatok.

A további időszakra vonatkozóan, a mellékelt hőterhelési vizsgálat meghatározásai alapján számítógépes modellezés elvégzése és a korábbi monitoring tevékenység újbóli beindítása javasolt.

5.4. Hatásterület

Az erőmű eddigi működése során elsősorban a levegőtisztaság-védelem területén lehetett jelentősebb hatásterületet kijelölni. A légszennyezők terjedésének számítása alapján a jelentős hígulás következtében a talaj közeli koncentráció csak a nitrogén-dioxid vonatkozásában ért el olyan magas határértéket, hogy hatásterületet lehetett meghatározni. Ennek kiterjedése 3652 m volt. Jelenleg az erőmű nem üzemel, így hatásterület a felülvizsgált időszakban nem alakult ki.

A CCGT blokkok telepítésével a levegőtisztaság-védelmi hatásterületek várhatóan az alábbiak szerint alakulnak:

- Összességében megállapítható, hogy az építésre vonatkozó legnagyobb hatásterület 22 méterben jelölhető ki.
- A kombinált ciklushoz tervezett 60 méteres kémény (HRSG kémény) esetén az A és a B esetre nem jelölhető ki hatásterület, mivel a maximum koncentráció nem éri el a feltételként kiszámított értéket. A C feltétel szerint a hatásterület **8465 méter**. A maximum koncentráció értéke **12,9 µg/m³**, ami a terhelhetőség **6,8 %-a**.
- Nyílt ciklushoz tervezett by-pass kémények esetén hatásterület nem jelölhető ki. Ebben az üzemmódban az effektív kéménymagasság közel a duplájára nő és a maximum koncentrációk helye is jelentősen **22 km-re** tolódik el. A maximumérték pedig **1,89 µg/m³**, a terhelhetőség 1 %-a.

A földtani közeg szempontjából az erőmű üzemelése során a talaj terhelése a telephely területére korlátozódik.

Felszíni- és felszín alatti víz vonatkozásában a felülvizsgálati időszakban hatásterület nem került kijelölésre.

A CCGT blokkok telepítésével ez a helyzet várhatóan megváltozik. Ezért az MVM Tisza Erőmű Kft. megbízásából elvégeztettünk egy hidrológiai vizsgálatot a Tisza jelenlegi vízhozam, víz hőmérséklet állapotáról, a jövőben várható állapotokról, valamint arról, hogy a tervezett hűtővíz visszavezetés hogyan befolyásolja a jelenlegi állapotokat. A hőterhelést ismertető tanulmány főbb meghatározásai az alábbiak:

- *A Tisza vízhozama, víz hőmérséklete és víz állása az 1998-as tanulmány megszületése óta jelentősen megváltozott. Az árvizek és a kisvizek az utóbbi 10-15 évben sokkal kisebbek lettek, az extrém nagy vízhozamok gyakorisága is jelentősen lecsökkent. A víz hőmérséklet ezzel szemben folyamatosan, töretlen trendben emelkedik. A 100-200 m³/s hozamtartományban a maximális víz hőmérsékletek 3-4 °C-kal növekedtek Tokajon és Tiszadobon is.*
- *A trendelemzés alapján az elmúlt 1-2 évben elkezdődött folyamat némileg korrigálhatja az előtte lévő 20 év csökkenő vízhozam-trendjeit, de az csak 2-3 év múlva lesz megállapítható, hogy ez valóban bekövetkezik-e, vagy csak az éghajlatváltozás miatt még jobban megnövekedett változékonyság nyomait látjuk.*
- *A folyamatosan emelkedő víz hőmérsékletek és a kisvízhozamok látszólagos csökkenése alapján várható, hogy a jövőben egyre gyakrabban alakulhat ki olyan állapot, amikor a felmelegedett hűtővíz visszavezetésére vonatkozó előírás a megengedhető legmagasabb víz hőmérsékletre vonatkozóan (T_{max}) nem tartható, és emiatt az erőmű visszaterhelése vagy alternatív hűtési eljárás alkalmazása lesz szükséges. Az erőmű újraindítása előtt, a kapcsolódó előírások pontos ismeretében egy részletes vizsgálatsorozat végrehajtását tartjuk szükségesnek, amelyek mind az elmúlt időszakra vonatkozó mérési adatok alapján, mind a jövőben várható vízhozam és víz hőmérséklet adatok alapján, elkeveredési modellvizsgálatokkal kiegészítve számszerűen be tudják mutatni, hogy a hőterhelés függvényében az erőmű működtetése milyen feltételek mellett biztosítható.*

Az ionmentes ún. sótalánvíz előállításának alapanyagát az erőmű termelőkútjai biztosítják. A kutakkal szemben támasztott maximális vízigény $Q = 75 \text{ m}^3/\text{h}$ (1 250 l/perc) ami 1/3-ad része az eddigi csúcsüzemben felhasznált mennyiségnek. A víz kitermelésének mennyisége, így a kitermelésből eredő távolhatás is lényegesen csökken.

A szivattyúzásos termelés a Tisza terasz kavicsára terjed ki, elsősorban annak a kutak szűrői által igénybevett, a terepszinttől számított, 34 m – 70 m közötti szakaszára, mélységközére. A kutakkal kapcsolatos adatainkat a GEOSERVICE Kft. 2023. tavaszán elvégzett műszeres vizsgálataiból és azok dokumentációjából vettük át. A vizsgálatok során ellenőrizték a kutak műszaki állapotát, a csövezés épségét, az esetleges felhomokolódást. Szivattyúzásos vizsgálatok során ellenőrizték a kúthatékonyságot és az egymásra hatást.

A vizsgálatok során $k = 80 \text{ m/nap}$ ($9,25 \times 10^{-4} \text{ m/s}$) szivárgási tényező értéket határoztak meg, a termelésben résztvevő, szűrőzött mélységközre, a kutakban meghatározott értékek átlagát tekintve.

A háromlépcsős próbaszivattyúzás során az is kiderült, hogy a maximálisan szükséges $Q = 1\,250 \text{ l/perc}$ termelés a kutakban csak 0,8 m depressziót állít elő.

A kutak egymásrahatás vizsgálatát is elvégezték, amelynek számunkra legfontosabb megállapítása, hogy az ún. Sichard féle összefüggés, a távolhatás becslésére, az adott területen megfelelő pontosságú eredményt ad. Az összefüggés az alábbi:

$$R = 3000 s_n \sqrt{k}$$

Az összefüggésbe behelyettesítve a „ k ” szivárgási tényező és az „ s_0 ” depresszió értékét az „ R ” távolhatás 73 m távolságra adódik. Elmondhatjuk tehát, hogy ha a maximális terheléssel üzemeltetik a termelő kutakat azok hatástávolsága akkor is az erőmű területén belül marad.

A meghatározott hatástávolság nemcsak az erőmű területén kívüli vízhasználatokat, hanem az erőmű területén belül található 2 db szennyezett terület („műtrágya”, trafóter) kármentesítési munkálatait sem befolyásolja.

Fontos megjegyeznünk a szennyeződött területekkel kapcsolatban, hogy a szennyeződés a vízáadó réteg felső szakaszán az ún. kapilláris zónában (olaj esetében) ill. az ún. másodlagos talajvíztartó rétegben (nitrát, ammónium esetében) helyezkedik el. A termelő kutak ezzel szemben a terasz kavics réteg 34 – 70 m közötti mélységközét veszik igénybe. Igaz, hogy nagy területet tekintve a Tisza mentén húzódó kavics réteg egy vízrendszert képez, de a telephely méretét tekintve egy-egy agyagbetelepülés víz záró réteggként szerepel. Ennek köszönhetően a termelő kutak üzemelése semmilyen hatással nem bír a „közeli” szennyezett területekre.

Fenti megállapításaink ugyanúgy igazak a tiszaiújvárosi vízmű hidrogeológiai védőidomára is. Ebben az esetben már meglévő tapasztalatok is vannak, hiszen a védőidom 2012 előtt is ki volt jelölve és hatásokat – az akkori lényegesen nagyobb igénybevétel esetén – sem mutattak ki.

A zajvédelmi hatásterület:

- A terhelési pontokra a hangnyomásszint számításra felírt összefüggésünket az erőmű üzemelésére alkalmazva meghatározható az a terhelési pont –

- zajforrás távolság, ahol teljesülnek a fentiekben meghatározott (éjjeli napszakra vonatkozó) értékek.
- Mivel az erőmű a felülvizsgálati időszakban nem üzemelt, zajterhelést nem okozott, hatásterülete nincs.

A CCGT blokkok üzemeltetése során várható zajvédelmi hatásterület:

Létesítés

Mivel a CCGT egységek építése során a terhelési pontokban kialakuló hangnyomásszint jelentősen kisebb, mint az építési tevékenységre vonatkozó zaj terhelési határérték, viszont a CCGT egységek üzemelése során a terhelési pontokban kialakuló hangnyomásszint közel egyenlő az üzemelésre vonatkozó zaj terhelési határértékkel, ezért a CCGT egységek építésének zaj hatásterülete kisebb lesz az üzemelés hatásterületénél, ezért a CCGT egységek építésének zaj hatásterületét nem határozzuk meg.

Üzemelés

A tanulmányban egy 2021. február 15-i mérésorozat eredményei alapján bemutatták a háttérterhelés értékeit három különböző mérési ponton nappal és éjjel napszakban. Ezt a következő táblázatban közöljük.

Műszeres háttérterhelés mérési eredmények:

5.-6. táblázat

Mérési pont jele	Mérési pont helye	Zajtól védendő létesítmény építési övezet	Háttérterhelés, L_{A95} [dB(A)]	
			nappal (06-22 óra)	éjjel (22-06 óra)
1.	Tiszasziget, Ny-i sarokpont (hrs.: 1803/3)	Zkk	35,2	24,5
2.	Vasvári Pál u. 3. (hrs.: 462)	Lf	27,2	31,3
3.	Hunyadi u. 15. (hrs.: 277/2)	Lf	22,3	22,8

Az Erőműre vonatkozóan a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdés szerint, a létesítmények zajvédelmi szempontú hatásterületének (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés

- 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés legalább 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték;
- egyenlő a háttérterheléssel, ha a háttérterhelés kisebb a zajterhelési határértéknél, de az eltérés nem nagyobb 10 dB-nél;
- egyenlő a zajterhelési határértékkel, ha a háttérterhelés nagyobb, mint a határérték.
- zajtól nem védendő környezetben (...) egyenlő a zajforrásokra vonatkozó üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel, azaz nappal **45 dB**, éjjel **35 dB**

Mivel a tervezett erőmű zajkibocsátásában napszaktól függetlenül nincs változás a hatásterület meghatározásánál az éjjeli időszakra vonatkozó szigorúbb értékeket vettük figyelembe.

A fentiek alapján az egyes zajtól védendő területeken a zajvédelmi szempontú hatásterület (a környezeti zajforrás hatásterületének) határát a következő táblázatban bemutatott zajterheléseknél vettük fel.

Zajvédelmi szempontú hatásterület (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa:

5.-7. táblázat

Zajtól védendő létesítmény építési övezet		Zajterhelés éjjel [dB]
Üdülőterület	Üh	25
Lakóterület falusias, kertvárosias, temető, zöldterület	Lf, Lke, Zkk, Kte	30
Lakóterület falusias (Vasvári Pál Utca környezete)	Lf	31
Vegyes terület	Vt	35
Gazdasági terület	Gip, Gks, Ge	40
Zajtól nem védendő környezet		35

Az erőmű környezetének maximális zajterhelését úgy határoztuk meg, hogy mindkét elrendezési változatú CCGT blokk mind normál, mind by-pass üzemmódú zajterheléseinek únióját képeztük. (Ez a hatásterület meghatározásánál releváns zajterhelési izovonalak úniójának meghatározását jelentette. Mivel a tanulmányban a 30 dB-es izovonal a vizsgált terület É-i részén, a 30 dB-es és a 35 dB-es izovonal a K-i részén nem került ábrázolásra, azokat becsültük.) A hatásterület az Erőmű akusztikai középpontjától 900 – 1750 m távolságig terjed.

5.5. A kibocsátások mérésére (monitoring), ellenőrzésére szolgáló módszerek

Felszín alatti vízkészlet

Az erőmű a felszín alatti vízkészlet ellenőrzésére, megfigyelésére, egységes vízjogi üzemeltetési engedéllyel rendelkezik. Az alapengedély száma H-4473-43/2002. kiadója az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság. Az engedély a B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság által, névátírás következtében 35500/4316/2020.ált. számon, időbeli hatály meghosszabbítása következtében 35500/8840/2022.ált. számon lett módosítva. Érvényességének ideje 2033. 03. 31.

A monitoring rendszer elsősorban a talajvíztartó rétegre, mint a felszín alatti vízkészlet potenciálisan veszélyeztetett rétegére került kiépítésre, de 2 db kút a mélyebb szinten található rétegvíztárolót is ellenőrzi. A kutak adatait a 4.2-2., 4.2-3. és 4.2-4.táblázat tartalmazza. A 4.2.-3. táblázat kútjai jelenleg kármentesítési monitorozását végzik a volt folyékony műtrágya üzem területén lehatárolt és mentesített területrészeknek. Kármentesítési monitorozás van még folyamatban a transzformátortéren elvégzett kármentesítés következményeként, amely várhatóan 2027. évben zárul le.

A monitoring rendszer kútjain vízszintellenőrzést, mintavételt és a minták kémiai vizsgálatát kell elvégezni a vízjogi üzemeltetési engedélyben meghatározott ütemezésben és az ott felsorolt paraméterekre.

A vizsgálati időszakban keletkezett mérési eredmények, éves jelentés formájában, minden évben megküldésre kerültek a környezetvédelmi hatóság részére. A mérési eredmények időnként jeleznek „B” szennyezettségi koncentrációt meghaladó értékeket, de jelentős –

beavatkozást igénylő – szennyeződésről, a transzformátortér és az egykori műtrágya üzem területén kívül, nem beszélhetünk. A két szennyezett terület adataiból csak lassú ütemű koncentráció csökkenés figyelhető meg, de a szennyezőanyag mobilizálódásával egyik területen sem kell számolnunk. Újabb területek elszennyeződése nem valósulhat meg.

Felszíni vízkészlet

A 9923-16/1997. számú ÉMIKÖFE Határozat alapján, a Tisza hőterhelésének ellenőrzésére, 2001. évtől monitoring rendszert üzemeltettek az erőmű működésének megszüntetéséig. A monitoring tevékenység során fitoplankton vizsgálatokat végeznek merített mintából, valamint a vízminták kémiai vizsgálatát bonyolítják le keménység; pH; fajlagos elvezetőképesség; lebegőanyag tartalom; oldott oxigén; KMnO_4 fogyás; ammónia; nátrium; kálium vonatkozásában.

A mintavételi helyek:

1. sz. mintavétel Üzemvízcsatorna - Hidegág 2 + 675 km szelvény (Tisza 489 fkm. szakasza)
Tisza Erőmű Kft. Vízkivételimű előtt
2. sz. mintavétel Tisza 486 fkm. szakasza
tiszapalkonyai erőmű előtt
3. sz. mintavétel Tisza 485 fkm. szakasza
tiszapalkonyai erőmű után

A mintavételezések az alábbi időpontokban történtek:

február

április vége vagy - május eleje

június vége - vagy július eleje

augusztus

szeptember

november vége - vagy december eleje

A vizsgálatsorozat 2001. évben megkezdődött. A részeredményeket a társaság évenként megküldte a környezetvédelmi hatóságnak. A vizsgálatokat Társaságunk végezte 2015. évig. A 2015. évi zárójelentésben javasoltuk a vizsgálatok szüneteltetését, mindaddig amíg az erőmű működése is szünetel.

A felülvizsgálati időszakot tekintve, a felülvizsgálat éveiben nem keletkeztek adatok. A további időszakra vonatkozóan a mellékelt hőterhelési vizsgálat alapján javasoljuk a korábbi vizsgálatok újraindítását.

Levegőtisztaság-védelem

A levegőbe történő kibocsátások közül a kén-dioxid, a szén-monoxid és a nitrogén-oxid koncentrációját gázelemzővel, a szilárd anyag koncentrációját pedig műszerrel mérték 2000. évtől kezdődően.

A nagy tüzelőberendezések légköri kibocsátásainak folyamatos monitorozása érdekében a HRSG kéményeket és by-pass kéményeket, mint pontforrásokat önálló mérő és kiértékelő rendszerrel szerelik fel, a vonatkozó előírásoknak megfelelően. Az emissziómérőrendszerek hitelesítettek, illetve rendszeresen és automatikusan hajtják végre a műszerkalibrációt. A

mérőrendszereknek megfelelő kimenetekkel rendelkeznek, hogy mind a releváns hatósághoz, mind a folyamatszabályozó rendszerhez csatlakozni tudjanak. A mért és számított paramétereket a szabályozórendszer kezelőfelületein jelenítik meg.

A mért értékek: koromszám, CO, CO₂, O₂, NO_x, SO_x füstgázhőmérséklet, nyomás és sebesség, barometrikus nyomás, külső levegő nedvességtartalom és hőmérséklet.

Folyamatos mérés a pontforrásokon:

Nitrogén-oxidok (NO_x),
Szén-monoxid (CO),
Kén-dioxid,
Szilárd anyag,

Időszakos mérés a pontforrásokon:

Gáz-halmazállapotú kloridok HCl-ban kifejezve: 3 havonta,
Hidrogén-fluorid (HF): 3 havonta,
Fémek és félfémek a higany kivételével (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Ti, V, Zn): évente,
A higany: évente

5.6. Kibocsátási határértékek

Zajvédelmi kibocsátási határértékek

Az MVM Tisza Erőmű telephelyére vonatkozó zajkibocsátási határértékeket a környezetvédelmi hatóság által BO-08/KT/05607-15/2018. iktatószámon kiadott EKHE határozatban határozták meg. A felülvizsgálati időszakban határérték túllépés nem történt.

A CCGT blokkok üzemeltetése során fenti határozatban szereplő határértékek továbbra is betartandók.

A 27/2008. (XII. 3.) együttes rendeletben meghatározott határértékek közül – a zajkibocsátási határértékeket megállapító határozattal összhangban – a vizsgált esetekre vonatkozóakat a következő táblázatban mutatjuk be.

Zajkibocsátási határértékek a terhelési pontoknál:

5.-8. táblázat

Terhelési pont	Megnevezése	Zajkibocsátási határérték nappal [dB]	Zajkibocsátási határérték éjjel [dB]
"A"	Tiszaújváros, Hunyadi u. 12.	50	40
"B"	Tiszaújváros, Hunyadi u. 13.	50	40
"C"	Tiszaújváros, Hunyadi u. 15.	50	40
"D"	Tiszaújváros, Szabadság u. 16/b	50	40
„E”	Tiszaújváros 1803/104 hrsz.	45	35

Ezen A-hangnyomásszintnek a védendő lakóház homlokzati síkja előtt 2 m-rel kell teljesülnie, a padlószint felett 1,5 m magasságban.

Felszíni vízbe történő kibocsátás határértékei

Az övárkon keresztül a Tiszába vezetett tisztított szennyvíz minőségének az alábbiaknak kell megfelelni:

KOI _k	150 mg/l
BOI ₅	50 mg/l
ammónia-ammónium-nitrogén	20 mg/l
összes nitrogén	55 mg/l
összes foszfor	10 mg/l
összes lebegőanyag	200 mg/l
szerves oldószer extrakt	5 mg/l
pH	6-9,5

Levegőbe történő kibocsátási határértékek

Az Erőmű a nagytüzelő berendezések körébe tartozik, ezért az 50 MW_{th} és annál nagyobb teljes névleges bemenő hőteljesítményű tüzelőberendezések működési feltételeiről és légszennyező anyagainak kibocsátási határértékeiről szóló 110/2023(XII.4.) VM rendeletben foglalt határértékek az irányadóak.

A Korm. rendelet 6 § (4) az alábbiak szerint rendelkezik:

- A tüzelőberendezés 50 MW_{th}-os vagy annál nagyobb névleges bemenő hőteljesítményű részét érintő olyan változtatása esetén, amelynek következtében a létesítmény légszennyező anyag kibocsátása megváltozik, a tüzelőberendezés változtatással érintett részére a 2. mellékletben foglalt kibocsátási határértékek vonatkoznak, és a tüzelőberendezés teljes névleges bemenő hőteljesítménye figyelembevételével kell azokat megállapítani.

Az Erőmű esetében a CCGT egységek új tüzelőberendezésnek minősülnek.

Az új CCGT egységekre vonatkozó határértéket az 1. melléklet 10 pontja állapítja meg. A kibocsátási határértékek 273,15 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású, száraz, szilárd tüzelőanyagok esetében 6 tf%, folyékony vagy gáz halmazállapotú tüzelőanyagokkal működő, gázturbináktól és gázmotoroktól eltérő tüzelőberendezések esetében 3 tf%, gázturbinák és gázmotorok esetében pedig 15 tf% oxigéntartalmú füstgázra vonatkoznak az alábbiak szerint.

10. Gázturbinákra és gázmotorokra vonatkozó kibocsátási határértékek:

	A	B	C	D	E
1		SO ₂ (mg/Nm ³)	NOx (mg/Nm ³)	CO (mg/Nm ³)	korom (Bacharach skála szerinti feketedési szám)
2	Könnyű vagy középpárlatokat folyékony tüzelőanyagként használó gázturbinák	120	90	100	4
3	Földgázzal üzemelő gázturbinák	nincs határérték	50	100	4
4	Egyéb gázokkal üzemelő gázturbinák	nincs határérték	120	nincs határérték	4
5	Gázmotorok	nincs határérték	100	100	nincs határérték

Az 1. melléklet 10.6. pontja értelmében a 300 MW_{th}-ot meghaladó teljes névleges bemenő hőteljesítményű gázturbinák esetében a korom – Bacharach-skála szerinti – kibocsátási határértéke: 2.

110/2013. (XII. 4.) VM rendelet 4. melléklete határozza meg a kibocsátási határérték és a vonatkoztatási oxigéntartalom megállapításának szabályait a gázturbinából és gáz póttüzeléses hőhasznosító kazánból álló tüzelőberendezéseknél.

1. A tüzelőberendezés üzemeltetésének feltételei:

- 1.1. a hőhasznosító kazán égéslevegőjét kizárólag a gázturбина füstgázai biztosítják;
- 1.2. a gázturбина füstgázainak teljes mennyiségét égéslevegőként betáplálják a kazánba;
- 1.3. a gázturbinához külön (by-pass) kémény nem tartozik;
- 1.4. a gázturbinát és a hőhasznosító kazánt azonos jellemzőkkel bíró, gáz halmazállapotú tüzelőanyaggal működtetik;
- 1.5. a hőhasznosító kazán a gázturбина üzemeltetése nélkül, önállóan nem működhet.

2. A kibocsátási határérték számítása az egyes légszennyező anyagokra:

$$E_n = \frac{m_{GT} \times E_{GT} + m_K \times E_K}{m_{GT} + m_K}$$

ahol

E_n = kibocsátási határérték mg/Nm³-ben, a gázturbinában és a hőhasznosító kazánban történő egyidejű tüzelés esetében,
 E_{GT} = kibocsátási határérték mg/Nm³-ben, gázturбина esetében,
 E_K = kibocsátási határérték mg/Nm³-ben, gáztüzelésű kazán esetében,
 m_{GT} = a gáztüzelésű gázturbinába bevezetett tüzelőanyag tömegárama, kg/s-ban,
 m_K = a gáztüzelésű kazánba bevezetett tüzelőanyag tömegárama, kg/s-ban.

3. A kazánból kilépő füstgázban a vonatkoztatási oxigéntartalom számítása:

$$O_v = \frac{m_{GT} \times O_{GT} + m_K \times O_K}{m_{GT} + m_K}$$

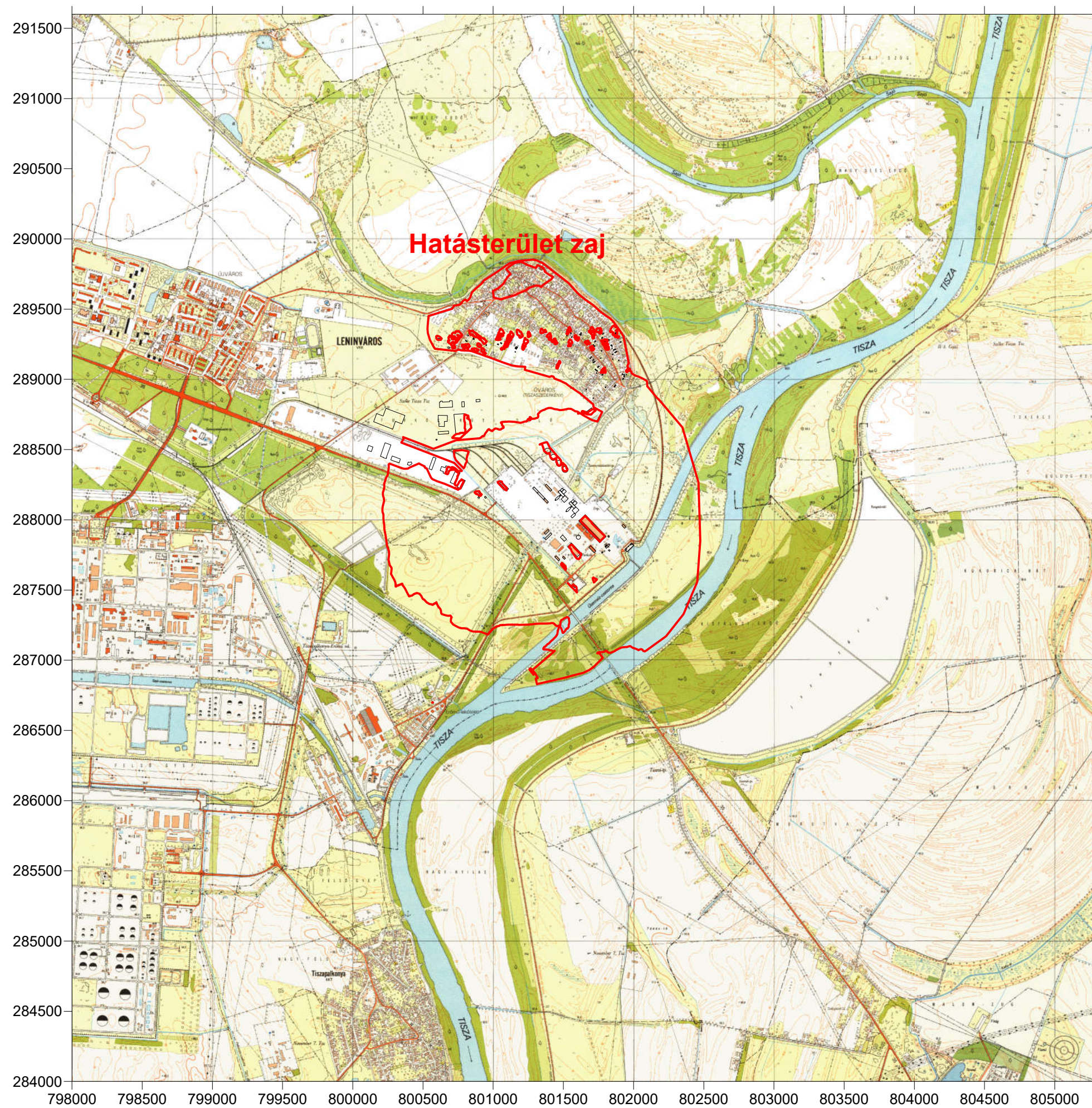
O_v = a vonatkoztatási oxigénkoncentráció, térfogatszázalékban,
 O_{GT} = a vonatkoztatási oxigénkoncentráció gázturбина esetében, térfogatszázalékban (15%),
 O_K = a vonatkoztatási oxigénkoncentráció gáztüzelésű kazán esetében, térfogatszázalékban (3%),
 m_{GT} = a gáztüzelésű gázturbinába bevezetett tüzelőanyag tömegárama, kg/s-ban,
 m_K = a gáztüzelésű kazánba bevezetett tüzelőanyag tömegárama, kg/s-ban.

MELLÉKLETJEGYZÉK

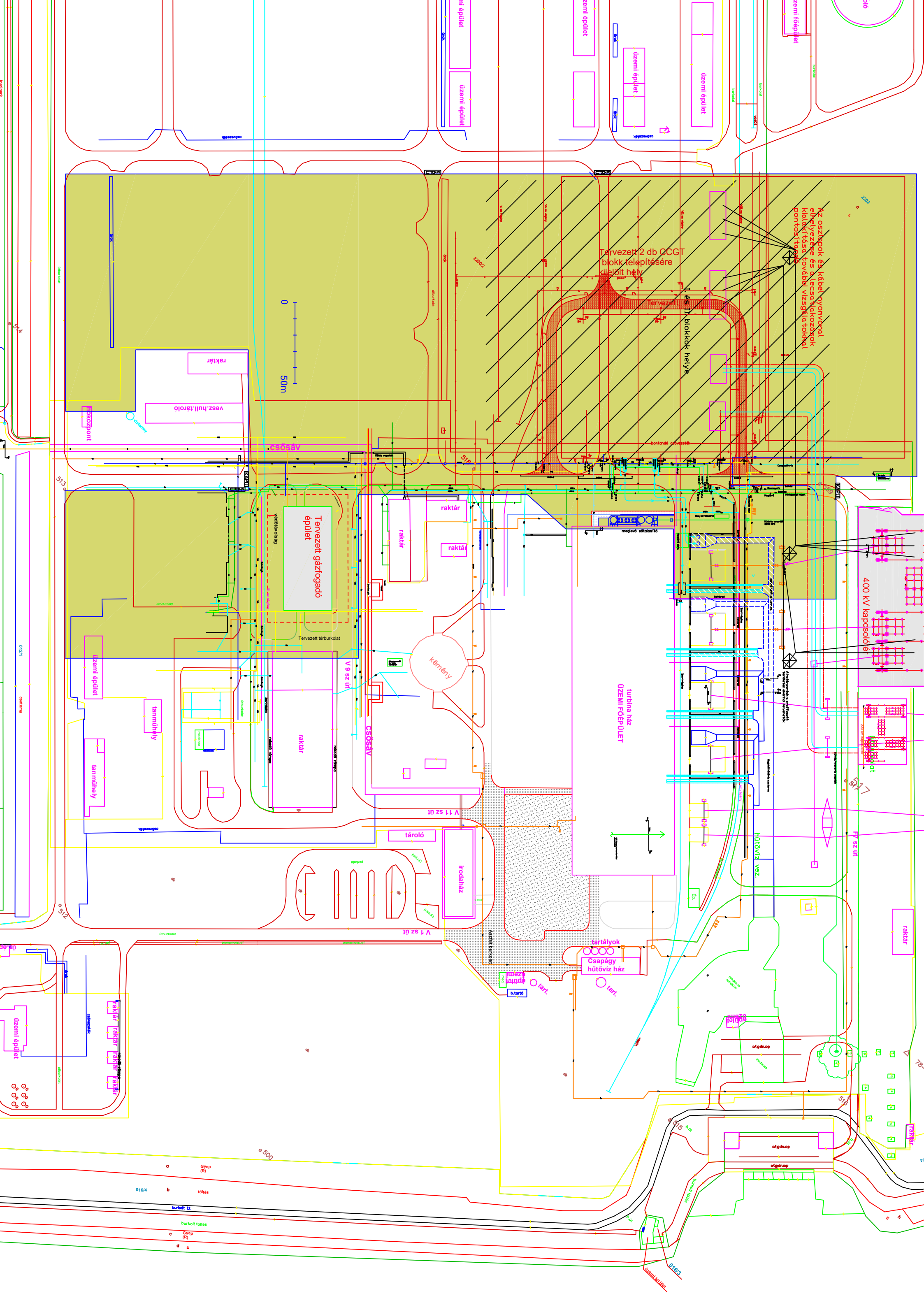
1. melléklet: MVM Tisza Erőmű átnézetes helyszínrajza
M 1:10 000
2. melléklet: MVM Tisza Erőmű részletes helyszínrajza
M 1:4 000
3. melléklet: Hidrológiai szakvélemény az MVM Tisza Erőmű Kft. tiszaujvárosi
erőműve újraindításának megalapozásához
4. melléklet: MVM TE - Kémények

MELLÉKLETEK

- 1. melléklet: MVM Tisza Erőmű átnézetes helyszínrajza
M 1:10 000**



- 2. melléklet: MVM Tisza Erőmű részletes helyszínrajza
M 1:4 000**



- 3. melléklet: Hidrológiai szakvélemény az MVM Tisza Erőmű Kft. tiszaujvárosi erőműve újraindításának megalapozásához**

Hidrológiai szakvélemény az MVM Tisza Erőmű Kft. tiszaújvárosi erőművének újraindításának megalapozásához

Megbízó: Mendikás Kft.

Készítette:

River Research Consulting Bt.

Dr. Baranya Sándor

Dr. Honti Márk



Budapest, 2025 február

Tartalomjegyzék

1	Feladat	3
2	Adatok	3
3	Módszerek	3
3.1	A mérési szelvények közötti kapcsolat	3
3.2	Trendvizsgálat	3
3.3	<i>Regime shift</i> vizsgálat	4
3.3.1	A STARS algoritmus	4
3.4	Eloszlás-vizsgálat	4
3.5	Kritikus állapotok vizsgálata	4
4	Eredmények	5
4.1	A mérési szelvények közötti kapcsolat	5
4.2	Trendvizsgálat	7
4.3	<i>Regime shift</i> vizsgálat	9
4.4	Eloszlás-vizsgálat	14
4.5	Kritikus állapotok vizsgálata	17
5	Összefoglalás, javaslatlétételek	19
6	Irodalom	21

1 Feladat

Az alábbi szakértői jelentést a River Research Consulting Bt. készítette a Mendikás Kft. megbízásából. A feladat megfogalmazása szerint az MVM Tisza Erőmű Kft. tiszaújvárosi erőművének újraindítását készíti elő. Ezen munkák körébe tartozik, hogy a környezetvédelmi engedélyezéshez szükséges egy tanulmány elkészítése a Tisza - mint a felhasznált hűtővíz befogadója - hőterhelésének meghatározásához. Ugyanebben a témában 1998 júniusában a BME már készített egy anyagot (Somlyódy és társai: Az AES-Tisza II hőerőmű bővítésének hatása a Tisza hőterhelésére). A környezetvédelmi hatósággal történt egyeztetésen felmerült, ennek a régi anyagnak a megújítása a jelenlegi Tisza adatok (vízhőmérséklet, vízhozam) felhasználásával, valamint a korábbi meghatározások érvényességének megállapításával. A megbízó tájékoztatása szerint a Tiszából kiveendő hűtővíz mennyisége 50 %-a lesz a korábbi időszakban kiemelt mennyiségnek.

A fentiek alapján jelen szakértői feladatban a Tisza erőmű környéki vízrajzi állomásaira vonatkozó adatok alapján készítettünk egy hidrológiai-vízhőmérsékleti adatelemzést, azzal a céllal, hogy rámutassunk, hogy az 1998-as tanulmányban felhasznált adatokhoz képest az elmúlt 30 évben hogyan változott meg a folyó vízjárása, különös tekintettel a kisvízi és magas vízhőmérsékletű állapotokra. Fontos kiemelni, hogy ez a vizsgálat nem foglalkozik sem a hőcsóva elkeveredésével, sem vízminőségi és hidrobiológiai kérdéskörrel, a célja pusztán a hidrológiai és vízhőmérsékleti adatok – mint a hőterhelés két legfontosabb meghajtójának – elemzése azzal a céllal, hogy szükség esetén javaslatot tegyen kiegészítő vizsgálatok végrehajtására.

2 Adatok

A Tisza vízhozama, vízállása és vízhőmérséklete a tokaji, tiszadobi és tiszapalkonyai mérőszelvényére (OVF adatok). Az adatsorok febonatása napi, kivéve a tiszadobi adatokat, melyek napon belüliek. Ezen felül havi hűtővíz-kivételek az 1995–2011 időszakra (erőmű saját adatai).

3 Módszerek

3.1 A mérési szelvények közötti kapcsolat

A mérési szelvények közötti kapcsolatot a napi szintre aggregált adatok megfeleltethetőségén keresztül vizsgáltuk. A változónként kombinált adatok megmutatják a szelvények közötti kapcsolat erősségét és a szisztematikus eltéréseket, vagy azok hiányát.

3.2 Trendvizsgálat

Kiszámítottuk a tokaji és tiszapalkonyai, valamint a napi szintre aggregált tiszadobi adatok lineáris trendjét. A vízhozam esetén a trendelemzés előtt a csúcs hozamok dominanciájának csökkentése érdekében Box-Cox transzformációt hajtottunk végre az értékeken $\lambda=0$ kitevővel (ez egyenértékű a logaritmus-transzformációval). Így a vízállás és a vízhőmérséklet esetében cm/év és °C/év trendet, a vízhozam esetén pedig az éves relatív változást kaptuk meg a trendvonal meredekségéből.

A lineáris regresszió feltételezi, hogy a vizsgált időszakon belül a változás homogén módon történik. Az éghajlati viszonyok többéves ingadozásai miatt hidrológiai és hidrometeorológiai adatok esetében ez a feltételezés általában nem tartható több évtizedet átívelő adatokra. Ezért a trendeket nemparaméteres lokális polinom (LOESS, Fox 2018) regresszióval is vizsgáltuk. A

kapott polinomiális regressziós vonal hullámvázai mutatják az időszakon belüli trendszerű ingadozásokat.

3.3 Regime shift vizsgálat

A Rodionov (2004) által kidolgozott STARS-elemzés (*System of Trends Analysis, Recognition, and Structuring*) az idősoros adatok hosszú távú változásainak azonosítására és elemzésére használt módszertan. Különösen hasznos a környezeti és éghajlati adatokban bekövetkező rendszerszintű változások felderítésében. Gyakran használják az éghajlattudományban, az ökológiában és a környezeti megfigyelésben a hőmérséklet, a csapadék és az ökológiai rendszerek hirtelen változásainak kimutatására.

A STARS módszer segít azonosítani az idősorok átlagszintjének hirtelen elmozdulásait, amelyek a vizsgált rendszerben bekövetkező jelentős, a rendszerszintre kiterjedő változásokra utalhatnak. A módszer szekvenciálisan működik, az adatokat menet közben elemzi az egyes következő éveknek a korábbi átlaghoz való viszonyának vizsgálatával. A módszer statisztikai alapja a Student-féle t-próba, amely az adathalmaz átlagában bekövetkező statisztikailag szignifikáns változások kimutatására szolgál. Kezdeti feltételként egy L határhosszúságot használ, amely meghatározza az észlelt elmozdulás minimális időtartamát a téves pozitív eredmények elkerülése érdekében, valamint egy p szignifikanciaküszöböt alkalmaz a detektált változások szignifikancia szintjének ellenőrzésére.

3.3.1 A STARS algoritmus

1. Kezdetnek egy L hosszúságú időszakra kiszámítjuk az időszak átlagát. Utána minden lépésben a következő év adatát vizsgáljuk.
2. Minden lépésnél a Student-féle t-próbát alkalmazunk annak ellenőrzésére, hogy az új adat elég jelentősen eltér-e az előző rendszerben várható értékektől.
3. Rendszerváltás azonosítása: Ha statisztikailag szignifikáns elmozdulást észlelünk, akkor az új rezsim megállapításra kerül.
4. A határhossz (L) biztosítja, hogy csak a tartós eltolódásokat vegyük figyelembe.
5. Kimenet: Az elemzés a rezsimváltások idővonalát adja meg, azonosítva azokat a pillanatokot, amikor jelentős változások történtek.

A STARS módszerrel az éves átlag, medián, 5% és 95% percentilis vízhozamokat, vízhőmérsékleteket és vízállásokat elemeztük.

3.4 Eloszlás-vizsgálat

A tartósságok időbeli változásának vizsgálatához kiszámítottuk a napi szintre aggregált adatok tapasztalati eloszlásfüggvényeit az 1995-2004, 2005-2014 és 2015-2024 dekádokra. Ezzel megállapítható az egyes tartóssági-kategóriákban bekövetkezett változás anélkül, hogy a tartóssági osztályokat előre definiálnunk kellene.

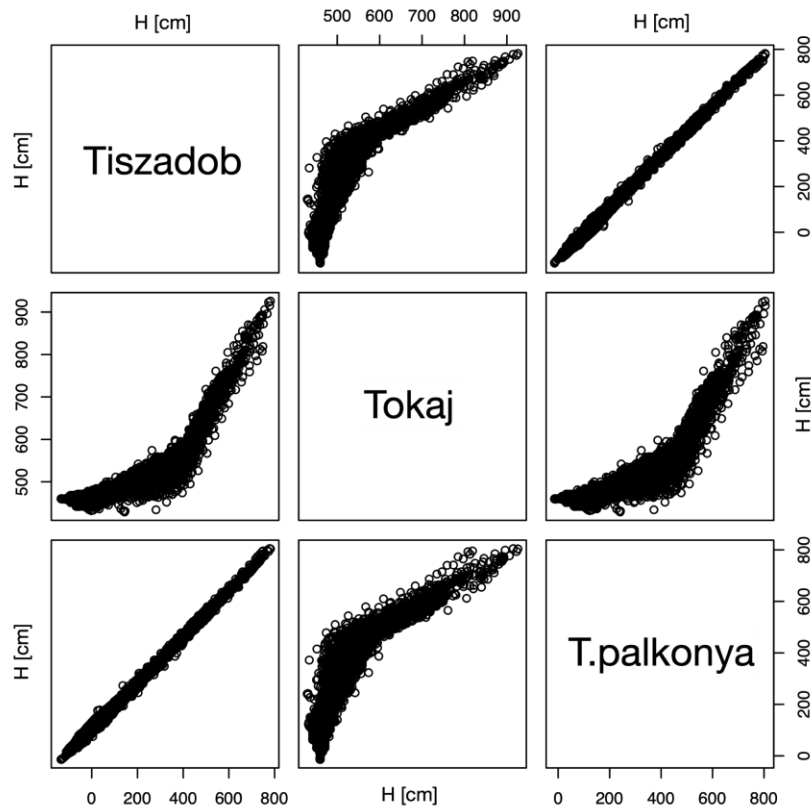
3.5 Kritikus állapotok vizsgálata

A vízhozam és a vízhőmérséklet együttállásának vizsgálatával meghatározható, hogy a hűtővíz-kivétel és visszavezetés szempontjából kritikusnak tekinthető állapotok gyakorisága milyen irányban változik. Ehhez az átlag alatti vízhozamú és/vagy vízhőmérsékletű napokat ábrázoljuk egymás függvényében.

4 Eredmények

4.1 A mérési szelvények közötti kapcsolat

A vízállás szelvények közti megfeleltethetősége a tiszalöki duzzasztás miatt változó. Az alvízi tiszadobi és tiszapalkonyai vízállás kapcsolata a Sajó torkolata ellenére is nagyon erős (1. ábra). A tokaji szelvénnel viszont kölcsönösen nemlineáris és gyenge.

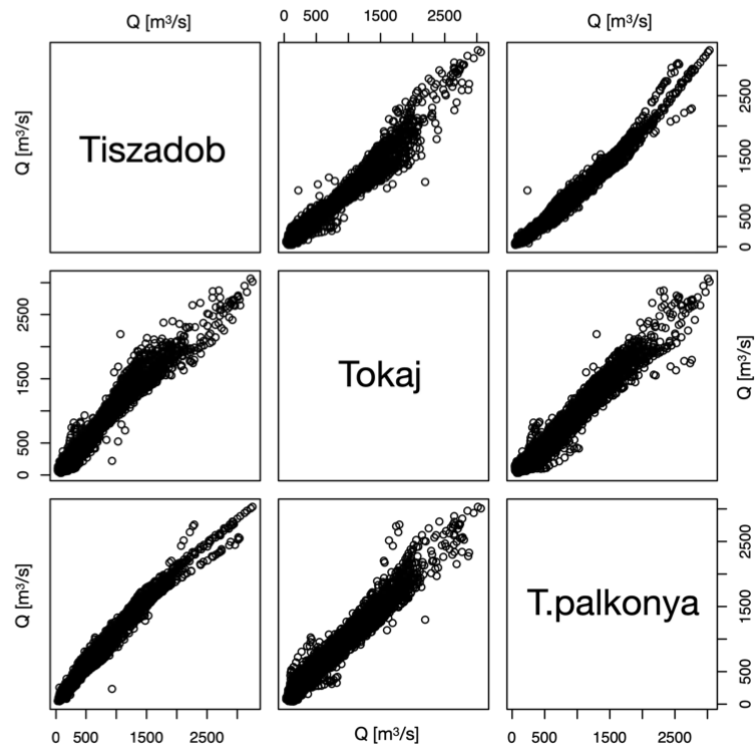


1. ábra: a napi átlagvízállás kapcsolata a szelvények között.

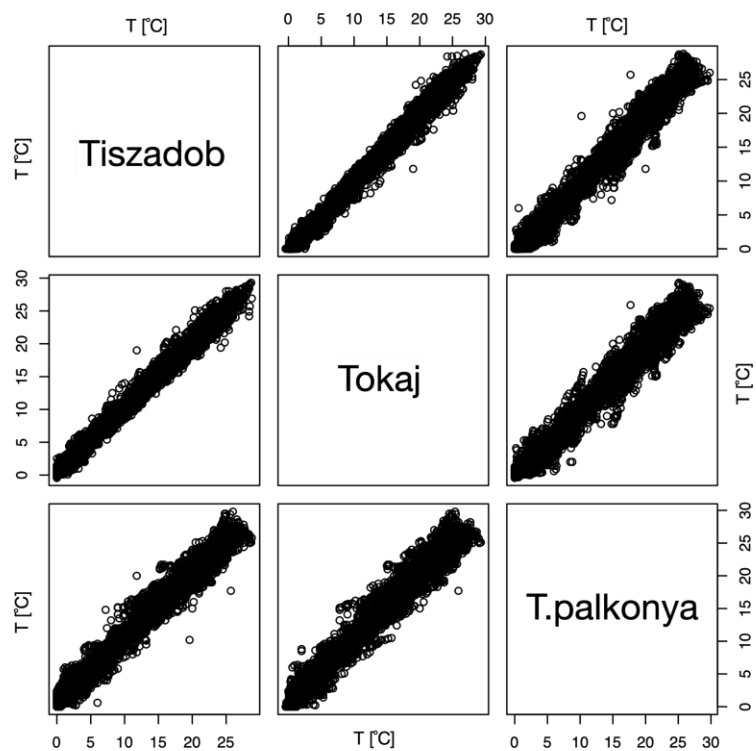
A vízhozam esetében a tiszalök feletti tározótér korlátozott mértéke miatt mindhárom szelvény között közepesen erős lineáris kapcsolat látható, vagyis a tározótér nem tudja nagyon jelentősen megváltoztatni a vízhozamot (2. ábra).

A víz hőmérséklet kapcsolata a szelvények között erős, szisztematikus eltérések a vízhozamtól eltérően még időszakosan sem látszanak (3. ábra).

A szelvények kapcsolata alapján a trendvizsgálatban a vízállástól eltekintve nem számíthatunk jelentős különbségekre.



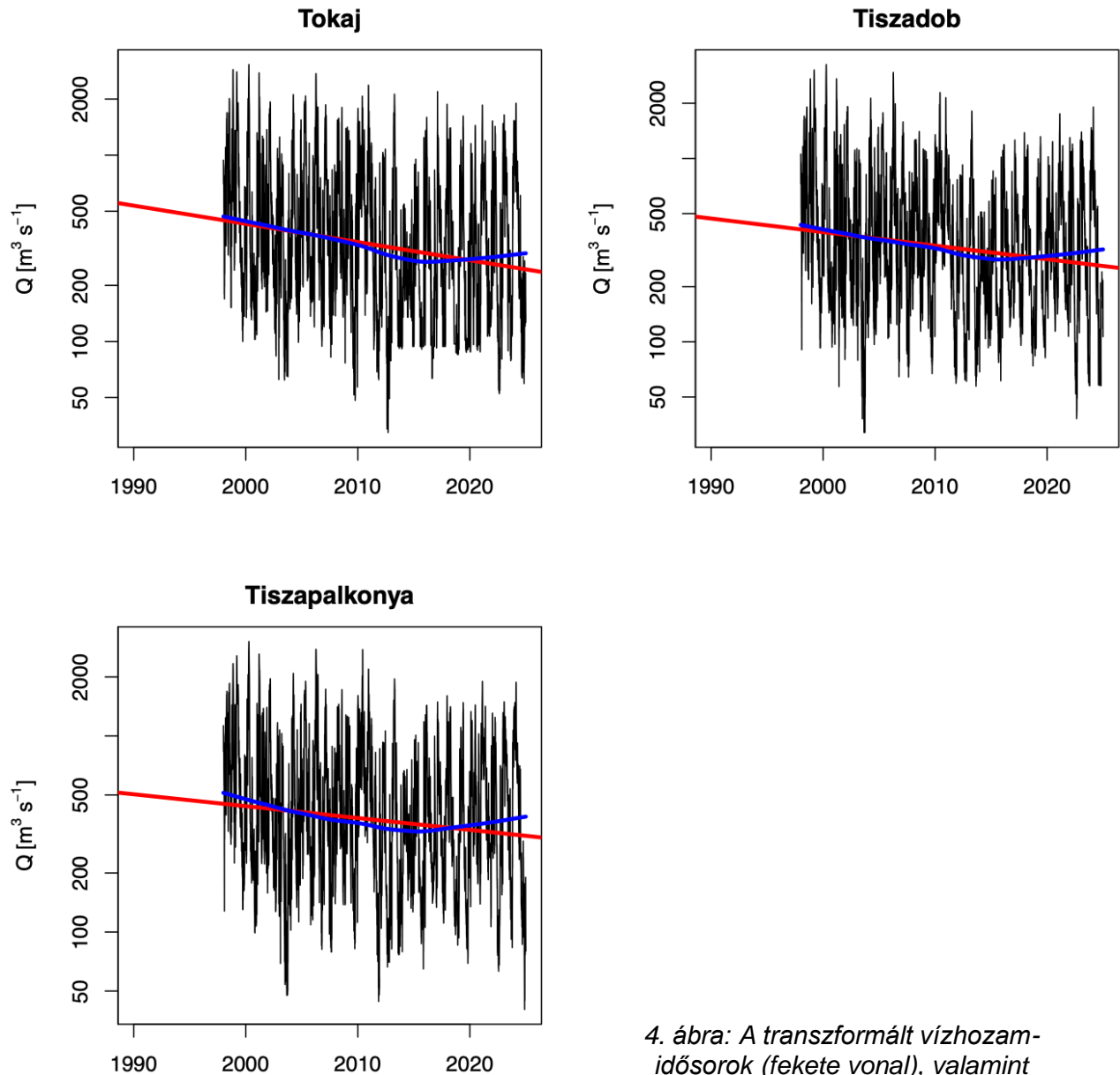
2. ábra: a napi átlagvízhozam kapcsolata a szelvények között.



3. ábra: a napi átlagos víz hőmérséklet kapcsolata a szelvények között.

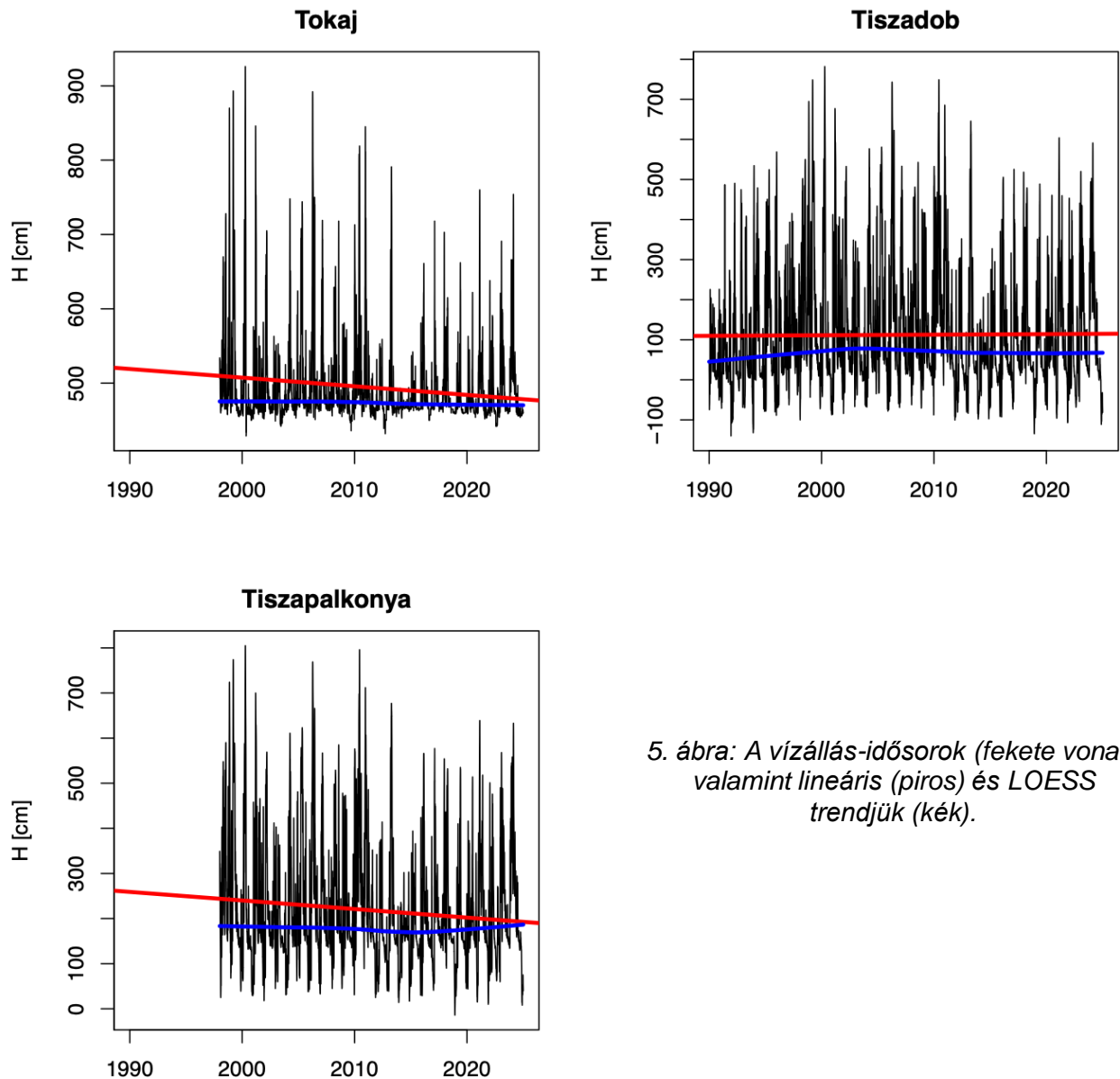
4.2 Trendvizsgálat

A transzformált vízhozam lineáris trendje mindhárom szelvényben negatív (4. ábra). A lokális polinomiális regresszió (LOESS) ugyanakkor trendfordulót jelez 2015 környékén, az addig homogén csökkenés a visszajára fordul.



4. ábra: A transzformált vízhozam-idősorok (fekete vonal), valamint lineáris (piros) és LOESS trendjük (kék).

A transzformáció miatt ezek a trendek módszertől függetlenül nagyobb súllyal tükrözi az átlag alatti vízhozamok változásait, mint a transzformálatlan értékeken számítható trendek. Ugyanakkor kevésbé kitétek az extrém hozamok rapszodikus jelentkezésének. A vízhozamok éves relatív csökkenésének üteme a lineáris trend szerint: Tokaj=-2,22%, Tiszaadob=-1,69%, Tiszapalkonya=-1,38%.

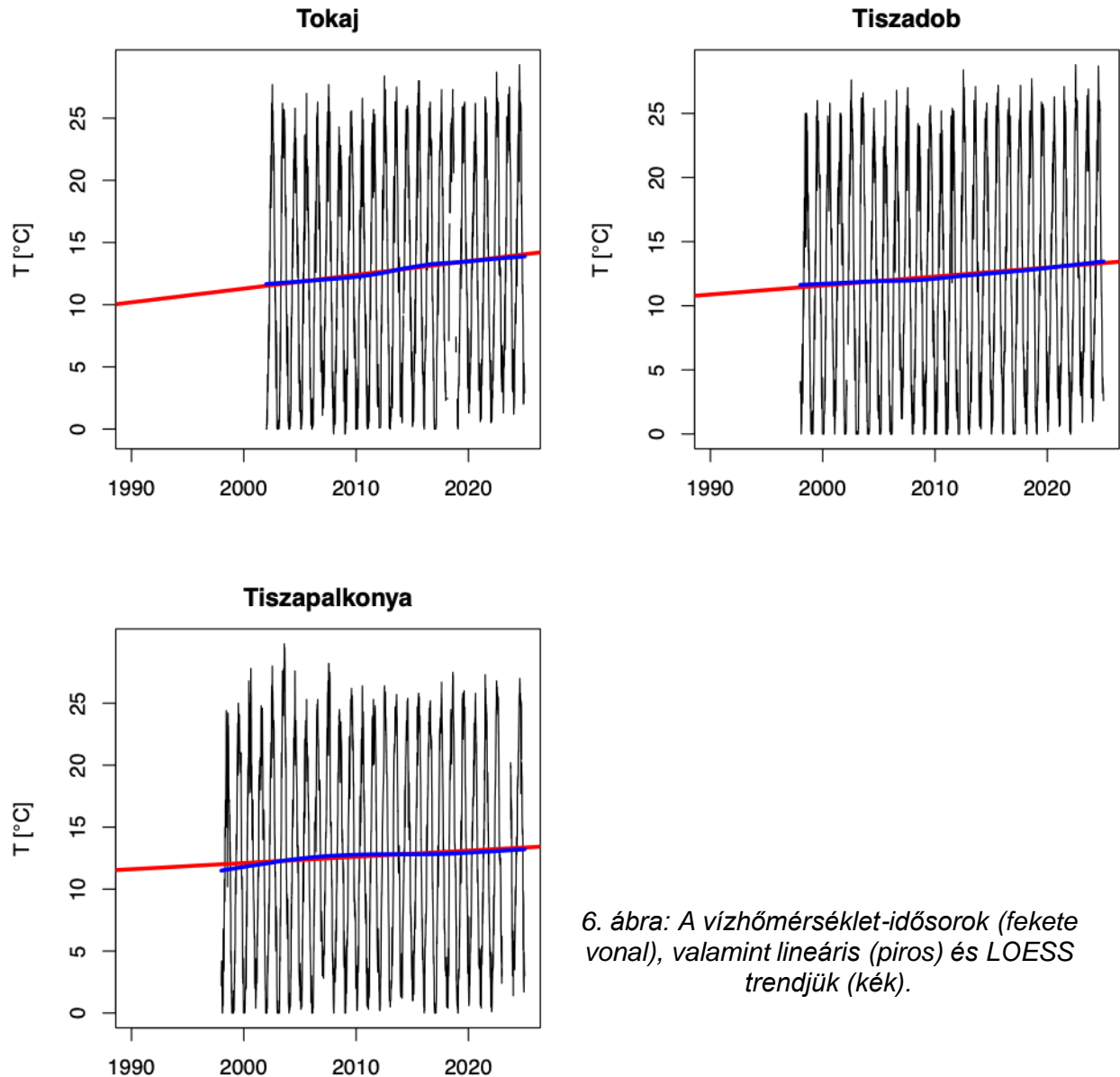


5. ábra: A vízállás-idősorok (fekete vonal), valamint lineáris (piros) és LOESS trendjük (kék).

A vízállások trendje változó (5. ábra). Tokajban és Tiszapalkonyán a vízállások csökkenő trendet mutatnak, míg Tiszadobon enyhe emelkedés tapasztalható (miközben a vízhozam változása ezt csak az utolsó 10 évben támasztja alá). A LOESS trend alapján a vízállás az utóbbi időszakban a tiszapalkonyai szelvényben is emelkedésbe fordult. A változások lineáris éves mértéke: Tokaj=-1,16 cm, Tiszadob=+0,14 cm, Tiszapalkonya=-1,89 cm.

A (nem transzformált) víz hőmérsékletek mindhárom szelvényben és mindkét számítási módszerrel töretlen emelkedést mutatnak (6. ábra). Az emelkedés éves üteme: Tokaj=+0,11°C, Tiszadob=+0,07°C, Tiszapalkonya=+0,05°C.

Az 1998-as tanulmány befejezéséhez képest tehát a vízhozamban és víz hőmérsékletben jelentős változások történtek. A tokaji szelvény változásai nagyobbak, mint a Tisza menti Erőmű alatt elhelyezkedőké. A víz állás változása szelvényenként eltérő.



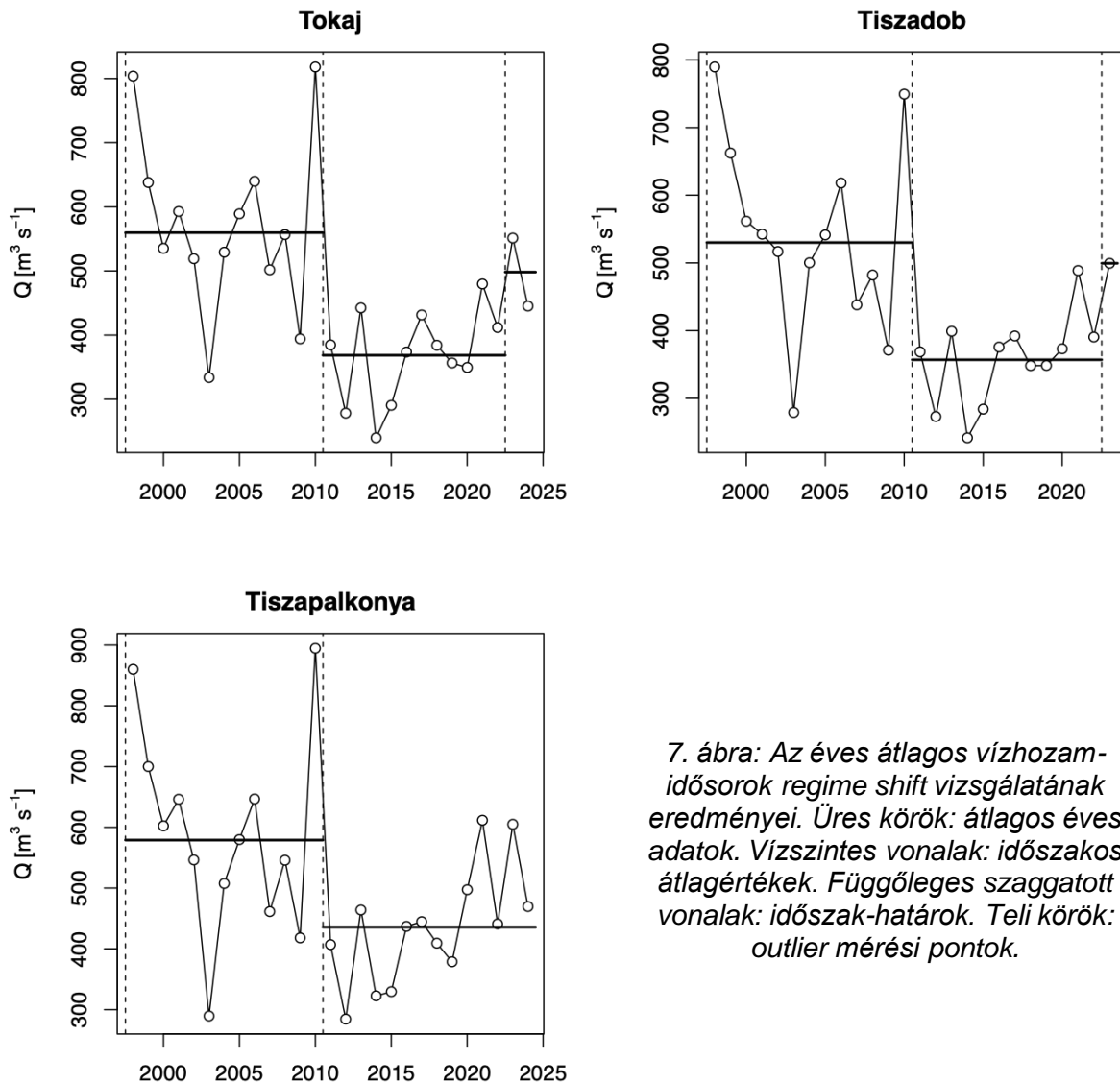
6. ábra: A víz hőmérséklet-idősorok (fekete vonal), valamint lineáris (piros) és LOESS trendjük (kék).

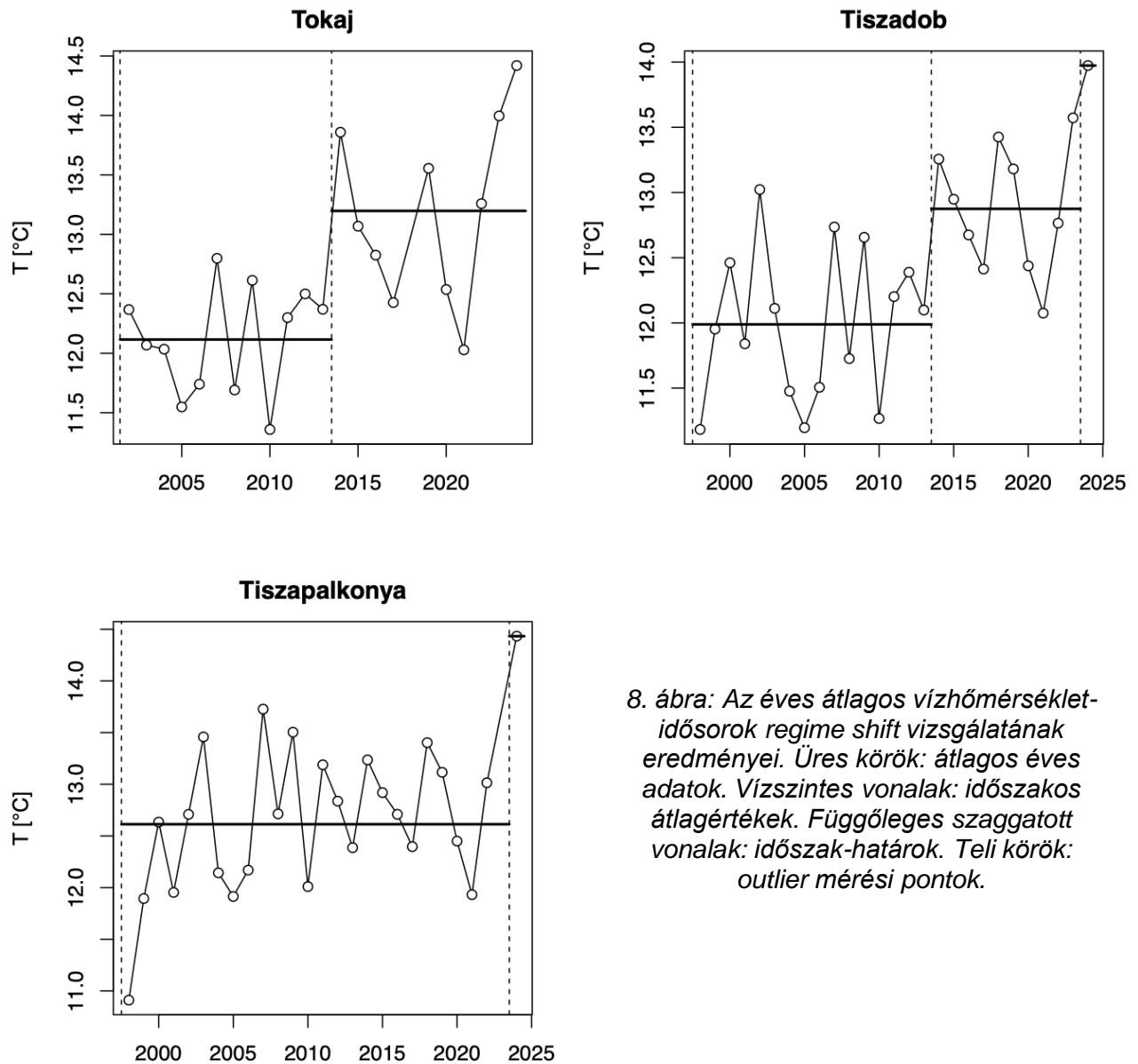
4.3 Regime shift vizsgálat

A vízhozamban mindhárom szelvényben 2011-től rendszerváltozás tapasztalható (7. ábra). A csapadékos 2010-es év után a vízhozamok átlagértéke több, mint 100 m³/s-mal csökkent. Az akkor elkezdődő időszak 2019 után mindenhol emelkedést hozott, de ez csak a tokaji és a tiszadobi szelvényben volt elég nagy ahhoz, hogy az elmúlt 1-2 évet már egy új, némiképp magasabb hozammal jellemezhető időszak kezdetének tarthassuk.

A víz hőmérsékletben a trendvizsgálat eredményének megfelelően jelentős emelkedés tapasztalható (8. ábra). Az éves átlagos víz hőmérséklet 11 és 14,5 °C között szóródott

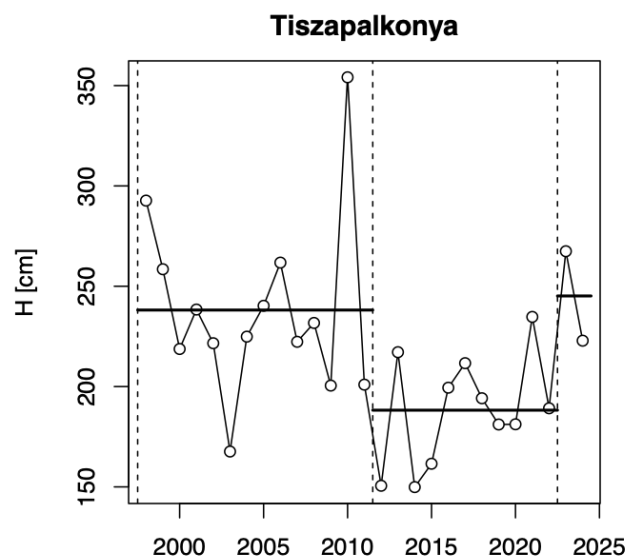
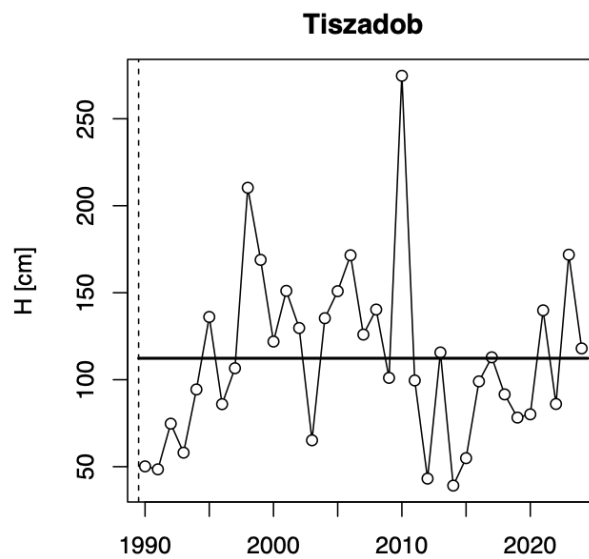
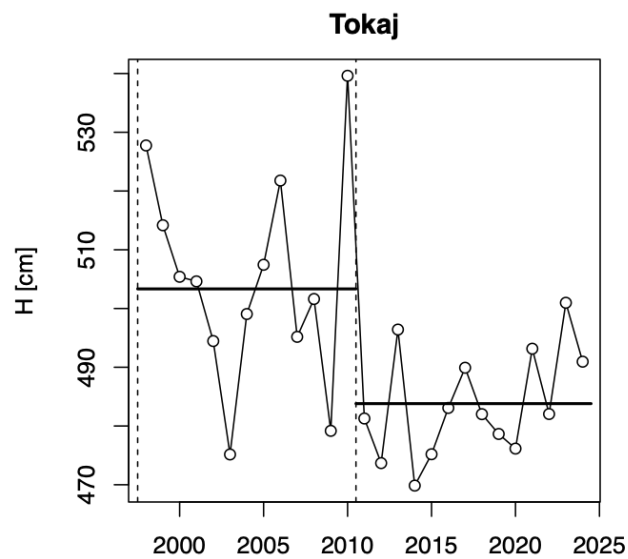
mindhárom szelvényben. Az emelkedő trend a tokaji és tiszadobi szelvényben egy 2014-ben induló új, magasabb átlaghőmérsékletű időszakban manifesztálódott, amit Tiszadobon még egy 2024-ben kezdődött legújabb, még melegebb időszak is megfejtelt. Ugyanakkor Tiszapalkonyán az éves átlagok szóródása akkora volt, hogy 2024 előtt nem volt megbízhatóan érzékelhető időszak-határ.



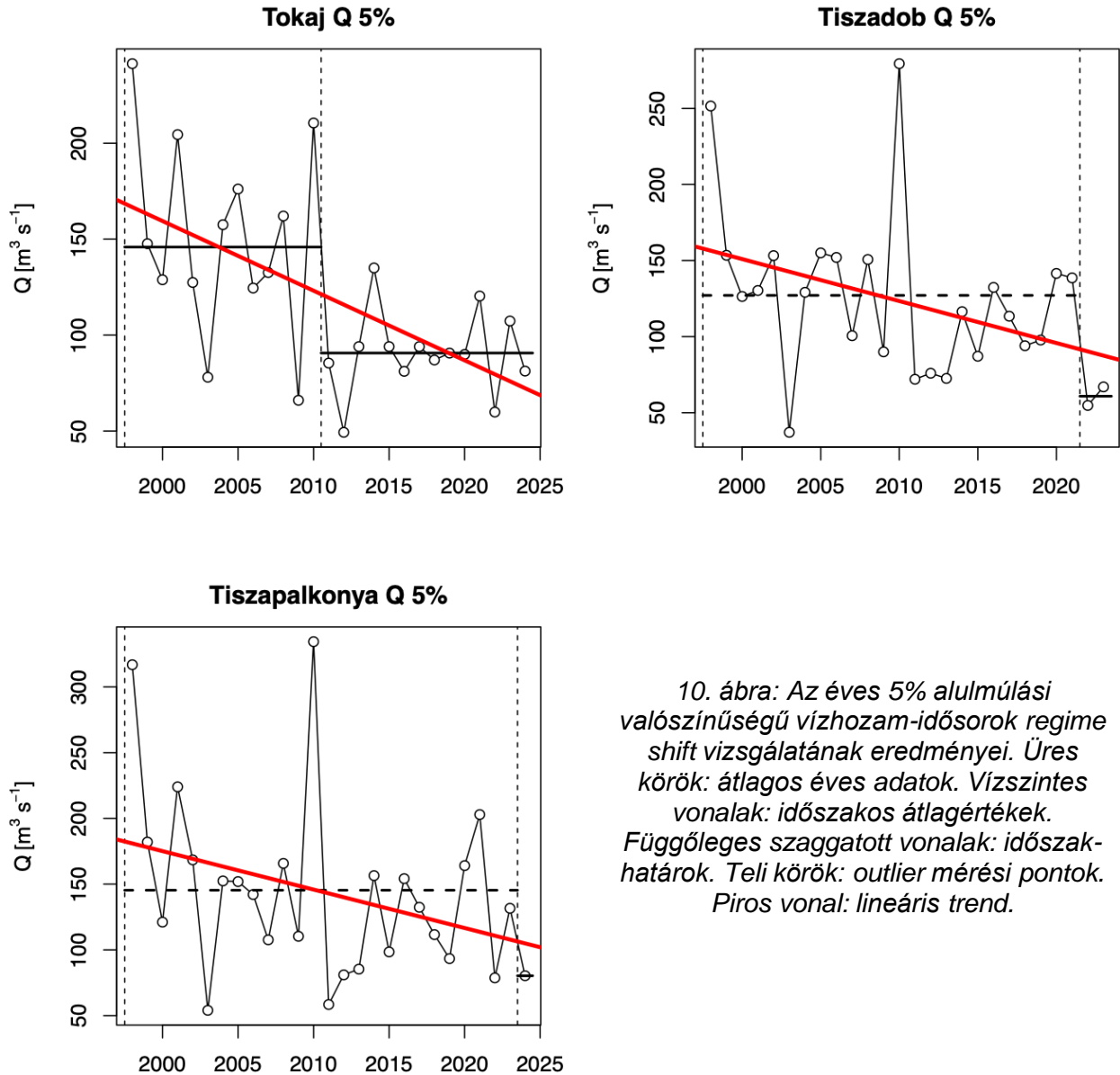


A vízállás időszak-határai még kevésbé vágnak egybe, ami megfelel az ebben a paraméterben tapasztalható nagy szelvényközi különbségeknek (9. ábra). Tokajon és Tiszapalkonyán alacsonyabb átlaggal érkező rendszerváltozás történt 2011-ben, illetve 2012-ben, míg Tiszadobon a szóródás olyan nagy volt, hogy nem volt lehatárolható időszak-határ. Tiszapalkonyán a 2023-as év megint egy új időszak kezdetét jelöli, a korábbiaknak megfelelő vízállás-átlaggal.

Az éves átlagok mellett az 5, 50 és 95%-os percentilisek változását is vizsgáltuk. Kiemelendők az alacsony vízhozamok és a magas víz hőmérsékletek eredményei. Az 5%-os tartósságú vízhozam mindhárom szelvényben megbízhatóan csökkenő trendet mutat (10. ábra). Szignifikáns időközi rendszerváltozás csak Tokajban tapasztalható 2011-től, a másik két szelvényben 2023 előtt nem elég erős a statisztikai megbízhatóság.

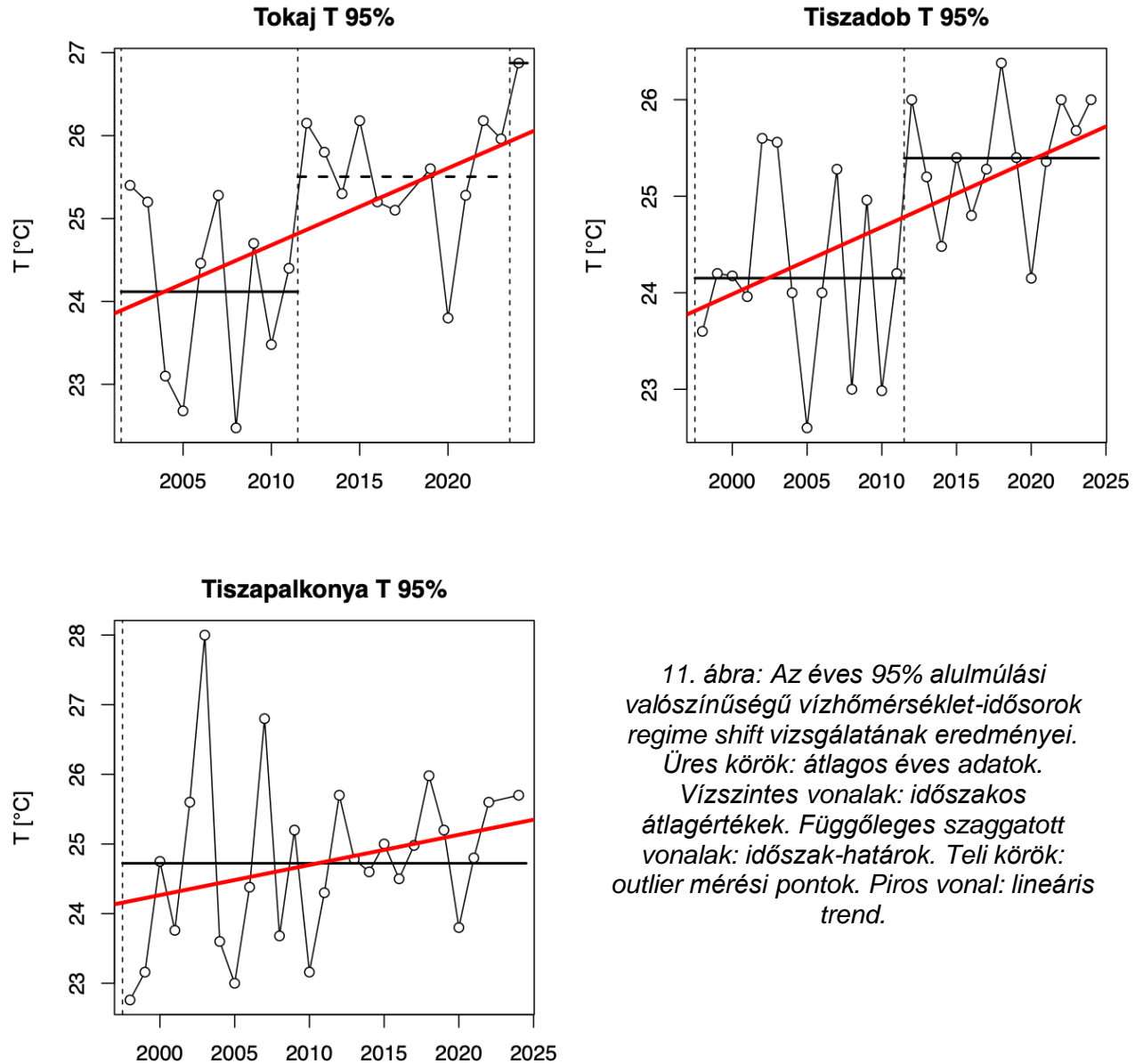


9. ábra: Az éves átlagos vízállás-idősorok regime shift vizsgálatának eredményei.
 Üres körök: átlagos éves adatok.
 Vízszintes vonalak: időszakos átlagértékek. Függőleges szaggatott vonalak: időszak-határok. Teli körök: outlier mérési pontok.



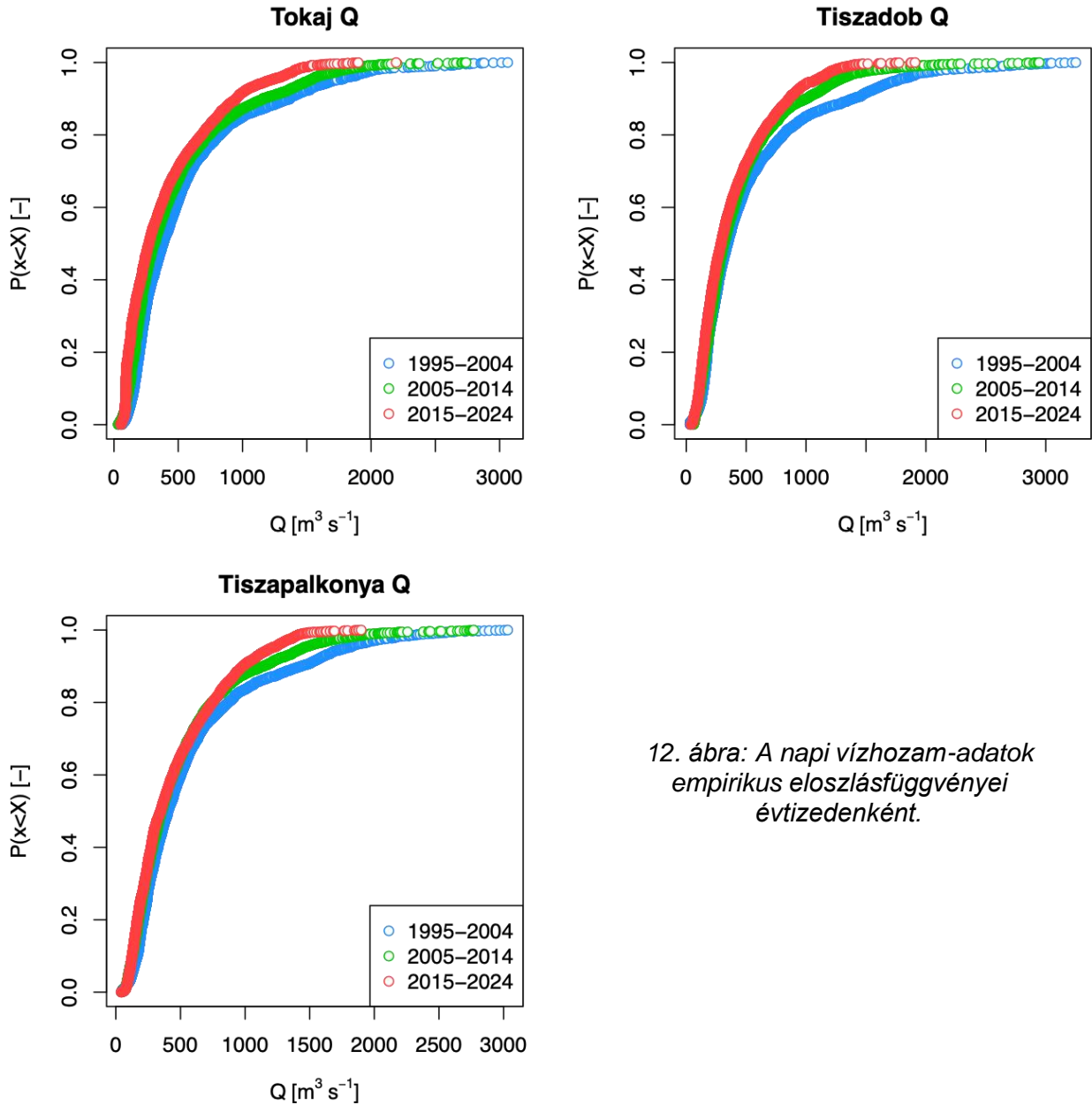
A magas vízhőmérséklet esetében az emelkedő trend szintén egyértelmű (11. ábra). Az emelkedés annyira egyenletes, hogy a regime shift vizsgálat a tokaji és tiszadobi szelvényekben csak lépcsőzetesen követi a lineáris trendet. Az időszak-átlagok Tokaj esetében +2,8, Tiszadobon +1,4 °C-os változást mutatnak. Tiszapalkonyán a szóródás meggátolta az időszakok lehatárolását, de az emelkedő trend alapján ez már csak pár év kérdése.

Megjegyezzük, hogy a 27-28 °C körüli vízhőmérsékletek közel esnek ahhoz a fizikai határhoz, amelyet mélyebb felszíni vizek a hazai klímán felvehetnek. Így bár a vízhőmérséklet és a léghőmérséklet közti általánosan szoros összefüggés és a folytatódó éghajlati melegedés alapján a 95%-os alulmúlási valószínűségű vízhőmérsékletek további emelkedése várható, de az emelkedés trendje hamarosan mérséklődni fog.

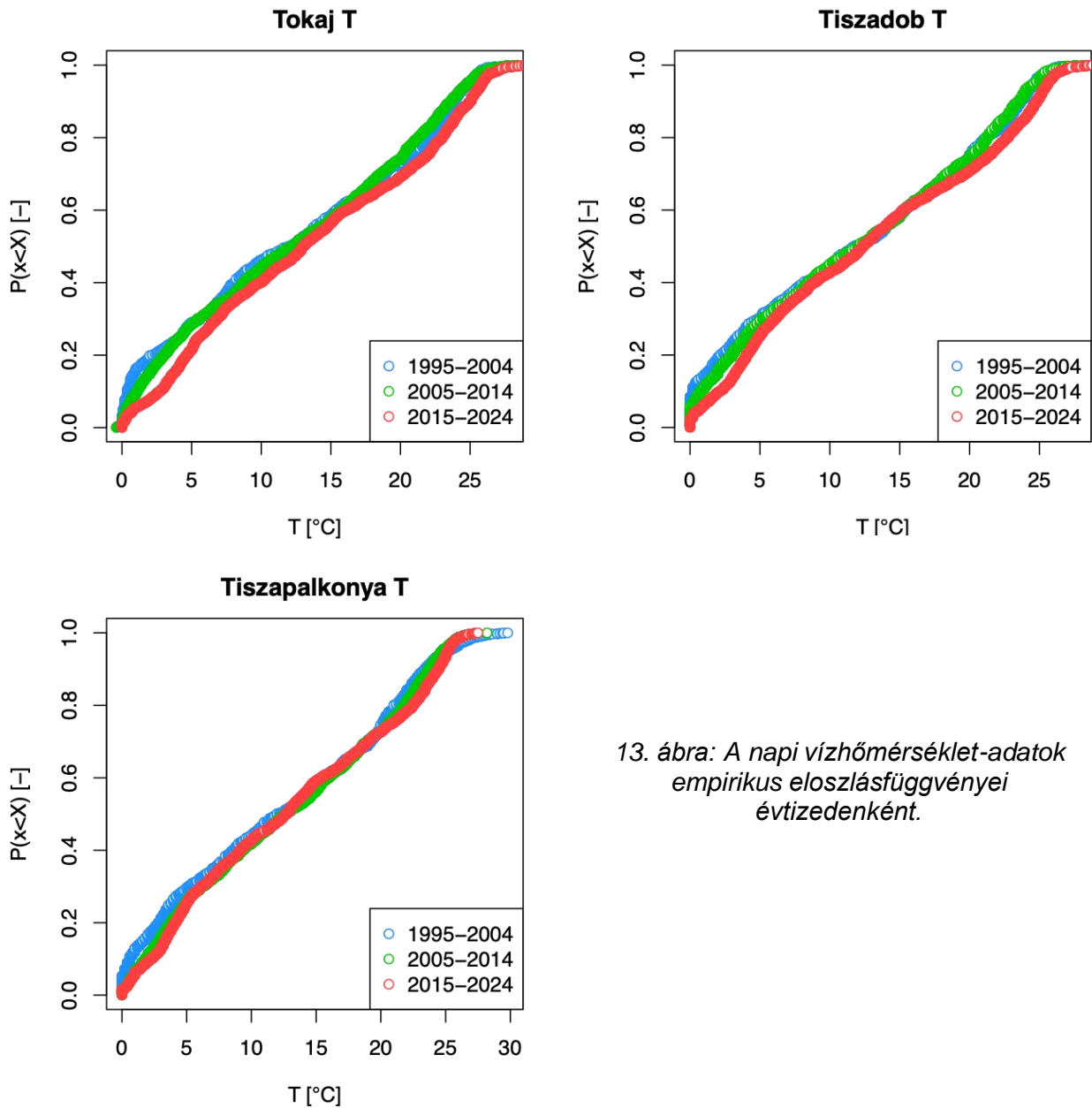


4.4 Eloszlás-vizsgálat

A vízhozamok az 1998-as tanulmány elkészülése óta Tokajon minden tartóssági kategóriában csökkentek (12. ábra). A csökkenés folyamatos és a magas vízhozamok körében gyorsulni látszik. Tiszadobon és Tiszapalkonyán a közepes és a kisvízhozamok csökkenése kevésbé jelentős és a nagyobb hozamok csökkenése is lassul.

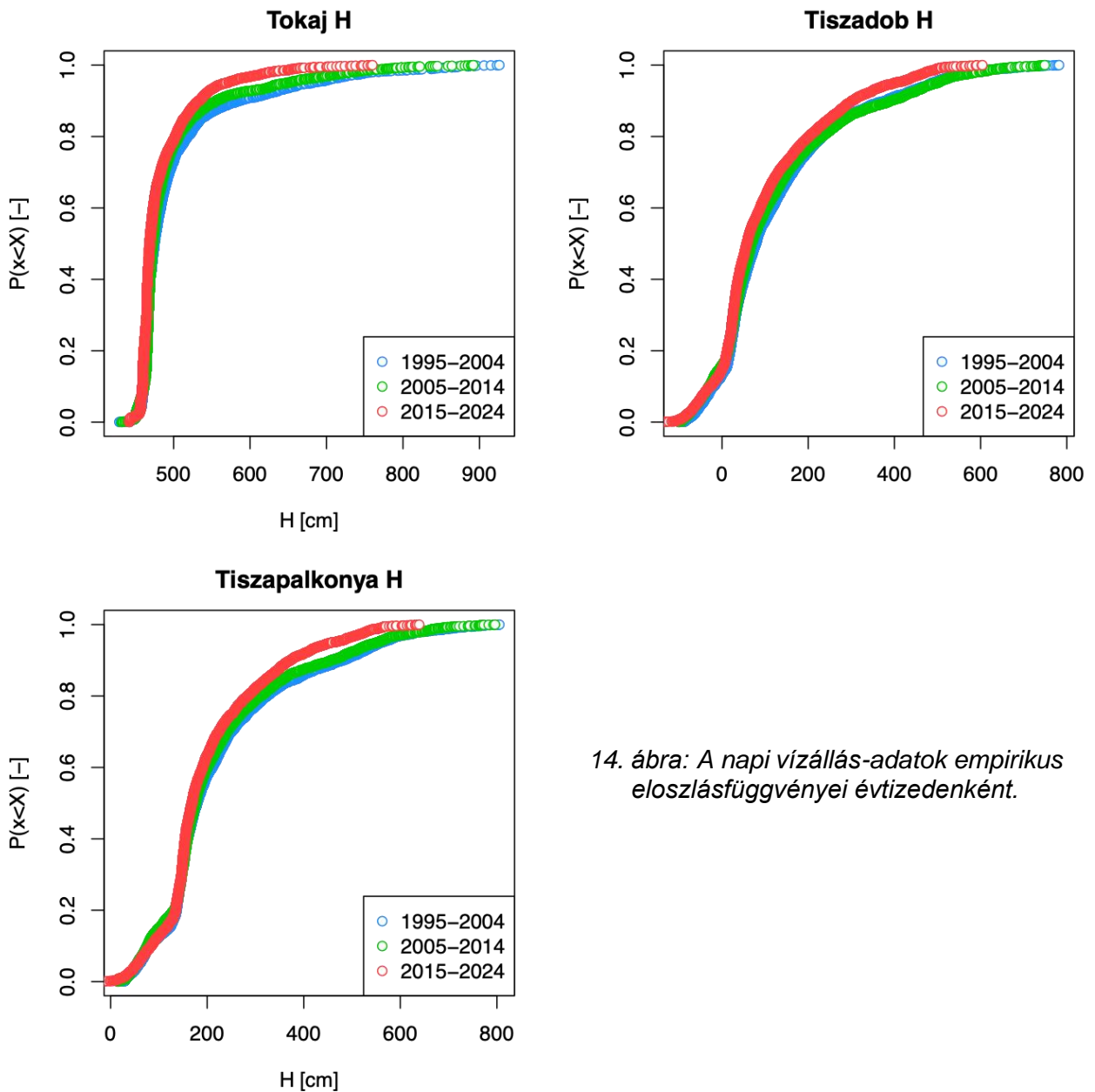


A vízhőmérsékletek évtizedről évtizedre emelkednek minden tartóssági kategóriában, de a változás mértéke az alacsony és a magas kategóriákban a legnagyobb, vagyis a szélsőséges értékek gyorsabban növekednek. Ez alól az egyetlen kivétel a tiszapalkonyai szelvény extrém magas hőmérsékleti kategóriája, amiben az ezredfordulóhoz közeli adatok magasabbak, mint a későbbiek.



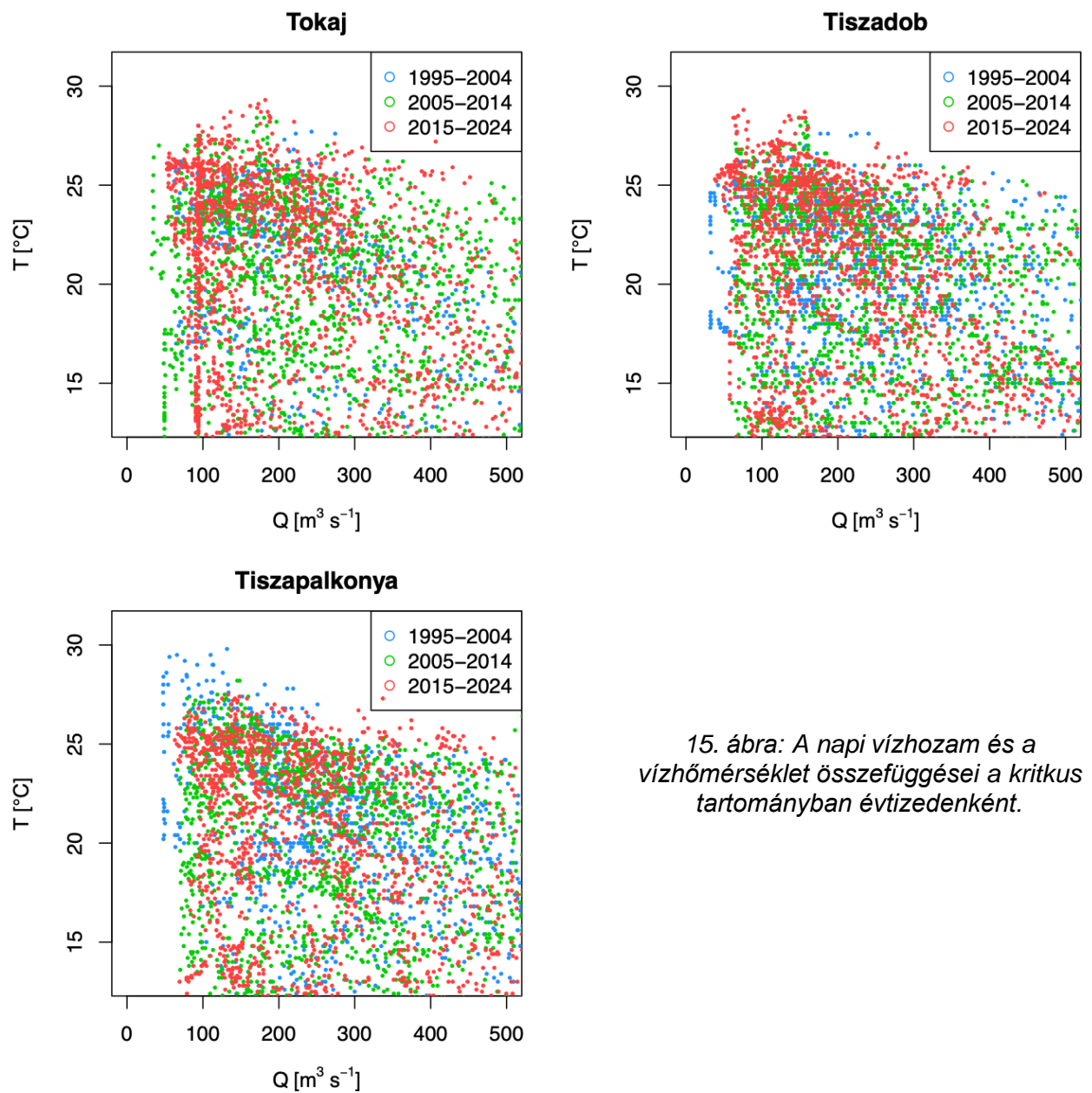
13. ábra: A napi víz hőmérséklet-adatok empirikus eloszlásfüggvényei évtizedenként.

A vízállások a vízhozamokhoz hasonlóan a magas kategóriákban jelentősen csökkennek (14. ábra). A változás iránya az alacsony vízállások között nem ennyire egyértelmű, Tokajon erősebb, Tiszapalkonyán gyengébb csökkenés, Tisza Dobon stagnálás-közeli, nagyon enyhe emelkedés tapasztalható.



4.5 Kritikus állapotok vizsgálata

A magas vízhőmérséklet jellemzően a kisebb vízhozamú (nyári és kora őszi) időszakokban fordul elő. Az 1998-as tanulmány megszületése óta a 100-200 m³/s hozamtartományban a maximális vízhőmérsékletek 3-4 °C-kal növekedtek Tokajon és Tiszadobon (15. ábra). A legmagasabb vízhőmérséklet nem a legkisebb hozamhoz tartozik, de a 25°C feletti vízhőmérséklet szélsőséges esetben a teljes átlag alatti hozamtartományban előfordulhat, bár a valószínűsége a hozam növekedésével csökken.



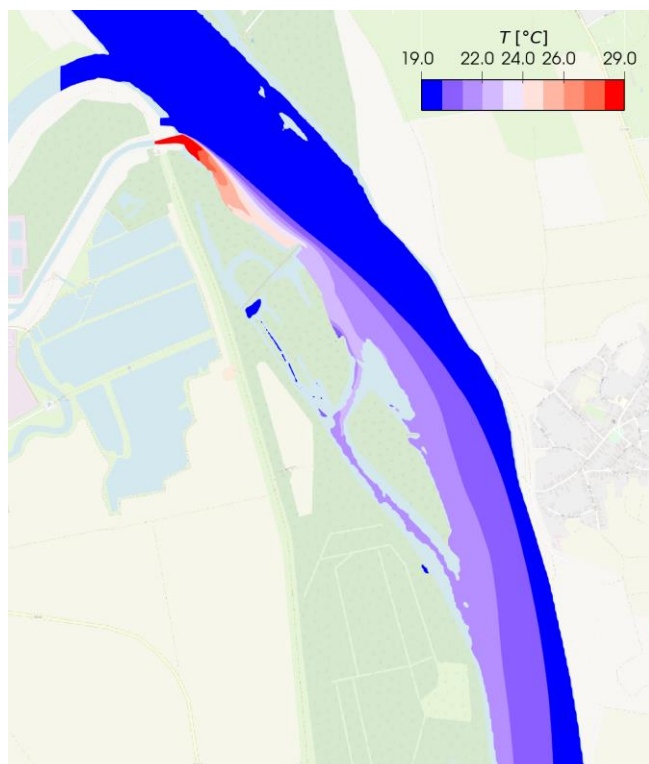
5 Összefoglalás, javaslattetelek

A Tisza vízhozama, vízhőmérséklete és vízállása az 1998-as tanulmány megszületése óta jelentősen megváltozott. Az árvizek és a kisvizek az utóbbi 10-15 évben sokkal kisebbek lettek, az extrém nagy vízhozamok gyakorisága is jelentősen lecsökkent. A vízhőmérséklet ezzel szemben folyamatosan, töretlen trendben emelkedik. A 100-200 m³/s hozamtartományban a maximális vízhőmérsékletek 3-4 °C-kal növekedtek Tokajon és Tiszadobon is.

A trendelemzés alapján az elmúlt 1-2 évben elkezdődött folyamat némileg korrigálhatja az előtte lévő 20 év csökkenő vízhozam-trendjeit, de az csak 2-3 év múlva lesz megállapítható, hogy ez valóban bekövetkezik-e, vagy csak az éghajlatváltozás miatt még jobban megnövekedett változékonyság nyomait látjuk.

A folyamatosan emelkedő vízhőmérsékletek és a kisvízhozamok látszólagos csökkenése alapján várható, hogy a jövőben egyre gyakrabban alakulhat ki olyan állapot, amikor a felmelegedett hűtővíz visszavezetésére vonatkozó előírás a megengedhető legmagasabb vízhőmérsékletre vonatkozóan (T_{\max}) nem tartható, és emiatt az erőmű visszaterhelése vagy alternatív hűtési eljárás alkalmazása lesz szükséges. Az erőmű újraindítása előtt, a kapcsolódó előírások pontos ismeretében egy részletes vizsgálatsorozat végrehajtását tartjuk szükségesnek, amelyek mind az elmúlt időszakra vonatkozó mérési adatok alapján, mind a jövőben várható vízhozam és vízhőmérséklet adatok alapján, elkeveredési modellvizsgálatokkal kiegészítve számszerűen be tudják mutatni, hogy a hőterhelés függvényében az erőmű működtetése milyen feltételek mellett biztosítható. Javaslatunk szerint az alábbi elemzéseket szükséges végrehajtani:

- az 1998-as tanulmány a klímajellemzők változatlanságát feltételezte, de időközben világossá vált (a fenti elemzések alapján is), hogy a klímaváltozás hatására mind a hidrológiai mind a vízhőmérséklet jellemzők változnak. Emiatt szükséges olyan előrejelzések végrehajtása, amely figyelembe veszi a változó klíma hatására a Tisza vízgyűjtőjén bekövetkező változásokat és becslést ad az erőmű tervezett üzemidejére a mértékadó kisvízhozamokra és magas vízhőmérsékletekre, ezek lehetséges együttállásának elemzésével.
- A nagy idő és térléptékű hidrológiai és vízhőmérsékleti modell mellett fontosnak tartjuk olyan helyi léptékű modellvizsgálatok végrehajtását, amelyek nagyfelbontásban képesek az áramlástan és hőtranszport folyamatokat szimulálni. Ezek a 2D és 3D modellek (helyszíni áramlás és hőmérséklet mérésekkel igazolva) pontos képet tudnak adni mind a jelenlegi, mind a jövőben várható (az előző nagyléptékű modell által előállított peremfeltételekkel) kisvízhozamok, magas vízhőmérsékletek és hűtővíz visszavezetés melletti hőcsóva elkeveredésre (példaként lásd a 16. ábrán a magas hőmérsékletű víz folyóban való elkeveredésének modellezett alakulását).



16. ábra: Példa a hőcsóva elkeveredés szimulációs vizsgálatára.

6 Irodalom

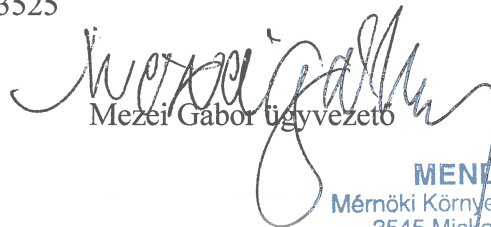
- Fox, J., Weisberg, S. (2018). "Appendix: Nonparametric Regression in R" (PDF). An R Companion to Applied Regression (3rd ed.). SAGE. ISBN 978-1-5443-3645-9.
- Rodionov, S. N. (2004), A sequential algorithm for testing climate regime shifts, Geophysical Research Letters, 31, L09204, doi:10.1029/2004GL019448

4. melléklet: MVM TE - Kémények

MVM Tisza Erőmű Kft.
Tiszaújváros
Debreceni út 2/a
3580

MVM Tisza Erőmű levegővédelmi hatásterület számítás módosított kéménymagassággal

MENDIKÁS Mérnöki Környezetvédelmi Kft.
Miskolc, Kazinczy u. 28.
3525


Mezei Gábor ügyvezető

MENDIKÁS
Mérnöki Környezetvédelmi Kft.
3545 Miskolc, Pf.: 513.
Adószám: 11061391-2-05
Telefon: 46/411-404

Miskolc, 2024. 05. 07.

A modellezést a földgázzal üzemeltetett tüzelőberendezéseknél legjellemzőbb és a legnagyobb hatásterületet adó NO_x komponensre végeztük a megrendelő által megadott adatok alapján.

A modellező programot lefuttattuk a napi/mintavétel alatti átlag (BAT (EU) 2017/1442: 4.1.2; BAT 42; 24. táblázat) koncentrációra, de megvizsgáltuk az éves átlag (BAT (EU) 2017/1442: 4.1.2; BAT 42; 24. táblázat) szerint is.

A by-pass üzemmód esetén kiszámítottuk az NO_x koncentráció korrigált értékét. Figyelembe vettük, hogy ebben az üzemmódban a termelt hőenergia nem kerül hasznosításra, hanem teljes egészében – a járulékos minimális veszteségeket leszámítva – a vészkéményen keresztül távozik. A by-pass kéményen a füstgáz a normál üzemmenethez képest közel 7-szer nagyobb hőmérsékleten és 2,4-szer nagyobb sebességgel távozik.

1. Rögzített adatok

1.1 Kéménymagasságok

HRSG kémény 60 m

HRSG by-pass kémény 52 m

GT26 by-pass kémény 40 m

1.2 Üzemviteli adatok

Füstgáz paraméterek kombinált ciklus esetén (HRSG kémény) -

Földgáz tüzelőanyag

Megjegyzés

Gázturbina típus		Ansaldo GT-26	Siemens SGT5-4000F	
Füstgáz tömegáram	[kg/s]	734.5	718.0	
Kémény átmérő	[m]	8.0	8.0	(Siemens HRSG ajánlat alapján)
Füstgáz kilépő hőmérséklet	[°C]	87.4	87.8	
Füstgáz sebesség	[m/s]	15.4	15.0	

Füstgáz paraméterek nyílt ciklus esetén (by-pass kémény) - Földgáz

tüzelőanyag

Gázturbina típus		Ansaldo GT-26	Siemens SGT5-400F	
Füstgáz tömegáram	[kg/s]	734.8	718.1	
Kémény átmérő	[m]	8.0	8.0	(Siemens HRSG ajánlat alapján)
Füstgáz kilépő hőmérséklet	[°C]	627.4	604.8	
Füstgáz sebesség	[m/s]	37.5	36.6	

Füstgáz sűrűség - 90°C [kg/m³] 0.95

Füstgáz sűrűség - 615°C [kg/m³] 0.39

1.3 Kibocsátási adatok

Kibocsátási Határértékek - Földgáz tüzelőanyag esetén

Ssz	Füstgáz emisszió ¹⁾	Mérték-egység	Érték, maximum	Megjegyzés
1	Nitrogén-oxidok (NO _x - NO ₂ -ben kifejezve)	mg/Nm ³	30	Éves átlag BAT (EU) 2017/1442: 4.1.2; BAT 42; 24. táblázat szerint
		mg/Nm ³	40	Napi/mintavétel alatti átlag BAT (EU) 2017/1442: 4.1.2; BAT 42; 24. táblázat szerint
2	Szén-monoxid (CO)	mg/Nm ³	30	Éves átlag BAT (EU) 2017/1442: 4.1.2; 24. táblázat szerint
¹⁾ Megjegyzés: A referencia füstgáz állapota: száraz, 273,15 K hőmérséklet, 101,3 kPa nyomás és 15 % O ₂ tartalom.				

2. Hatásterület meghatározása

2.1 Környezeti adatok

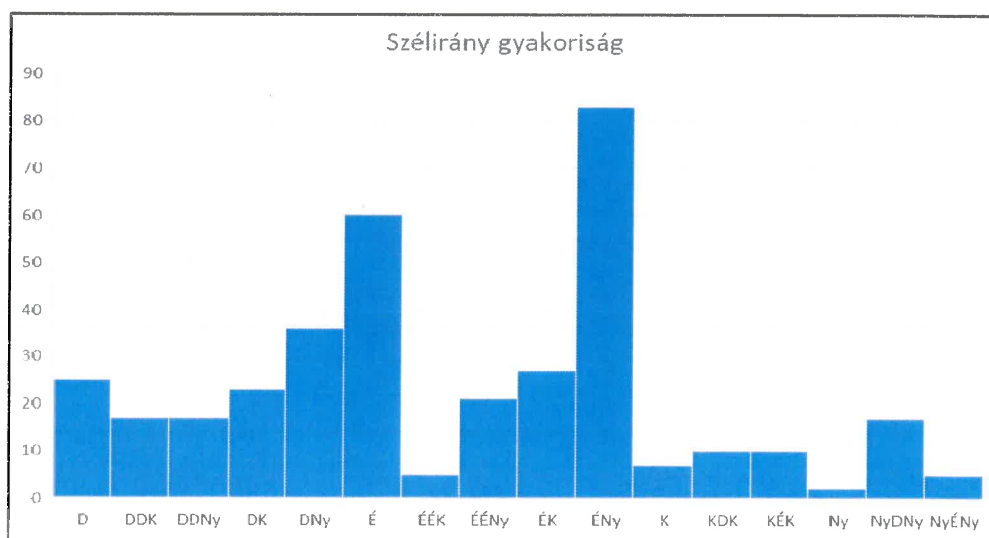
A modellezésnél a legkedvezőtlenebb meteorológiai körülményeket vettük figyelembe.

A településre vonatkozó adatok értékelése az OMSZ nyilvános adatbázisa alapján történt.

A 2006 óta mért hőmérséklet átlagok jellemzően 10 és 12 °C között ingadoznak. Az elmúlt 18 év átlaga 11,1 °C. Az éves hőmérsékleti maximumok átlaga 36,5 °C, a minimum hőmérséklet átlaga -14,7 °C.

A csapadék mennyisége 2006 – 2023 között 946 mm és 353 mm között változott. A 17 éves átlag 530 mm. (2023. évben június 1. után nincs csapadék adat, ezért ez az év nem szerepel az átlagképzésben).

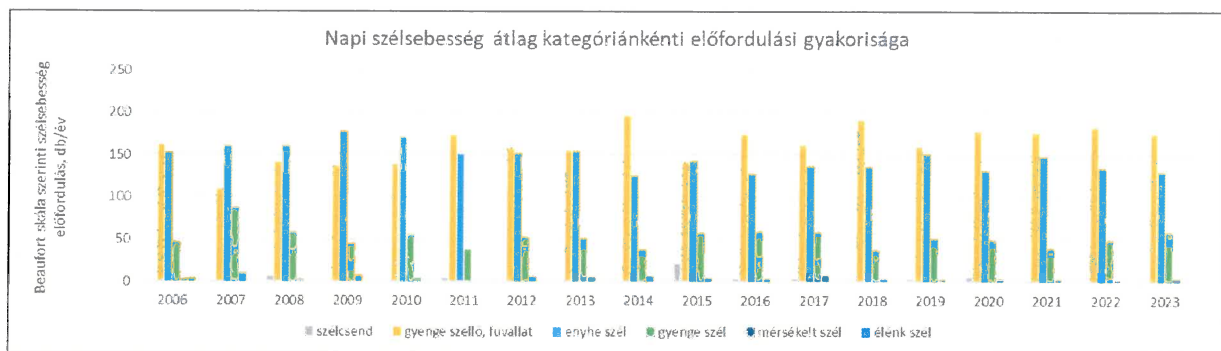
A szélirány gyakoriságot a következő ábra mutatja be.



A vizsgált területen az ÉNy és az É szelek a leggyakoribbak. Az erőmű ennek megfelelően nagyon jó helyen található, mert a füstgázok nem a lakóterület irányában terjednek.

A szélesebbesség éves átlaga 2006 – 2023 között 2 m/s.

Leggyakrabban gyenge szellő és enyhe szél fordul elő a vizsgált területen.



Magyarországi viszonylatban az ország területének jelentős részén a légköri stabilitási jellemzők a következők szerint alakulnak:

- labilis 13 % (Pasquill A,B,C)
- semleges 64 % (Pasquill D)
- stabil 23 % (Pasquill E,F)

Ennek értelmében a leggyakoribb állapotnak a semleges stabilitási kategória tekinthető, a vizsgálati ponton a légköri stabilitás jellemző értéke 0,282.

2.2 Környező terület felszíni paraméterei

A környezeti levegő megengedhető szennyezettségének mértékét a 4/2011. (I. 14.) VM rendeletben foglaltak szerint vettük figyelembe. A terhelhetőség a határérték és a háttérterhelés különbsége.

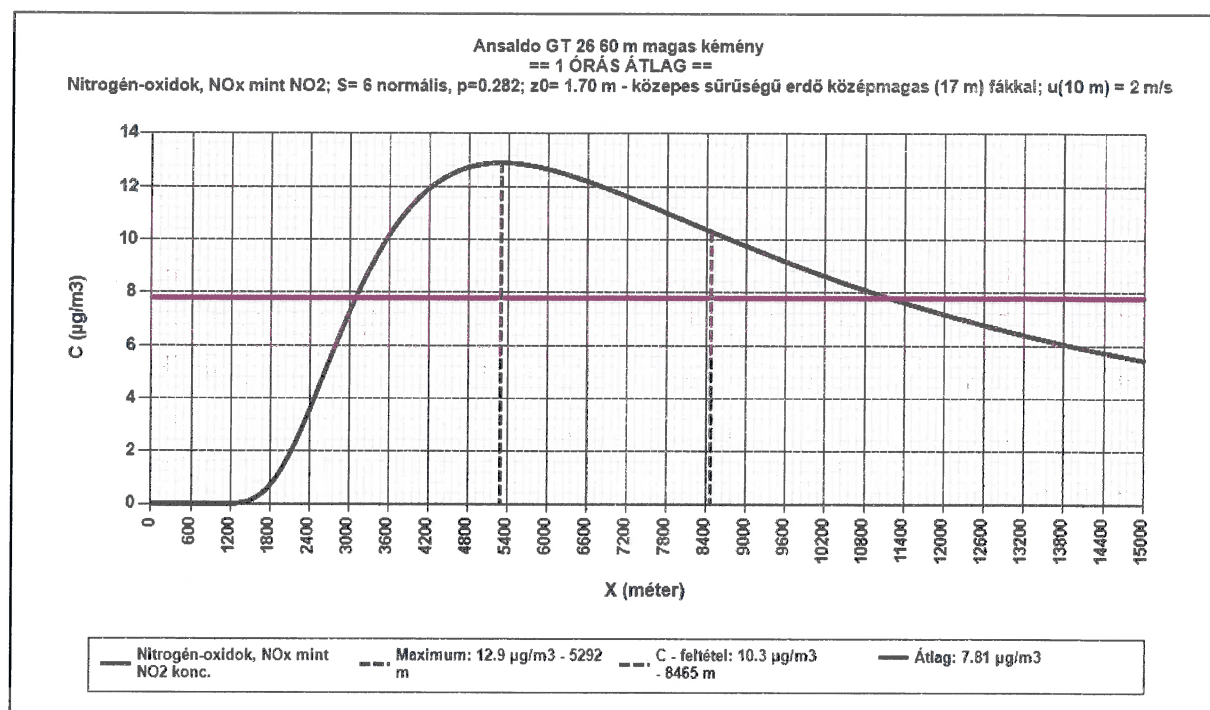
Elhelyezkedése alapján a Zita utcai található OLM által üzemeltetett mérőkocsi adatai tekinthető háttéradatnak, mivel az uralkodó szélirányt figyelembe véve É, ÉNy felől a mobil mérőkocsi közelében nincs jelentős kibocsátó forrás. A mérőpont és a vizsgált terület elhelyezkedését a következő térképen mutatjuk be. A háttér mérési pont és az MVM Tisza Erőmű távolsága légvonalban ~ 4000 m.

A háttérterhelés alakulását a két mérőponton az alábbi táblázatban mutatjuk be.

	NO _x	CO
2021	13.3	414
2022	10.7	420
2023	7.7	361
Átlag	10.57	398.33

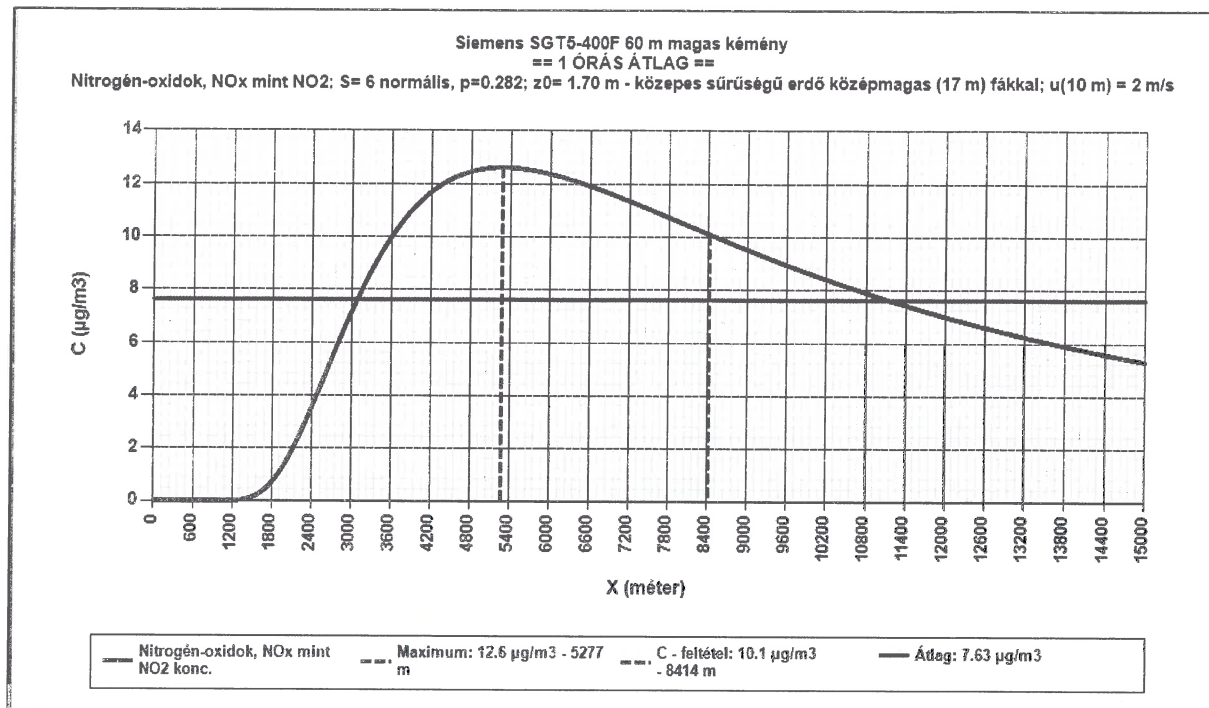
Ansaldo GT-26:

A VÉGGÁZZAL/FÜSTGÁZZAL TÁVOZÓ HŐTELJESÍTMÉNY, Q _h =				50171	kW
EFFEKTÍV KIBOCSÁTÁSI MAGASSÁG, H =				336	m
Maximum	12.9	µg/m ³	Maximum helye	5292	m
"A" feltétel	20	µg/m ³	Hatástávolság - "A"		m
"B" feltétel	37.9	µg/m ³	Hatástávolság - "B"		m
"C" feltétel	10.3	µg/m ³	Hatástávolság - "C"	8465	m
Átlag a vizsgált területen	7.81	µg/m ³			



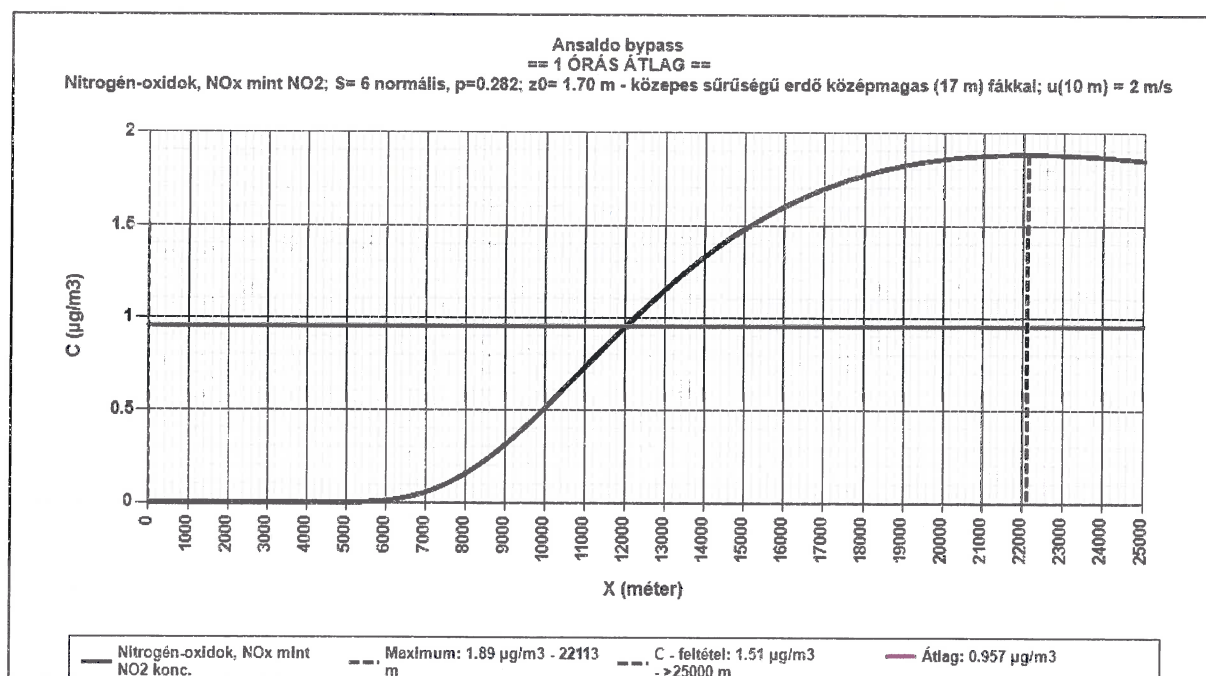
Siemens SGT5-4000F

A VÉGGÁZZAL/FÜSTGÁZZAL TÁVOZÓ HŐTELJESÍTMÉNY, Q _h =				49930	kW
EFFEKTÍV KIBOCSÁTÁSI MAGASSÁG, H =				335	m
Maximum	12.6	µg/m ³	Maximum helye	5277	m
"A" feltétel	20	µg/m ³	Hatástávolság - "A"		m
"B" feltétel	37.9	µg/m ³	Hatástávolság - "B"		m
"C" feltétel	10.1	µg/m ³	Hatástávolság - "C"	8414	m
Átlag a vizsgált területen	7.83	µg/m ³			



2.3.2. Hatásterület by-pass üzemmód esetén

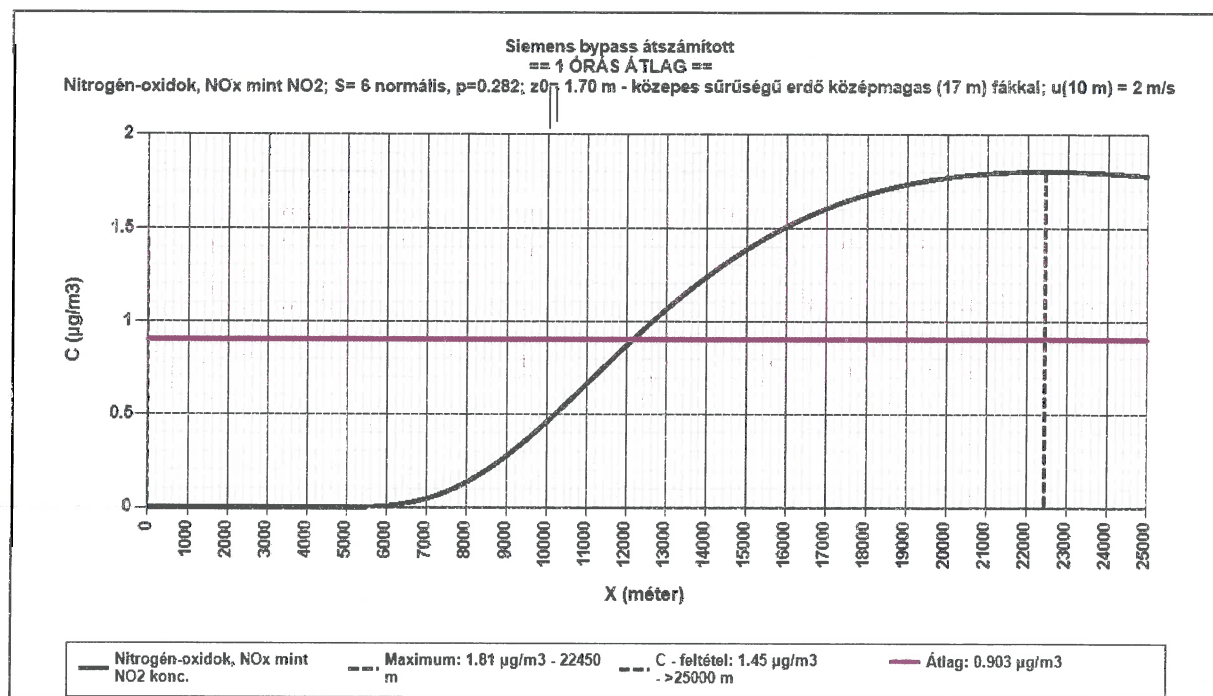
Ansaldo GT-26:



A VÉGGÁZZAL/FÜSTGÁZZAL TÁVOZÓ HŐTELJESÍTMÉNY, Qh =		435620	kW		
EFFEKTÍV KIBOCSÁTÁSI MAGASSÁG, H =		789	m		
Maximum	1.89	µg/m3	Maximum helye	22113	m
"A" feltétel	20	µg/m3	Hatástávolság - "A"		m
"B" feltétel	37.9	µg/m3	Hatástávolság - "B"		m
"C" feltétel	1.51	µg/m3	Hatástávolság - "C"	>25000	m
Átlag a vizsgált területen		0.957	µg/m3		

Siemens SGT5-4000F:

A VÉGGÁZZAL/FÜSTGÁZZAL TÁVOZÓ HŐTELJESÍTMÉNY, $Q_h =$				433230	kW
EFFEKTÍV KIBOCSÁTÁSI MAGASSÁG, $H =$				796	m
Maximum	1.81	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum helye	22450	m
"A" feltétel	20	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Hatástávolság - "A"		m
"B" feltétel	37.9	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Hatástávolság - "B"		m
"C" feltétel	1.45	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Hatástávolság - "C"	>25000	m
Átlag a vizsgált területen	0.903	$\mu\text{g}/\text{m}^3$			



2.4 Összegzés

A levegő védelméről szóló 306/2010 (XII. 23.) Korm. rendelet 2. § 14. pontja határozza meg a helyhez kötött pontforrás hatásterületének meghatározási módját az alábbiak szerint:

helyhez kötött pontforrás hatásterülete: a vizsgált pontforrás körül lehatárolható azon legnagyobb terület, ahol a pontforrás által maximális kapacitáskihasználás mellett kibocsátott légszennyező anyag terjedése következtében a légszennyező pontforrás környezetében a talajközeli és magaslégköri meteorológiai jellemzők mellett, a

füstfáklya tengelye alatt a vonatkoztatási időtartamra számított várható talajközeli levegőterheltség-változás

a) az egyórás (PM₁₀ esetében 24 órás) légszennyezettségi határérték 10%-ánál nagyobb,

b)[–] a terhelhetőség 20%-ánál nagyobb,

c)[–] az egyórás (PM₁₀ esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb.

A levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011 (I. 14.) VM rendelet az NO_x légszennyező komponensre tervezési irányértéket állapít meg, ami 200 µg/m³.

Ennek megfelelően a határterület meghatározás feltételei az alábbiak szerint alakulnak:

a) feltétel szerint: $200 \mu\text{g}/\text{m}^3 * 0,1 = 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$

b) feltétel szerint: $189,4 \mu\text{g}/\text{m}^3 * 0,2 = 37,88 \mu\text{g}/\text{m}^3$

A kombinált ciklushoz tervezett 60 méteres kémény (HRSG kémény) esetén a hatásterületek számításánál az „A” és a „B” esetre nem jelölhető ki hatásterület, mivel a maximum koncentráció nem éri el a feltételként kiszámított értéket.

Ansaldo GT-26 turbinára a „C” feltétel szerint a hatásterület 8465 méter.

A maximum koncentráció értéke **12,9 µg/m³**

Siemens SGT5-400F turbinára a „C” feltétel szerint a hatásterület 8414 méter.

A maximum koncentráció értéke **12,6 µg/m³**.

A maximum koncentráció értékei mindkét turbina esetén kielégítik a vonatkozó határértéket.

Nyílt ciklushoz tervezett by-pass kémények esetén hatásterület nem jelölhető ki. Ebben az üzemmódban az effektív kéménymagasság közel a duplájára nő és a maximum koncentrációk helye is jelentősen eltolódik. **Ansaldo GT-26** és **Siemens SGT5-400F** turbina esetén több mint **22 km-re**, a maximumérték pedig **1,9 és 1,8 µg/m³** közötti.

A maximumként meghatározott értékek ebben az esetben is kielégítik a vonatkozó határértéket.

Az adatok alapján megállapítható, hogy a bypass üzemmódra tervezett kéménymagasságok (Ansaldo GT-26 turbina by-pass kémény (40 m), HRSG by-pass kémény (52 m)) alkalmazása nem okoz határérték feletti légszennyezettséget, így kimondható, hogy a 40 m tervezett magasság is elegendő.

Készítette a MENDIKÁS Mérnöki Környezetvédelmi Kft. megbízásából Uramné dr. Lantai Katalin levegőtisztaság-védelmi szakértő.