

**Tisza Erőmű Kft.**  
**Tiszaújváros**

**TELJES KÖRŰ KÖRNYEZETVÉDELMI FELÜLVIZSGÁLAT**  
**a**  
**Tisza Erőmű Kft. Tisza II. Hőerőművének 2014 – 2018 évek közötti működéséről**



**Készítette: MENDIKÁS**  
**Mérnöki Környezetvédelmi Kft.**

**Mezei Gábor**  
**ügyvezető**

**Miskolc, 2020. január**

## Tartalom

Bevezetés, előzmények.....	4
1. Általános adatok .....	6
1.1. Az engedélykérő azonosító adatai .....	6
1.2. A telephely azonosító adatai.....	7
1.3. A telephelyre vonatkozó engedélyek felsorolása .....	7
1.4. A telephelyen az engedélykérelem időpontjában folytatott tevékenységek felsorolása, rövid leírása .....	8
1.5. A telephelyen az engedélykérő által korábban folytatott, a környezetre veszélyt jelentő tevékenységek ismertetése, a bekövetkezett rendkívüli események .....	8
1.6. Az engedélykérelmi dokumentáció készítő neve, székhelye, jogosultsága.....	8
2. A Tisza II. Hőerőmű telephelyének területi jellemzői .....	9
2.1. Morfológia, vízrajz .....	9
2.2. Földtani, vízföldtani jellemzők.....	11
2.3. Éghajlati jellemzők.....	12
2.4. Talajtani viszonyok .....	15
3. Az eddigi technológia, létesítmények.....	16
3.1. Az erőmű eddigi technológiájának, létesítményeinek bemutatása .....	16
3.1.1. Kazánok, kémény .....	17
3.1.2. Kondenzációs turbinák .....	17
3.1.3. Generátorok .....	18
3.1.4. Villamos szabadtér .....	18
3.1.5. Ljungström regeneratív hőcserélő .....	18
3.1.6. Hűtővíz kezelés létesítményei .....	19
3.1.7. Kazán tápvíz rendszer.....	19
3.1.8. Szennyvizek tisztítórendszerei .....	19
3.1.9. Hulladékgazdálkodás.....	20
3.2. Az eddigi technológiában felhasznált anyagok listája, előállított termék mennyisége .....	21
3.3. Alapanyagok eddigi beszállítása, tárolása .....	21
3.4. Az érintett időszakban keletkező engedélyek ismertetése.....	22
3.5. Az eddigi erőművi technológia szennyező forrásai, a szennyező anyagok emissziós adatai.....	24
3.6. Az eddigi tevékenységgel kapcsolatos dokumentációk, nyilvántartások, bejelentések, hatósági ellenőrzések, kötelezések és bírságok .....	26
4. Az eddigi technológiából eredő környezeti hatások és kibocsátások ismertetése környezeti elemenként.....	27
4.1. Levegőtisztaság-védelmi jellemzők .....	27
4.1.1. A légszennyezést okozó berendezések és technológiák ismertetése .....	27
4.1.2. A Tisza II. Hőerőmű levegőtisztaság-védelmi kötelezettségei .....	27
4.1.3. A vizsgált időszakban kirótt légszennyezési bírságok .....	28
4.1.4. A kazánok üzemelési jellemzői .....	28
4.1.5. A pontforrásokból emittált légszennyezők .....	29
4.1.6. Az emissziós határértékek túllépésének vizsgálata .....	29
4.1.7. A légszennyezők terjedésének számítása, az erőmű kéményei hatásterületének meghatározása .....	30
4.2. Vízvédelmi jellemzők.....	31
4.2.1. Vízhasználatok és vízi létesítmények az eddig alkalmazott technológiában .....	31
4.2.2. Vízkészlet igénybevételi adatok .....	35
4.2.3. Szennyvizek keletkezése az eddigi technológiában .....	35
4.2.4. A keletkezett szennyvizek tisztítása, mennyisége, minősége.....	38

4.2.5. Egyéb vízkezelési technológiák az eddig alkalmazott technológiában.....	44
4.2.6. Monitoring rendszer ismertetése, adatai, hatásterületek.....	45
4.3. Hulladékgazdálkodás.....	47
4.3.1. Az eddigi technológia bemutatása.....	47
4.4. Talajvédelem, földtani közegre gyakorolt hatások.....	54
4.5. Zaj.....	55
4.5.1. A hatásterület kiterjedése.....	55
4.5.2. A zajterhelési határértékek meghatározása.....	55
4.5.3. Korábbi zajvizsgálatok és azok eredményei.....	57
4.5.4. Következtetések.....	59
4.5.5. A hatásterület meghatározása.....	59
4.6. Az élővilágra vonatkozó környezetterhelés és igénybevétel bemutatása.....	59
4.7. A tervezett technológia és a várható kibocsátások BAT-nak való megfelelése.....	64
4.8. Rendkívüli események.....	87
5 ÖSSZEFOGLALÁS.....	90

## BEVEZETÉS, ELŐZMÉNYEK

A tiszaujvárosi telephelyű TISZA II. Erőmű 4 blokkját zöldmezős beruházás eredményeként 1977-78-ban helyezték üzembe. A 860 MW összteljesítményű erőtelep szénhidrogén (földgáz, nehéz fűtőolaj, majd 1982-től inert gáz) tüzelőbázisra épült. Hűtővize a Tiszából kiemelt víz. Kapacitásával és termelésével a villamosenergia-rendszer 220 és 400 kV-os feszültségű hálózatahoz kapcsolódik. Az erőmű jó közúti és vasúti megközelíthetősége fejlett belső út és vágányhálózattal párosul.

Tulajdonosa 2012 december 5.-től a Tisza-Power Kft.

Az erőmű villamosenergia termelői működési engedélye 2025. december 31-ig érvényes.

A Tisza II. 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. egyeztetette 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 engedélyét. 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.

Az AES Tisza Erőmű Kft. 2012. 03.20-án a termelői működési engedély szüneteltetését kérte. A Magyar Energia Hivatal 2012.06.20-án 602/2012 számú határozattal szüneteltetési engedélyt adott ki.

Az erőmű 2012.10.12-én a villamosenergia-termelési tevékenység folytatásához kérte a Magyar Energia Hivatal engedélyét. A Hivatal a 1071/2012 határozatában engedélyezte a szüneteltetett villamosenergia-termelési tevékenység folytatását.

Az energia piaci helyzet a 2013-as évben sem tette lehetővé az erőmű üzemeltetését így 2013. július 18-án az erőmű újból kérte a villamos energia-termelési engedély szüneteltetését 3 évre, mely engedélyt a Magyar Energia Hivatal 1815/2013 határozatában 2013. július 01-ől 2016. július 30-ig hatállyal megadott. Az engedély lejáratát követően a Tisza Erőmű Kft. továbbra is a szüneteltetés mellett döntött, ezért 2016. szeptemberében újra a tevékenység szüneteltetésére vonatkozó engedély iránti kérelmet nyújtott be a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatalhoz (1054 Budapest, Bajcsy-Zsilinszky út 52.). A Hivatal 4761/2016. számú határozatában a szüneteltetést 2019. szeptember 30.-ig engedélyezte.

A telephelyen jelenleg 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 működés nincs. Az erőműnek szerződése van a FER Tiszaújváros főfoglalkozású létesítményi tűzoltósággal az esetleges tűzoltási feladatok elvégzésére.

Az erőmű jelenleg keresi a lehetőségeket annak érdekében, hogy villamosenergia-termelési tevékenységet tudjon végezni, illetve a telephely egyéb hasznosíthatóságát vizsgálja.

Jelen dokumentáció a Tisza Erőmű Kft. Tisza II. Hőerőműve működéséhez kiadott egységes környezeti használati engedélyének 2014 – 2018 évekre vonatkozó teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentációja.

**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:** TISZA Erőmű Kft. Tisza II. Hőerőmű  
**székhelye:** 1054 Budapest, Szabadság tér 14.  
**KÜJ száma:** 100261312

#### A tevékenység végzésére jogosító engedély

**száma:** 8/2003.  
**tárgya:** működési engedély villamos energia termelésre  
**módosítások:** 602/2012. szüneteltetési engedély  
1071/2012. tevékenység folytatásának engedélyezése  
1815/2013. tevékenység szüneteltetési engedélye  
4761/2016. tevékenység szüneteltetési engedélye

#### Engedélyező hatóság megnevezése:

Magyar Energia Hivatal  
(1081 Budapest, Köztársaság tér 7.)

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

## 1.2. A telephely azonosító adatai

### A telephely

**neve:** Tisza II. Hőerőmű  
**címe:** 3580 Tiszaújváros, Verebély L. u. 2.  
**helyrajzi száma:** Tiszaújváros 2201/1,2,3., 2200/3-11, 2202  
**KTJ száma:** 100327295  
**KTJ létesítmény** 101611131

### A település statisztikai azonosító száma:

KSH kód – 28352

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

## 1.3. A telephelyre vonatkozó engedélyek felsorolása

A telephelyre vonatkozó 2014. – 2018. 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-09/KT/06851-15/2019.	Egykori műtrágya üzem kármentesítési kísérleti beavatkozási záródokumentáció elfogadása és a kármentesítési monitoring folytatásának elrendelése	B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal
35500/5248-9/2017.	Vízjogi üzemeltetési engedély módosítása	B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság
35500/5075/2019. számon módosított 35500/2159-8/2017. ált	Transzformátor téri monitoring kutak vízjogi üzemeltetési engedélye	B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság
1669-6/2015.	Üzemi kárelhárítási terv jóváhagyása	ÉMI-KTF
35500/8659-4/2016.	Egykori műtrágya üzem kármentesítési monitoring kutak vízjogi üzemeltetési engedélye	B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság
4761/2016.	Villamosenergia-termelés szüneteltetésére vonatkozó engedély	Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal

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

Jelen időszakban (2020 január) a Tisza Erőmű Kft. Tisza II. Hőerőművében tevékenység nem folyik. A felülvizsgálattal érintett időszakban (2014 – 2018) 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 előrejelzéseknek megfelelően, 860-900 MW teljesítménnyel, 4 db 215+10MW-os egységből áll, és 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 érthette. A korábbi időszakból elhárítást igénylő környezeti károk tehát nem származtak.

A 2014. évben elkészített teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentációban jelen fejezetben tárgyalandó tevékenységeket és a bekövetkezett dokumentált meghibásodásokat ismertettük, a vonatkozó időszakig.

2014. és 2018. 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  
Száma: 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

Száma: 05-48/2019.

Érv. ideje: 2024. 02. 27.

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  
Száma: 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](http://www.mmk.hu/kereses/tagok)) ellenőrizhető.

## 2. A TISZA II. HŐERŐMŰ TELEPHELYÉNEK TERÜLETI JELLEMZŐI

A TISZA ERŐMŰ Kft. termelő egysége a Tisza II. Hőerőmű Borsod-Abaúj-Zemplén megyében, Tiszaújváros területének K-i részén, a Tisza-folyó mellett, annak jobb partján a 489-486 folyamkilométerei 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 Tisza II. Hőerőműtől Ny-ra kb. 2 km-re a Tiszaszederkény községből kinőtt Tiszaújváros, illetve déli irányban 4 km-re Tiszapalkonya. A Tiszapalkonyai Hőerőműtől való távolsága 1,5 km.

A Tisza II. Hőerőmű ipari környezetben épült, melyek közül jelentősebb a tőle DNy-ra lévő MOL Petrolkémiai ZRt. és a Columbian Tiszai Koromgyártó Kft. Ezekben a létesítményekben petrokkémiai, festékgyártási és műtrágya előállítási technológiák üzemelnek, illetve üzemeltek.

Természetvédelmi szempontból a jelenlegi tevékenység védett természeti területet nem érint.

### 2.1. Morfológia, vízrajz

Az erőművet magába foglaló kistáj (Borsodi-ártér) 88 mBf. és 94 mBf. közötti magasságú, É-i részén ármentes részekkel tagolt, de egészében ártéri szintű tökéletes síkság. A gyenge lejtésvizonyok 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 egymásbanótt futóhomok-formák szakítják meg.

A terület vízháztartási adatai:

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

Száraz, gyér lefolyású terület.

Az Erőmű létesítményei a Tisza völgyében, közvetlenül a Sajó torkolat alatt helyezkednek el.

A Tisza vízgyűjtő területe  $157.200 \text{ km}^2$ , amelynek 29,9 %-a,  $47.000 \text{ km}^2$  esik magyarországi területre.

A Tisza vízrendszere domborzatát, geológiai felépítését éghajlatát tekintve különböző jellegű és nagyságú vízgyűjtő területeket ölel fel. Az „alföldi vízgyűjtő” csaknem  $60.000 \text{ km}^2$ -es területe a legalacsonyabb (85-120 m), a legtagoltabb, a legkisebb magasságkülönbségekkel, s így a legkisebb reliefenergiával.

A jobboldali mellékfolyói közül a Sajó jelentősége abban áll, hogy völgyében található az ország egyik legnagyobb iparvidéke, torkolati szakaszán is több jelentős ipari üzem működik.

A Sajó vízgyűjtő területe  $12.706 \text{ km}^2$ , a teljes Tisza vízgyűjtőnek 8,1 %-a.

Magyarország területéhez a vízgyűjtő egyharmada,  $4203 \text{ km}^2$  tartozik, többsége szlovák területre esik. A vízgyűjtő legmagasabb pontja a Királyhegy (1.943 mBf.), legalacsonyabb pontja a torkolatnál 89 mBf, átlagos magassága 525 mBf. Túlnyomó többségét (82 %-át) hegy- és dombvidék teszi ki, a 200 mBf. alatti síkvidék 18 %-ot képvisel.

A Tisza 492,5 fkm szelvényébe torkolló 223 km hosszú folyó felső 98 km-es szakasza esik szlovák, 125 km-es szakasza magyar területre. A Sajó vízgyűjtője széles, legyező alakú, a hegyi jellegét a torkolatig megtartja. A Sajó a Tisza leginkább torrens jellegű mellékfolyója.

A vízerózió a felszíni kiemelkedések általános lepusztulási folyamatának – a denudációnak - egyik fontos részjelensége. A Tisza vízgyűjtő túlnyomó részén a vízerózió különböző formái az uralkodóak és csak kisebb tájrészekeken jutnak vezető szerephez a felszínpusztulás más folyamatai. Azokon a felszíneken, ahol a reliefenergia 40 m-nél kisebb, (pl. a Sajó torkolat vidéke) a felhalmozódási folyamatok a jellemzőek.

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, gyakoriak a pangó vizek. Az eróziós lepusztulás 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 polgári (majd tiszapalkonyai) vízmérce adatai alapján a Tisza vízjárásának szélső értékei az alábbiak:

távolság a torkolattól (fkm)	484,7
vízgyűjtő terület (km <sup>2</sup> )	62723
észlelés kezdete (év)	1980
“0” pont	87,28 mBf
LKV (cm, év)	-86 (1983)
LNV (cm, év)	713 (1980)

Az eddigi maximum meghaladta a 830 cm-et (1999)

A tiszapalkonyai vízmérce a Kisköreai vízlépcső hatását is mutatja. A polgári vízmércét a duzzasztás megkezdésekor áthelyezték Tiszapalkonyára. A Tisza ezen szakaszon csak jobbról kap mellékvizet a Sajó és a Hejő formájában. A két folyó jellemző vízjárási adatai az alábbiak:

- Sajó (Ónodnál)

LKV = 92 cm  
KQ = 520 cm  
KQ = 9,5 m<sup>3</sup>/s  
KÖQ = 63,1 m<sup>3</sup>/s  
NQ = 710 m<sup>3</sup>/s

- Hejő (Nyékládházánál)

LKV = 19 cm  
LNV = 154 cm  
KQ = 0,3 m<sup>3</sup>/s  
KÖQ = 0,45 m<sup>3</sup>/s  
NQ = 15 m<sup>3</sup>/s

A Tiszán az árvizek tavasszal míg a kisvizek ősszel gyakoriak. A Hejő vízjárását karsztforrás teszi kiegyenlítetté. A belvízlevezető csatornahálózat hossza, a teljes kistáját tekintve, kb. 230 km. Vizüket 8 szivattyútelep emeli a Tiszába, Q = 227 m<sup>3</sup>/s kapacitással. A Tisza hullámterét végig védgátak kísérik.

## 2.2. Földtani, vízföldtani jellemzők

Az erőmű területe a Sajó-Hernád folyók közös hordalékkúpján helyezkedik el. A Tisza medre ebbe a kavicssteraszba vágódott bele, majd a folyó lerakta saját finom, iszap-homokliszt anyagú hordalékát.

A térség általános geológiai felépítése a lemélyített földtani fúrások alapján ismert. A triász alaphegységet a földtani szerkezetkutató fúrások kb. 1.560-1.840 m mélységben érték el.

Az alapkőzetre oligocén, miocén és pannonkori üledéksor települt, melyeket helyenként andezit és riolit rögök szakítanak meg. Az e fölötti levantei agyagos rétegekre a pleisztocén durva üledék települt, hordalékkúpot képezve. A teljes hordalékkúp mintegy 1.250 km<sup>2</sup>

kiterjedésű, átlagos vastagsága 100 m-re tehető. Legnagyobb vastagsága a Tisza vonalában Polgárnál kb. 300 m.

A Tisza csak a kavicssterasz kialakulásának legvégén jelent meg a területen, medre a kavicssteraszba vágódott, melyben lerakódott saját finomszemű iszap-homokliszt-homok anyagú hordaléka. Az üledéksor váltakozó rétegeiben többféle, egymástól eltérő talajfizikai jellemzőjű réteg található. Gyakran az azonos típusú rétegek 50-100 méter távolságon belül kiékelődnek.

A genetikai talajtérkép alapján a vizsgált területen nyers öntéstalaj és sztyeppesedő réti szolonyec talaj fordul elő.

A fúrások adatai alapján a felszínt kb. 4-6 m vastagságban agyag, agyagos lösziszapos képződmény borítja. Alatta kb. 6-10 m vastag durva homok, kavics, kavicsos homok található, mely a felső vízadó réteget képviseli. Ezen képződmények alatt a hordalékkúp rétegei találhatók, melyeket a felső vízadó rétegektől minimum 3 m, átlagosan 8-10 m vastagságú vízzáró agyag választ el. A fúrások adatai utalnak a vízzáró réteg nem összefüggő kiterjedésére, lencsézettségére.

A geológiai felépítés szerint az első vízvezető réteg fekszik kiékelődik, és a második vízadó réteggel közvetlen kapcsolatban van. A terület szerkezeti felépítése azt bizonyítja, hogy a hordalékkúp teljes összetételében tárolt vízmennyiség egységes vízrendszernek tekinthető, melyet bármely pontján megcsapolva, azonos vízkészlet kerül felhasználásra.

A csapadékkal közvetlen kapcsolatban álló talajvíz a területen a felszín közelében helyezkedik el, száraz időszakban is ritkán süllyed 5 m-rel a terepszint alá. A talajvíz szélső ingadozása nagyobb 3-4 m-nél.

A Sajó és Tisza közelében érvényesül azok leszívó és duzzasztó hatása, a 700-1000 m-es parti sávon túl a talajvízjárás a csapadék éves periódusát követi. A talajvízszint és a folyók vízjárásának összefüggése azt mutatja, hogy szélső esetekben a két víznívó különbsége 3,4-7,4 m között változik, de sohasem egyenlítődik ki.

Magyarország nem tartozik a földrengésileg túl veszélyeztetett területek közé. Az erőmű területének 30 km. sugarú környezetében 5-ös intenzitásúnál erősebb földrengés nem volt az elmúlt 100 évben.

Az EUROCODE 8-nak megfelelő MSZ ENV 1998-1-hez kiadott Nemzeti Alkalmazási Dokumentum szerint az erőmű a 2. zónába tartozik, ahol a relatív gyorsulás értéke 0,06, azaz  $0,5886 \text{ m/s}^2$  talajgyorsulási értéket kell figyelembe venni.

### 2.3. Éghajlati jellemzők

A Tisza vízgyűjtő földrajzi helyzete éghajlatának alapvető vonásait is meghatározza. A vízgyűjtő a mérsékelt éghajlati öv szárazföldi (kontinentális) zónájában fekszik, az atlanti és mediterrán zónák általában és olyan mértékben hatnak, hogy a kontinentalitás csak mérsékelt és mentes a szélsőségektől.

A vízgőyűjtő éghajlatának és időjárásának alakításában három nagy légtömeg mozgásai kapnak szerepet.

Az északi sarkvidéki szárazföldi légtömegek igen hideg levegőt hoznak a Tisza vízgőyűjtőre. A 2500-3000 km-es úton fokozatosan átalakulva, 10-15 °C-kal képesek a mindenkori hőmérsékletet lehűteni. Valamivel enyhébb a sarki tengeri légtömeg, amely az északi Jeges tenger irányából hideg, de páradúsabb levegőt hozva okoz jelentős lehűlést minden évszakban.

A mérsékelt öv északi feléből két irányból, az Atlanti-óceán felől, vagy az eurázsiai szárazföldről érkehetnek légtömegek a Tisza vízgőyűjtőjére. Az Atlanti-óceánról télen enyhe, nyáron hűvösebb, de mindig párás levegő várható, míg keletről télen igen hideg és száraz, erős lehűlést okozó légtömegek érkeznak. Nyáron érkezésük közömbös, vagy melegítő hatású.

A légtömegek harmadik csoportja a melegövi (szubtrópusi) levegő, amely általában a Földközi-tengeren át érkezik a vízgőyűjtőre. Szintén lehet szárazföldi, vagy tengeri eredetű. Érkezése minden évszakban felmelegedéssel jár és páratartalma is rendszerint magas. A légtömegek mozgását a mérsékelt égövön a ciklonok és anticiklonok közvetítik. A relatív szélirány gyakoriságok és szélesebségek aktuális adatait a 4.1.. fejezet tartalmazza.

Tiszaújváros és térségének éghajlata mérsékelt meleg és az országos viszonyokhoz képest inkább a szárazabb kategóriába tartozik. Nyara az ország déli-délkeleti részeihez képest hűvösebb.

A téli hőmérsékleti viszonyok igen szeszélyesek: zord száraz szakaszok és enyhe csapadékos időszakok gyakran váltogatják egymást. Az évi átlagos hőmérséklet alacsonyabb az országos átlagnál, 9 °C körül ingadozik.

A havi átlagos hőmérsékleti adatokat a 2.-1. táblázatban mutatjuk be.

2.-1. táblázat

Hónap	Hőmérséklet [°C]		
	Minimum	Maximum	Átlagos
Január	-7,1	1,2	-2,5
Február	-7,1	2,6	-2,1
Március	-2,9	7,2	2,7
Április	2,9	16,4	10,3
Május	10,7	20,2	15,7
Június	15,4	24,8	19,9
Július	15,6	26,4	20,1
Augusztus	14,9	24,1	19,1
Szeptember	6,7	20,1	13,5
Október	4,4	19,5	9,4
November	1,2	9,4	4,3
December	-8,3	1,9	-2,4

Az évi átlagos csapadék mennyiség (538 mm), alacsonyabb az országos átlagnál (600 mm), eloszlása azonban nagyon egyenetlen. Ez jellemző éven belül, valamint az egyes évekre is.

Tavasztól őszi gyakori a zivatar, ami sokszor kiadós záporral, időnként felhőszakadás szerű esővel jár. A zivataros napok száma az országos átlagot meghaladja.

A csapadék mennyiség havonkénti megoszlását a 2.-2. táblázat mutatja.

2.-2. táblázat

Hónap	Átlagos csapadék mennyiség [mm]
Január	30
Február	32
Március	34
Április	35
Május	52
Június	79
Július	61
Augusztus	56
Szeptember	40
Október	40
November	43
December	36

A csapadékos napok száma egyes hónapokban igen magas, azonban ez nem kötődik szorosan a havi átlagos csapadék mennyiséghez:

május: 13 nap

június: 13 nap

november: 13 nap

december: 14 nap

A napsütéses órák száma éves átlagban 1800 - 2000 óra.

Az átlagos relatív légnedvesség %-ban, a 2.-3. táblázatból olvasható ki.

2.-3. táblázat

Érték	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jún.	Júl.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.
Közép	86	83	73	65	70	66	69	71	80	81	86	89
Maximum	97	92	88	80	79	75	79	87	89	93	94	95
Minimum	68	69	57	47	57	50	53	56	64	66	77	73

A térségben elég gyakoriak a légszennyeződés felhalmozódása szempontjából fontos ködös napok, ezek átlagos megoszlása a következő:

Január: 6 nap

Február: 6 nap

Március: 3 nap

Október: 5 nap

November: 7 nap

December: 9 nap

## 2.4. Talajtani viszonyok

Az ártéri kistáj talajai részben a Tisza allúviumain, részben löszös üledékeken alakultak ki. A talajtípusok területi megoszlását a 2.-4. táblázat, területhasznosítási módok szerinti megoszlását a 2.-5. táblázat tartalmazza.

2.-4. 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
Vízározó	5

2.-5. 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 taglalo 2.-4. táblázat mutatja, hogy 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 sztyeppesedő réti szolonyec, a borsodi Mezőség felé pedig a réti szolonyec övezik az árteret.

A szolonyecses réti talajok kisebb foltokban található 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. AZ EDDIGI TECHNOLÓGIA, LÉTESÍTMÉNYEK

Ebben a fejezetben a Tisza II. Hőerőműben, az üzemelés időszakában működött technológiát ismertetjük. A jelenlegi felülvizsgálati időszakban (2014. – 2018.) az erőmű nem üzemelt, csak állagmegőrzés történt. Így a korábbi felülvizsgálati dokumentációban bemutatott eddigi technológia nem változott.

#### 3.1. Az erőmű eddigi technológiájának, létesítményeinek bemutatása

A címben meghatározott „eddigi technológián” az erőműben 2012 március 31.-ig alkalmazott technológiát értjük. A teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálat ezen technológia jelenlegi szüneteltetése során jelentkező környezetterhelést elemzi.

A Tisza II. Hőerőmű lényegében csak áram- és hőtermeléssel illetve az azokhoz közvetlenül kapcsolódó előkészítő és kiegészítő tevékenységekkel foglalkozott.

A Hőerőmű közcélú, menetrendtartó erőmű, mely a magyar villamos energiarendszer egyik szabályozó erőműveként szerepelt és emiatt rendkívül sok és széles sávú terhelésnek volt kitéve. Blokk kapcsolású, kondenzációs, frissvíz hűtésű erőmű volt. A 4 db blokk egyenként 225MW-os kazánnal, turbinával, generátorral, főtranszformátorral, valamint segédüzemi transzformátorral rendelkezett

Az erőmű beépített teljesítménye 900 MW volt. A hőhatásfok 38 %-on alakult.

A villamos energia előállítása nagynyomású, túlhevített gőz kondenzációjával nyert munka átalakításával történt. A kazánok olaj és gázéggel is rendelkeztek.

Az alapanyagok köre az alábbi volt:

- FA 60/120, krakk olaj, ETO és C9 típusú olajok
- inerte gáz azaz alacsony fűtőértékű (16,5 MJ/m<sup>3</sup>) földgáz, melyet az Alföldön termeltek,
- földgáz.

A nagynyomású gőz előállításához szükséges sótan vizet saját berendezésben állították elő, az ivóvizet az Északmagyarországi Regionális Vízművek Zrt.-től vásárolták.



A kondenzátorok, csapágys, egyéb berendezések hűtéséhez szükséges vizet a Tiszából nyerték ki, majd a Hőerőmű saját maga tisztította megfelelő minőségűre. A Hőerőműben keletkezett szennyezett vizek tisztítását saját szennyvízkezelő rendszerekben oldották meg. A kommunális szennyvizek tisztítását a telephelyen lévő szennyvíztisztítóban végezték

A termelt villamos energiát közvetlenül táplálták a 220 kV-os Sajószögedi OVIT, és az erőmű 400 kV-os szabadtéri kapcsoló berendezésén keresztül a Sajószögedi OVIT állomásokra

A fűtőolajat a MOL Rt-től vásárolták. Az olaj tárolása a telephelyen valósult meg, 4 db föld feletti állóhengeres 20 000 m<sup>3</sup>-es fűtőolaj tároló tartály igénybevételel. A tartályok közül 2 db úszótetős kialakítású, így alkalmas volt a C9-es frakció tárolására, míg a másik két tartály az ún. krakk olaj tárolására szolgált.

A kazánok gázégővel is ellátottak, s az ún. inertes gáz - mely alacsony fűtőértékű al földi földgáz - és normál földgáz elégetését végezték.

A földgáz csővezetéken keresztül érkezett a kitermelési helyéről az országos hálózaton a Hőerőműbe.

#### 3.1.1. Kazánok, kémény

A 4 db Blokk mindegyikében 1-1 db BW licenszű Csehszlovák gyártmányú, 670 t/h névleges gőztermelésű kazán található. A kazánok vegyes tüzelésűek, égők porlasztott könnyű fűtőolaj, valamint földgáz elégetésére alkalmasak. Az olajat melegítés nélkül porlasztották be, az égéshez szükséges levegőt kb. 300 °C-ra melegítették elő. A kazánok természetes keringtetésű, egydobos, membránfalas, nyomott tüztérű, újrahevítéses, szabadtéri kivitelűek. Kazánonként 8 db fenékégő van beépítve. Az égési levegőt 2 db, egy oldali beömlésű radiális ventilátor biztosítja. Az előmelegítése gőz-kaloriferekkel és Ljungström típusú, forgó rendszerű regeneratív hőcserélővel történt. A retrofit program keretében a kazánok rekonstrukciója ún. LOW NO<sub>x</sub> égők beépítésével megtörtént, valamint sor került a kazán ECO bővítésére is.

A füstgázok elvezetésére közös, vasbetonhéj szerkezetű kéménybe szerelt, lemezből készült, kazánonként különálló füstcső szolgál. A kémény 250 m magas.

#### 3.1.2. Kondenzációs turbinák

Négy darab egyforma BBC Láng típusú kondenzációs turbina kapcsolódik a kazánokhoz, melyek a Láng Gépgyárban készültek. Négyházas kivitelűek, reakciós rendszerűek, hét megcsapolással, akciós szabályozó fokozattal. Névleges teljesítményük 225MW; friss gőz nyomása 163 bar, friss gőz hőmérséklete 540 °C. A turbinák és generátorok, olyan sátrakban helyezkednek el, amelyek már nem tartalmaznak azbesztet. A segédberendezések a tápházban találhatóak. A turbinák kondenzátorait friss vízzel hűtötték. A hűtővizet a hűtővízcsatornából nyerték, mechanikai tisztítás után használták, s a felmelegedett vizet ugyancsak a

hűtővízcsatorna melegágába vezették, ahol pótlólag beépített vízturbinák segítségével energiát fejlesztett. A turbinák felújítását a retrofit programban elvégezték, szabályozásuk elektro-hidraulikus úton történt.

### 3.1.3. Generátorok

Négy db ORV 220 típusú Ganz Villamossági Művek által gyártott generátorral állították elő a villamos áramot. Névleges teljesítményük 259 MVA; 15,75 kV kapcsolófeszültséggel. Felújításukat a retrofit programban elvégezték. A forgórész H<sub>2</sub> gáz hűtésű, az állórész tekercselése közvetlen vízűtésű. Két blokk a 220 kV-os, a másik kettő pedig a 400 kV-os feszültség szinten kapcsolódik az országos hálózathoz. Egy transzformátor cserére került, így az erőmű egy tartalék transzformátorral is rendelkezik.

### 3.1.4. Villamos szabadtér

A villamos szabadtér dróthálóval és beton szegéllyel lekerített, munkavédelmi és biztonságtechnikai szempontból védett terület. Itt található 4 db főtranszformátor. Két transzformátor teljesítménye 250 MVA, két transzformátor teljesítménye pedig 270 MVA nagyságú. A villamos szabadtér környezetvédelmi célú átépítését és transzformátorok felújítását a retrofit program keretében végezték el. A környezetvédelmi célú átépítés során vízzáróvá tették a transzformátorok kármentő medencéit megakadályozva ezzel az olajos csurgalékvizet beszívargását a földtani közegbe és a talajvízbe. A kármentő medencékben összegyűlő olajos csurgalékvizet SEPURATOR típusú olajleválasztó berendezésre, majd az előkezelést követően az erőmű biológiai szennyvíztisztítójára vezették.

A transzformátortéren a retrofit program előmunkálatai során feltárt CH-szennyeződés kármentesítése a szennyezett talajvíz kitermelésével és a SEPURATOR műtárgyra történő vezetésével, befejeződött. Jelenleg a terület utómonitoringozása folyik.

### 3.1.5. Ljungström regeneratív hőcserélő

A kazánokba bevezetett égési levegőt a Ljungström regeneratív hőcserélőn keresztül előmelegítették kb. 300 °C-ra, kihasználva a vele ellenáramban áramoltatott forró füstgáz hőtartalmát.

Olaj tüzelés esetén előfordult a füstgázból a szennyező anyag kiválása. Ez jelentősen lecsökkentette az átáramló füstgáz (és a friss levegő oldalon a beáramló levegő) mennyiségét, valamint a hőátadási tényezőt, csökkent a berendezés hatékonysága. Ezt a rendszerbe épített mérők mutatták. Szükséges volt a hőcserélő betétek felületére lerakódott, ráégett korom, vanádium, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, króm, nikkel stb. tartalmú bevonat lemosatása, tisztítása amelyre negyedévente került sor. A mosatáshoz a kazánok lelúgozásából és a tűzvízből vették a vizet. A keletkező savas szennyvizet az ún. Ljungström aknában gyűjtötték, majd a megépített szennyvíztisztítóra vezették. A tisztított víz visszaforgatásra vagy a biológiai szennyvíztisztítóra került.

#### 3.1.6. Hűtővíz kezelés létesítményei

A Hőerőmű főtevékenységéből adódóan nagy mennyiségű hűtővizet használt fel. A hűtővíz kezelés helyben, az Erőmű létesítményeiben történt. A szükséges vizet a Tiszából kiágazó üzemvíz-csatornából nyerték. A vízkivételi telep az üzemvíz-csatorna jobb partján helyezkedik el, ahonnan a folyóvíz a szűrőüzembe került. 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 üzemvíz-csatornába, s onnan a Tiszába jutott vissza.

Ugyancsak a szűrt hűtővízcsatornából biztosították a csapágy hűtővizet. A tűzi és locsolóvizet a visszatérő felmelegedett hűtővíz-csatornából vették. A meleg hűtővíz a melegvízágba, majd a Tiszába került bevezetésre. A létesítmények felújítása a retrofit program keretében megtörtént.

#### 3.1.7. Kazán tápvíz rendszer

Az Erőmű a kazántápvízhez szükséges sótalanvizet egy 120+60 m<sup>3</sup>/óra teljesítményű vízelőkészítő-műben saját maga állította elő. A sótalanításhoz a nyersvizet az erőmű víztermelő telepének 4 db kútja biztosította kb. 200 m<sup>3</sup>/óra mennyiségben. Az előállítás egymásra épülő technológiai az alábbiak:

- gáztalanítás (CO<sub>2</sub> mentesítés),
- oxidációs szűrés,
- gyertyás szűrés,
- fordított ozmózis (RO),
- kevertágyas ioncsere.

#### 3.1.8. Szennyvizek tisztítórendszerei

A Hőerőmű területén a már említetteken kívül több helyen keletkezett olajos szennyvíz, így

- a 3 db 50 m<sup>3</sup>-es olajtároló területéről elfolyó csurgalék és csapadékvizek,
- turbina és trafóolajtelep, ahol közúti járművekből történt a lefejtés,
- az Erőmű üzemi épületében keletkező olajos hulladékvizek.

Az összegyűjtött olajos szennyvíz tisztítórendszere 3 fokozatú volt.

A durva olajfogóban a tömény olaj lefolyás visszafogása történt. Ebből a fokozatból a szennyvíz a lemezes olaj fogóra ment. Ennek volt feladata, hogy a szennyvíz olajtartalmát 100 mg/l alá csökkentse. A durva és lemezes olajfogókban leválasztott olajat annak elszállításáig az ISZT-ben található 5 m<sup>3</sup>-es tartályban tárolták. Az olajos iszapot szükség szerint, időnként kitermelték, veszélyes hulladékként kezelve. A lemezes olajfogóból a szennyvizet a szűrőtartályba vezették, majd a tároló medencébe került. Itt az olajtartalom már kisebb, mint

10 mg/l volt. Az olaj megkötésre MATASORB-ot alkalmaztak. A tárolómedencéből a szennyvizet a biológiai szennyvíztisztítóra nyomatták, ahol megtörtént a maradék olaj biológiai lebontása.

A Ljungström hőcserélő tisztításából keletkező mosóvizet aknában fogták fel. A Ljungström aknába vezetett szennyvíz savas, eleinte a pH-ja 2, majd pH 5 körül volt. Mielőtt az aknából a szennyvizet tovább vezették, semlegesítették, a pH-ját 6-7-re állították be. Semlegesítésre főleg mésztéj oldatot használtak. A kezelt szennyvíz az Erőmű főbejárata mellett megépült szennyvíztisztító telepre került, ahol a nehézfémek vízben oldhatatlan vegyületté történő kicsapódása és üledéke végeztével a pH lúgos tartományban történő beállítása történt meg. Ezt követően a tisztított víz újabb mosásra visszavezetődött a rendszerbe, tehát recirkuláltatást valósítottak meg. Amennyiben a recirkuláció nem állt rendelkezésre a tisztított víz a biológiai szennyvíztisztítóra került.

A munkaerő foglalkoztatásból származó kommunális szennyvíz, valamint a tisztított (olajtartalom 10 mg/l) olajos szennyvíz kezelését az oxidációs árkos rendszerű biológiai szennyvíztisztító berendezés szolgálta. A szennyvíztisztító berendezés részei:

- rácsakna, rácsszemét tároló, rothasztó
- oxidációs árok
- üledítő medence, utóüledítő medence
- fertőtlenítőmedence, iszapszikkasztó ágyak, iszapsűrítő.

### 3.1.9. Hulladékgazdálkodás

#### Kommunális, szelektíven gyűjtött hulladékok:

Gyűjtésük szelektíven történt, a kihelyezett kékszínű 4 m<sup>3</sup>-es 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, élelmiszer csomagoló anyagok, stb.)
- építési törmelékek
- üvegyapot szigetelések

#### Fémhulladékok:

Karbantartási tevékenység során keletkeztek, melyek lehetnek:

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

Gyűjtésük és tárolásuk szelektíven történt.

#### 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 (EWC kód, H szám) ellátott konténerekben zárt hordókban, és raklapokon tárolták a szállítás idejéig. A veszélyes hulladékok szállításával csak olyan cégeket bíztak meg akik rendelkeztek érvényes szállítási engedéllyel, valamint az átvevő befogadói nyilatkozatával. Minden esetben bekérték a szállítási engedélyek másolatát és a befogadó érvényes üzemeltetési illetve működési engedélyét is.

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

A vizsgált időszakban (2014-2018) villamos energiát nem állítottak elő és így felhasznált alapanyagokról sem beszélhetünk.

3.-1. táblázat

Termék, anyag megnevezés	2014	2015	2016	2017	2018
Villamos energia [MWh]	0	0	0	0	0
Fűtőolaj [t]	0	0	0	0	0
Inertes gáz [Em <sup>3</sup> ]	0	0	0	0	0
Földgáz [Em <sup>3</sup> ]	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 kiszerezésben közúton	zárt hordókban, épületben
transzformátor olajok	hordós kiszerezésben közúton	zárt hordókban, épületben
turbina olaj	hordós kiszerezés vagy tartálykocsiban közúton	zárt tartályban
kenő, motor- és hidraulikai olajok	hordós vagy flakonos kiszerezésben 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 sülyesztett tartályban tárolták, mely a turbinaolaj tároló tartályok mellett található.

A 3 db félig földbe sülyesztett 50 m<sup>3</sup>-es tartály kármertővel ellátott, 1 db tartály a fáradt olaj, 2 db a turbinaolaj alapanyag tárolására szolgál. 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, kármertővel ellátott, egyenként V = 20 000 m<sup>3</sup> térfogatú fűtőolajtároló, melyeket készletezésre használtak.

#### 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.

- **Vízjogi Üzemeltetési engedély – vízilétesítmények**

(35500/5248-9/2017. B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság)

Az engedély a korábbi vízjogi üzemeltetési engedély névátírását tartalmazza, a Tisza Erőmű Kft. nevére.

A vízjogi üzemeltetési engedély a Tisza II. Hőerőmű vízilétesítményeire vonatkozik és 2022. 07. 31.-ig érvényes.

- **Vízjogi Üzemeltetési engedély – egykori műtrágya üzem területén működő monitoring kutak**

(35500/8659-4/2016. B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság)

Az engedély meghatározza az egykori műtrágya üzem területén található monitoring kutak üzemeltetésének módját és a jelentéskötelezettséggel kapcsolatos szabályokat. Érvényes 2019. 12. 31. Az engedély megújítása a felülvizsgálat időszakában folyamatban van.

• **Vízjogi Üzemeltetési engedély – transzformátortér területén működő monitoring kutak**

(35500/2159-8/2017. B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság)

Az engedély meghatározza a transzformátortér területén található monitoring kutak üzemeltetésének módját és a jelentéskötelezettséggel kapcsolatos szabályokat. Érvényes 2019. 07. 31. Az engedély 35500/5075/2019. számon módosításra került. A módosított engedély 2021. 12. 31.-ig van érvényben.

• **Vízminőségi kárelhárítási üzemi terv jóváhagyása**

(1669-6/2015. ÉMI-KTF)

Az engedélyben a hatóság elfogadta az erőműre vonatkozó módosított VIKÁR tervet, előírásaiban meghatározza a terv hatálya alá tartozó események dokumentálási módját, a terv felülvizsgálatának szükségességét és elrendeli a tervben meghatározott intézkedések betartását. A terv 2020. évben felülvizsgálandó.

• **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.

• **Villamosenergia-termelés szüneteltetésére vonatkozó engedély**

(4761/2016. Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal)

A Hivatal a TE Kft. részére 2019. szeptember 30. – ig engedélyezi a villamosenergia-termelés szüneteltetését.

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

Az üzem meghatározó légszennyező forrása a 4 db 250 m magas,  $9,62 \text{ m}^2$  kibocsátási keresztmetszetű kémény. A kémények hőszigetelt acéllemezéből készültek és egy közös vasbeton tartószerkezetben helyezkednek el. A Tisza II. Hőerőműre meghatározott pontszerű légszennyező források területi kibocsátási határértékeit és a szennyező anyagok mennyiségi adatait a 4.1. fejezetben foglaljuk össze.

Az ismertett technológiában a következő típusú szennyvizek keletkeztek:

- olajos szennyvizek,
- Ljungström mosóvíz,
- kommunális szennyvíz.

Olajtartalmú hulladékvizek, csapadékvizek a következő helyeken keletkeztek:

1. A 3 db  $50 \text{ m}^3$ -es turbina olaj tároló területéről elfolyó csurgalék és csapadékvizek,
2. Turbina és trafó olajtelep (vasúti és közúti lefejtő).
3. Az erőmű épületében keletkező olajos hulladékvizek.
4. A kazánok olaj előmelegítőinek kárméntöiből, valamint az olaj nyomásfokozó épület területéről.
5. Az erőmű 4 db;  $V = 20 \text{ Em}^3$ -es tartályainak területén keletkező olajos csapadékvizek.
6. A transzformátortér területén keletkező olajos csapadékvizek.

A tisztításra kerülő olajos hulladékvizek eddigi maximális mennyisége:

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| a. Turbina és trafóolaj vasút lefejtőről érkező szennyezett vizek intenzitása és szennyezettsége változó, csakúgy mint a tártálpark és transzformátortér területéről érkező |                                 |
| b. Kondenzvíz $Q = 1 \text{ m}^3/\text{óra}$ 1-3x naponta, max.   | 3,00 $\text{m}^3/\text{nap}$ .  |
| c. Olajvezeték ürítés $Q = 250 \text{ l} \times \text{naponta}$ lefolyás 1/3 óra  | 0,230 $\text{m}^3/\text{nap}$ . |
| d. Tartályürítés $Q = 2,5 \text{ m}^3/12 \text{ óra}$ lefolyás 50 l felmosó víz   | 2,55 $\text{m}^3/\text{nap}$    |
| e. Kazántéri olajos csurgalék vizek $5 \text{ m}^3/\text{óra}$  | 45,00 $\text{m}^3/\text{nap}$ . |

A savas kémhatású Ljungström mosóvíz az Erőmű olajtüzelésű kazánjainak, léghevítőinek mosása során keletkezett. Összegyűjtése a kazánok alatt létesített aknában történt. A savas vizek mennyisége max.  $380 \text{ m}^3/\text{mosás}$  volt.

A Tisza II. Hőerőműben keletkező kommunális szennyvizek a telephelyen létesített biológiai szennyvíztisztító telep fogadja. A telep kapacitása  $408 \text{ m}^3/\text{d}$ . A kommunális szennyvizeken kívül ide kerül utótisztításra az előtisztított ipari olajos szennyvíz is, melynek mennyisége  $120 \text{ m}^3/\text{d}$ . Az Erőmű területén  $100\text{-}350 \text{ m}^3/\text{nap}$  mennyiségű fekális szennyvíz, fürdővíz keletkezett. A keletkező kommunális szennyvíz KOI, BOI<sub>5</sub> értékei alatta vannak az átlagos kommunális szennyvizek paramétereinek.

A keletkező szennyvizek minőségi paramétereit a 4.2. fejezetben ismertetjük.

A Tisza II. Hőerőműben eddig alkalmazott technológiai folyamatban a következő hulladékfajták keletkeznek:

- Veszélyes hulladékok,



- Ipari, nem veszélyes hulladékok,
- Kommunális hulladékok.

Veszélyes hulladékok keletkeztek;

- a villamosenergia előállítási,
- a villamos- és hőerőgépek karbantartási és javítási,
- vízkezelési, elosztási

tevékenységek során. Az ipari hulladékok ugyanezen tevékenységekhez kapcsolhatók. A kommunális hulladékok keletkezését a munkaerőfoglalkoztatás idézte elő.

A fontosabb veszélyes hulladékok a következők voltak:

- villamos energia előállítása során
  - olajtüzelés salakja,
  - szennyezett, elhasználódott olajok,
  - Ljungström iszap,
  - használt szabályozó folyadék.
- a gépek, berendezések karbantartása során
  - olajos iszap,
  - kazánsalak,
  - vanádium tartalmú iszap,
  - savas akkumulátor,
  - fűtőolaj maradék és göngyöleg,
  - fáradt olaj,
  - stb.
- vízkezelés során
  - kezelt szennyvíz,
  - szennyvíziszap.

A hulladékok 2014-2018. évek közötti időszakra vonatkozó, mennyiségi adatait a 4.3. fejezetben mutatjuk be.

A Tisza II. Hőerőmű eddig alkalmazott technológiájában az alábbi zajforrások fordultak elő:

- Nyomó- és recirkulációs ventilátorok,
- Égőtér,
- Gázredukáló állomás,
- Szivattyúk,
- Kompresszorok.

A zajviszonyokra jellemző értékeket a 4.5. fejezetben ismertetjük.

### 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, feljegyzített szervezetekhez, történő átadásáról.

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

Ugyancsak a környezetvédelmi megbízottnál vannak azok a szerződések is, melyeket a veszélyes hulladékot szállítóval, átvétővel 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 többször volt hatósági ellenőrzés. Ezen ellenőrzések időpontját, tárgyát, valamint az ellenőrzést végző hatóság megnevezését a 3.-3. táblázatban foglaltuk össze.

Hatósági ellenőrzések (2014 – 2018)

3.-3. táblázat

Hatósági ellenőrzés időpontja	Ellenőrzés tárgya	Hatóság megnevezése	Előírások, kötelezések
2016. aug. 11.	Az egykori műtrágya üzem területén folyamatban lévő kísérleti beavatkozás ellenőrzése	B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal	Nem kerültek rögzítésre
2015. nov. 27.	A Tisza Erőmű Kft. vízilétesítményeinek vízügyi felügyeleti ellenőrzése	B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság	Azonnali intézkedésekre nincs szükség

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

#### **4. AZ EDDIGI TECHNOLÓGIÁBÓL EREDŐ KÖRNYEZETI HATÁSOK ÉS KIBOCSÁTÁSOK ISMERTETÉSE KÖRNYEZETI ELEMENKÉNT**

##### **4.1. Levegőtisztaság-védelmi jellemzők**

###### 4.1.1. A légszennyezést okozó berendezések és technológiák ismertetése

A Tisza II. Hőerőműben a kazánok hőigényét gáz és fűtőolaj vegyes, vagy alternatív tüzelésével biztosították.

Egy kazán 8 db kombinált földgáz és olaj eltüzelésre alkalmas égővel rendelkezik, melyek a tüztér alján négy égőpárban helyezkednek el. 1982 óta kazánonként maximum 40.000 m<sup>3</sup>/h nagy inerttartalmú gáz eltüzelésére is lehetőség van. 2001. szeptemberétől kezdődően alacsony NO<sub>x</sub> kibocsátású (Low NO<sub>x</sub>) kibocsátású égőkkel újították fel a kazánok tüzelési rendszerét.

A kazánok három huzamú, természetes cirkulációjú gőzkazánok, melyekben az:

- az első huzam forracsöves, membránfalas tüztér;
- a második huzam a telített gőz túlhevítését szolgálja, túlhevített frissgőz és újrahevített gőz előállítását végzi;
- a harmadik huzam a távozó füstgázok hőjének hasznosítására az ECO-ban a tápvízet melegíti elő.

További hőhasznosítás valósult meg a Ljungström léghevítőben, ahol az égéshez szükséges levegő előmelegítése történt, majd a füstgáz a 250 m magas, 9,62 m<sup>2</sup> szelvényű kéményen keresztül távozott a légterbe.

A Hőerőmű füstgáztisztító berendezéssel nem rendelkezik, ezért légszennyezése a felhasznált energiahordozók fajtájától, mennyiségétől, összetételétől, valamint a tüzelés technológiai paramétereitől függ.

###### 4.1.2. A Tisza II. Hőerőmű levegőtisztaság-védelmi kötelezettségei

A B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal 845-13/2015. ügyiratszámú határozatában írta elő a technológiához a tömegárammal és a tüzelőanyagok hőáramaitól függő kibocsátási koncentrációkkal jellemezett határértékeket. A további vizsgálataink során ezekhez viszonyítottuk a tényleges kibocsátási értékeket.

A fenti ügyiratszámú határozatban a B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal\_a Tisza Erőmű Kft. telephelyén működő P1, P2, P3, P4 jelű helyhez kötött légszennyező források légszennyező kibocsátásainak a tárgyévet követő március 31-ig történő bejelentését írta elő, amelynek az Erőmű az eddigiek során határidőben eleget tett.

#### 4.1.3. A vizsgált időszakban kirótt légszennyezési bírságok

A vizsgálati időszakban lakossági bejelentés nem történt a Tisza Erőmű légszennyezése miatt. Az erőműnek nem kellett légszennyezési bírságot fizetnie.

A kén-dioxid, nitrogén-oxid és szén-monoxid koncentrációját H&B/URAS 14 típusú gázelemzővel, az oxigén tartalmat paramágneses elven működő, H&B/ Magnos 16, a szilárd anyag koncentrációját Sick/OMD41, a füstgázok áramlási sebességét pedig FLOWSICK-102 TÍPUSÚ típusú műszerrel – szükség esetén – folyamatosan mérik, melyeket UMEG-MEVAS adatgyűjtővel értékelnek ki.

A kazánoknál az eddigi legutolsó alkalommal, a következő ellenőrző emissziós méréseket végezte az Észak-Magyarországi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség Mérőközpontja, melyek adatait a ML – 31/2007 sz. Vizsgálati jegyzőkönyvben foglalták össze (friss mérési adatok nem állnak rendelkezésre, mert az erőmű nem üzemel):

2007. 10. 16.	P3 forrás	3. blokk füstgáz mérés
2007. 11. 13.	P1 forrás	1. blokk füstgáz mérés
2007. 11. 13.	P1 forrás	1. blokk füstgáz mérés
2007. 11. 15.	P3 forrás	3. blokk füstgáz mérés
2007. 11. 15.	P1 forrás	1. blokk füstgáz mérés
2007. 12. 12.	P4 forrás	4. blokk füstgáz mérés
2007. 12. 13.	P4 forrás	4. blokk füstgáz mérés

A Tisza Erőmű Kft. a légszennyezési adatszolgáltatási kötelezettségének minden évben határidőre eleget tett. A bejelentő lapokban feltüntetett adatok egyértelműen tükrözik az emissziós források üzemelési jellemzőit, az eltüzelt fűtőanyagok mennyiségét és minőségét, valamint a kéményeken kibocsátott füstgázok légszennyező anyag tartalmát.

#### 4.1.4. A kazánok üzemelési jellemzői

A Tisza Erőmű Kft. az egyre szigorúbb kibocsátási normáknak – különösen a kén-dioxid és a nitrogén-dioxid emissziós határértékeknek – való megfelelés érdekében egyrészt a kazánok tüzelési rendszerét korszerűsítette, másrészt igyekezett a légszennyezés döntő hányadát okozó olaj felhasználási arányát csökkenteni.

A vizsgált időszakban az erőmű nem üzemelt, így a már korábbi időszakokban elkészített tanulmányokban és felülvizsgálati dokumentációkban ismertetésre került üzemelési jellemzők nem változtak.

A tüzelőberendezések bemenő névleges hőteljesítménye blokkonként 345 MW<sub>th</sub>. A kapcsolódó berendezések (transzformátor, hűtővízszivattyúk, szükség olajszivattyúk) névleges teljesítménye ezen értékhez igazodik. A hasznos villamos teljesítmény, illetve hőteljesítmény az üzemelés során határozható meg.

#### 4.1.5. A pontforrásokból emittált légszennyezők

A kazánok füstgázaival a következő légszennyezőanyagok léptek ki a forrásokból.

- 1.) Kén-dioxid:  
A felhasznált energiahordozók közül csak a fűtőolaj tartalmaz ként.
- 2.) Szén-monoxid:  
Emissziója a folyamatos önkontroll és az elvégzett mérések szerint kifejezetten alacsony.
- 3.) Nitrogén-oxidok:  
A magas tüztéri hőmérsékleten az égéslevegő alkotóiból keletkezik, mennyisége a hőmérséklettől és a léghéleslegtől függ, azzal arányosan növekszik.
- 4.) Szilárd szennyezőanyagok:  
Zömében a fűtőolaj hamutartalmából és a keletkező koromból áll.
- 5.) Toxikus fémek:  
A fűtőolajból származnak, ezért mennyiségük az eltüzelt olaj-gáz aránytól függ.  
Legjellemzőbbek a vanádium, nikkel, króm.
- 6.) Kloridok, fluoridok:  
A fűtőolajból származnak, mennyiségük általában elhanyagolható.

Az Erőmű meghatározó légszennyező forrása a 4 db 250 m magas 9,62 m<sup>2</sup> kibocsátási keresztmetszetű kazánkémény, melyek hőszigetelt acéllemezből készültek és egy közös vasbeton tartószerkezetben helyezkednek el.

A kazánok által okozott légszennyezést az alábbiakkal jellemezhetjük:

- a szennyező komponensek emissziós koncentrációja a füstgázban, mg/m<sup>3</sup>;
- a kibocsátott szennyezőanyag időegységre vonatkozó tömegárama, kg/h;
- a környezetben szétterjedt, felhígult szennyezőanyag talaj közeli immissziós koncentrációja, µg/m<sup>3</sup>.

A felülvizsgált időszakban kibocsátás, így légszennyezés, nem történt.

#### 4.1.6. Az emissziós határértékek túllépésének vizsgálata

A B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal az érvényben lévő egységes környezethasználati engedélyben a Tisza Erőmű Kft. vizsgált berendezéseire a következő módon – felhasznált tüzelőanyagok hőértékének aránya alapján - kiszámítható technológiai határértékeket írta elő.

As, Cd, Co, Cr, Ni, Pb, V:

$$(3,0 \cdot Q_f) / (Q_f + Q_g), \text{ mg/m}^3$$

Szervetlen fluor vegyületek:

$$(5,0 \cdot Q_f) / (Q_f + Q_g), \text{ mg/m}^3$$

Kén-dioxid:

$$(400,0 \cdot Q_f + 35,0 \cdot Q_g) / (Q_f + Q_g) \text{ mg/m}^3$$

Nitrogén-oxidok /mint nitrogén-dioxid/:

$$(400,0 \cdot Q_f + 200,0 \cdot Q_g) / (Q_f + Q_g), \text{ mg/m}^3$$

Sósav:

$$(30,0 \cdot Q_f) / (Q_f + Q_g), \text{ mg/m}^3$$

Szén-monoxid:

$$(175,0 \cdot Q_f + 100,0 \cdot Q_g) / (Q_f + Q_g), \text{ mg/m}^3$$

Szilárd /nem toxikus/ por:

$$(50,0 \cdot Q_f + 5,0 \cdot Q_g) / (Q_f + Q_g), \text{ mg/m}^3$$

Az előbbi összefüggések jelölései:

$Q_f$  – vegyes tüzelés esetén a folyékony tüzelőanyaggal időegység alatt bevitt hőmennyiség;

$Q_g$  – vegyes tüzelés esetén a gáz tüzelőanyaggal időegység alatt bevitt hőmennyiség.

A működési időszakban keletkezett tanulmányokban és felülvizsgálati dokumentációkban ismertetett évi átlagos emissziós- és határértékek szemléletesen mutatják, hogy a tüzelési rendszer korszerűsítésének eredményeképpen határozottan csökkent az emissziók mennyisége, és az erőmű utolsó működési éveiben már nem volt határérték túllépés. A legtöbb légszennyező emisszióját a megengedett határértéknél nagyságrendekkel kisebbre sikerült leszorítani.

A felülvizsgálat időszakában az erőmű már nem működött, így emissziókról nem beszélhetünk, azok vizsgálata nem lehetséges.

#### 4.1.7. A légszennyezők terjedésének számítása, az erőmű kéményei hatásterületének meghatározása

Az erőmű eddigi technológiájának működése esetén a kazánok által kibocsátott légszennyezők maximális immissziós koncentrációi és azok távolsága, valamint az egyes komponensek hatásterülete a 4.1-1. táblázatában található.

4.1-1. táblázat

Működési időszak munkafázis-	Légszennyező komponens	Maximális koncentráció			Hatásterület kiterjedése, m
		Helye, m	Értéke, $\mu\text{g/m}^3$	Határérték %- a	
P1-P4	CO	2610	1,17	0,01%	-
	NO <sub>2</sub>	2610	11,5	11,5%	3652
	SO <sub>2</sub>	2610	5,8	2,32%	-
	por	2610	0,31	0,62%	-

Látható, hogy a jelentős hígulás következtében a talaj közeli koncentráció csak a nitrogéndioxid vonatkozásában ér el olyan magas értéket, hogy hatásterületet lehet meghatározni a 306/2010 (XII.23) Kormányrendelet 2. § 14. a) pontja (a határérték 10 %-a) szerint. Ennek kiterjedése 3652 m.

Jelen felülvizsgálati időszakban, a működés hiányának eredményeként, hatásterület kialakulásáról nem beszélhetünk.

## 4.2. Vízvédelmi jellemzők

### 4.2.1. Vízhasználatok és vízi létesítmények az eddig alkalmazott technológiában

#### • Ivóvízellátás és létesítményei

Az erőmű átlagos ivóvízigénye a 35500/5248-9/2017. ált. számon módosított 3357-7/2012. számú vízjogi üzemeltetési engedély szerint 150 m<sup>3</sup>/nap. Természetesen ezen vízigény a teljes foglalkoztatottság esetére vonatkozik. A jelen időszak alkalmazotti létszáma (kb. 19 fő/nap) eredményeként az ivóvízigény nem éri el a 15 m<sup>3</sup>/nap értéket.

A Tisza Erőmű Kft. ivóvízigényének kielégítése az ÉRV Zrt. ivóvízművéről történik távvezetéken keresztül, a távvezeték a Tisza Erőmű Kft. ivóvíz rendszeréhez közvetlenül csatlakozik.

Belső elosztó hálózat adatai:

391,00 fm hosszban	219x 6,3 mm-es acélvezeték.
2514,00 fm hosszban	219x 6,3 mm-es acélvezeték.
2654,00 fm hosszban	108 x 3,3 mm-es acélvezeték

Az ivóvíz mennyiségének mérését a főágba beépített szánykerekű vízmérő óra biztosítja.

#### • Ipari vízellátás módja és létesítményei

A Hőerőmű főtevékenységéből adódóan nagy mennyiségű hűtővizet használt fel. A hűtővíz kezelés helyben, az Erőmű létesítményeiben történt.

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 tüzi és locsolóvizet a visszatérő felmelegedett hűtővízcsatornából vették. A meleg hűtővíz a melegvízágba, majd a Tiszába került bevezetésre.

A felülvizsgálat készítésének idején hűtési célokat szolgáló ipari vízfelhasználás gyakorlatilag nincs.

A szükséges ionmentes vizet saját vízelőkészítő üzeme szolgáltatja a Tisza II. Hőerőműnek. A Tisza II. Hőerőmű ionmentes víz felhasználása, az üzemelési időszakban, 127 m<sup>3</sup>/h volt. Az ionmentes víz előállításához szükséges nyersvizet a Hőerőmű területén található ipari víz kutakból nyerték. A kitermelt vízmennyiség: 240 m<sup>3</sup>/h volt csúcsidőszakban.

Jelenleg ezen tevékenység is 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. A vízelőkészítő üzem a retrofit program keretében épült. Az üzembehelyezéssel párhuzamosan a korábban épített és működtetett 2 db távvezetékot kikapcsolták.

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

#### Az ipari víz ellátás létesítményei

- Az üzemvíz csatorna
- Vízkivételi szivattyútelep
- Vízkezelés, vízelőkészítés
- Keverő és keresztező műtárgy
- Elágazási medence
- Fixbukó
- Kásajégtelenítő melegvíz visszavezetés
- A melegvíz visszavezető csatorna
- Az energiatörő és osztóműtárgy
- Kisvízerőmű
- Víztorozás
- Csapágy hűtővízellátás létesítményei
- Tűzivíz locsoló-vízellátást biztosító berendezések
- Kazántápvízellátó vízkivételi-kúttelep
- 120+60 m<sup>3</sup>/h teljesítményű vízelőkészítőmű

#### 4.2.1.1. A Tisza Erőmű Kft. területén elhelyezkedő kutak ismertetése

##### **Termelő kutak**

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.



### 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.-1. táblázatban foglaltuk össze.

4.2.-1. 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

A B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal BO/16/11794-12/2016. számú Határozatában elfogadta a volt folyékony műtrágya üzem területén lehatárolt talajvízszennyezés kárelhárításának lezárásához szükséges kísérleti beavatkozás zárodokumentációját és elrendelte a kármentesítési monitorozás végzését 2019. április 30.-ig. A monitoring kutak vízjogi üzemeltetési engedélyének száma 35500/8659-4/2016., B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság. A monitoring rendszer kútjainak adatait a 4.2.-2. táblázatban foglaljuk össze. Az AK jelű termelőkutak az Észak-magyarországi Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőség 176-4/2014. számú elrendelése szerint üzemelnek. Az ismertetett engedélyek megújítása a felülvizsgálat időszakában folyamatban van.

4.2.-2. táblázat

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

A B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal BO-08/KT/02016-12/2019. számú Határozatában elfogadta a transzformátortér területén lehatárolt talajvízszennyezés kárelhárításának lezárásához szükséges monitoring záródokumentációt és elrendelte a kármentesítési monitorozás végzését 2021. április 30.-ig. A monitoring kutak vízjogi üzemeltetési engedélyének száma 35500/2159-8/2017. 35500/5075/2019. számon módosítva, kiadója a B.-A.-Z. Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság. A monitoring rendszer kútjainak adatait a 4.2.-3. táblázatban foglaljuk össze.

4.2.-3. táblázat

A kút megnevezése, száma	EOV koordináták [m; mBf]	Talpmélység [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 frissvíz beszerzés, felhasználás és vízkészlet igénybevétel adott időszakra vonatkozó adatait a 4.2.-4. táblázatban mutatjuk be.

4.2.-4. táblázat

Időszak megnevezése	Ivóvíz [m <sup>3</sup> ]	Tisztított szennyvíz [m <sup>3</sup> ]	Tüzipíz [m <sup>3</sup> ]
2014	7 266	7 266	4 138
2015	2 183	2 183	0
2016	6 482	6 482	0
2017	455	455	0
2018	281	281	0

A vízkészlet igénybevételi adatok jól tükrözik az üzem szüneteltetésének állapotát. Minimális ivóvízhasználat, a kommunális célra használt víz tisztítása és alkalmankénti tüzipízkivétel jelentkezett a vizsgált időszakban. Az adatok csökkenő értékei a dolgozói létszám csökkenésével magyarázhatóak.

#### 4.2.3. Szennyvizek keletkezése az eddigi technológiában

Az eddig alkalmazott technológiában a következő típusú szennyvizek keletkeztek:

##### Kommunális szennyvíz

- A munkaerő foglalkoztatásából eredően keletkező mosdó- és fekálías szennyvíz.  
Mennyisége maximum;  $Q = 15 \text{ m}^3/\text{óra}.$

### **Olajos szennyvizek**

- vasúti és közúti lefejtő térségekből
  - transzformátortér
  - olajszivattyú-ház
  - tartálypark
  - hordós tárolótérségből összegyűjtött szennyezett csurgalékvizek és csapadékvizek
- Mennyisége maximum;  $Q = 5 \text{ m}^3/\text{óra}$

### **Savas szennyvizek**

- Az Erőmű olajtűzelésű kazánjainak, léghevítőinek mosása során keletkező, savas kémhatású mosóvíz (Ljungström mosóvíz).
- Mennyisége maximum;  $Q = 20 \text{ m}^3/\text{óra}$

A kommunális szennyvizek oxidációs-árok rendszerű biológiai szennyvíztisztítóra kerülnek, majd az Erőmű övárok rendszerén át a Tisza üzemvízcsatornájába emelik mint befogadóba.

Az olajos típusú szennyvizek vagy a keletkezés helyén (transzformátortér, tartálypark) vagy az olajos szennyvíztisztítóra vezetve előkezelésre kerülnek, amelynek eredményeként olajtartalmuk  $2 \text{ mg/l}$  érték alá csökken, majd a biológiai szennyvíztisztítóra vezetve kerülnek tisztításra.

A savas típusú szennyvizek zárt, recirkulációs rendszerben kerülnek tisztításra, a 2002. végén megépült tisztítóban. A tisztított mosóvízből csak abban az esetben történik elvezetés, ha a tárolókapacitás nem bizonyul elegendőnek. Ebben az esetben a tisztított és semlegesített mosóvíz az olajos szennyvíztisztító telepre vezetődik majd a biológiai szennyvíztisztítóra kerül.

Fentiek alapján megállapítható, hogy a Tisza Erőmű Kft. telephelyéről csak megfelelően kezelt és tisztított szennyvizek kibocsátásra kerül és kerül sor. A kibocsátás minden esetben a biológiai szennyvíztisztítóról történik.

#### 4.2.3.1. Kommunális szennyvíz keletkezése

A kommunális szennyvíz a munkaerő foglalkoztatottságának eredményeként keletkezik, az irodák és műhelyek szociális helyiségeiben. Az Erőműben folyamatos munkavégzés történt, 4 műszakban, kb. 150 alkalmazottal. A jelenlegi alkalmazotti létszám: 19 fő.

#### 4.2.3.2. Olajos szennyvizek keletkezése

Az Erőműben termelt villamos energia egy részét fűtőolaj elégetéséből származó hőenergia átalakításával nyerték. A fűtőolajat a MOL Rt.-től vásárolták. A fűtőolaj egy része vezetéken érkezett az Erőműbe, míg másik része vasúti tartálykocsikban. A vezetékek szigetelt, fűtött, felszín feletti csővezeték, amely közvetlenül a kazánok égőjéhez vezeti a tüzelőanyagot. A vezetékes szállítás során olajos szennyvíz nem keletkezett.

A fűtőolaj másik része vasúton érkezett az Erőmű területén lévő 4 db föld feletti állóhengeres  $V = 20 \text{ Em}^3$  térfogatú tartályba. Itt a lefejtés eredményeként, a leggondosabb munkavégzés mellett is keletkeztek olajos szennyvizek, csapadékvizek.

A hőenergia átalakítását turbinák és generátorok végezték, amelyek jelentős mennyiségű olajat igényeltek. A turbinaolaj közúton vagy vasúton érkezett az Erőmű turbina olaj tároló telepére. A telepen nemcsak a friss olaj átfejtését és tárolását végezték, hanem a szennyezett turbinaolaj tisztítását és a már nem tisztítható olaj elszállítását is. A tároló telep;

- 3 db  $50 \text{ m}^3$ -es tartályból,
- szivattyúházból,
- vasúti és közúti lefejtőhelyből,
- közúti töltőhelyből

áll. A tárolótér és szivattyúház zárt technológiában üzemelt, így az olajos csapadékvíz csak az Erőmű olajos szennyvíztisztító rendszerébe távozhatott.

Mint korábban említettük, a vezetékes olajszállítás során, normál üzemmenet esetén olajos szennyvizek nem keletkeztek.

A szivattyúházban elcsöpögő olaj és a szerelési karbantartási munkák során elfolyó olaj az udvari olajos gyűjtőaknáknál át, a ipari szennyvíztisztítóra került. Az udvari gyűjtőaknában előkezelésként fázisszétválasztás történt (olaj-víz). A visszanyert olajat hasznosították, a hasznosításra alkalmatlan olajokat pedig veszélyes hulladékként kezelték.

Kezelést igénylő olajos szennyvíz keletkezhet még a Erőmű transzformátortérén is, ahol a területre hulló csapadék- és egyéb csurgalékvizek szennyeződhetnek olajjal. Ezek kezelésére 2004. végén, olajfogó műtárgy került telepítésre a transzformátortér csurgalékvizeit összegyűjtő vezetékre. A műtárgyról a kezelt,  $5,0 \text{ mg/l}$  alatti, olajkoncentrációval rendelkező víz a biológiai tisztítóra kerül.

#### 4.2.3.3. Savas szennyvizek keletkezése

A kazánokba bevezetett égési levegőt a Ljungström regeneratív hőcserélőn keresztül előmelegítették kb.  $300^\circ\text{C}$ -ra. A hőcserélő két kamrából áll. Az egyik kamrában a füstgáz áramlik a füstcsatorna felé, míg a másikban a hideg levegő halad a kazán felé. A füstgáz előmelegíti az acél betéteket, amelyek az állandó forgás következtében átkerülnek a másik kamrába, ahol felmelegítik a kazán felé áramló levegőt. A betétekre – olajtüzelés esetén – nagy mennyiségű szennyezőanyag rakódott le a füstgázból, ami jelentősen csökkentette a hőcsere hatékonyságát. Ezért szükséges volt a betétekre lerakódott korom; vanádium;  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; króm; nikkeltartalmú bevonat lemosatása. A tisztításra havonta egy alkalommal került sor. A mosatóvizet a kazánok lelúgozásából és a tűzivízből biztosították. A keletkező savas szennyvíz (Ljungström mosóvíz) az ún. Ljungström aknába gyűlt össze.

#### 4.2.4. A keletkezett szennyvizek tisztítása, mennyisége, minősége

##### 4.2.4.1. Kommunális szennyvizek tisztítása

Az Erőműben keletkező kommunális szennyvizek mennyiségét az alábbi számokkal jellemezzük:

- Maximális mennyiség a módosított 3357-7/2012. sz. vízjogi üzemeltetési engedély alapján:  
 $Q = 6,25 \text{ m}^3/\text{óra} = 150 \text{ m}^3/\text{nap}$
- Tervezett kapacitás:  
 $Q = 17 \text{ m}^3/\text{óra} = 408 \text{ m}^3/\text{nap}$
- Jelenlegi mennyiség (2015):  
 $Q \approx 0,25 \text{ m}^3/\text{óra} = 5,9 \text{ m}^3/\text{nap}$

A kommunális szennyvíz tisztítását az oxidációs-árok rendszerű biológiai szennyvíztisztító végzi. A szennyvíztisztítóóra összesen 2334,5 m hosszban kiépített, elosztó rendszerű csatornahálózat szállítja a szennyvizet a végpontig gravitációsan, majd a végpontra telepített átemelő aknán keresztül. A kommunális szennyvíztisztítóóra érkező és onnan távozó tisztított szennyvíz minőségét a 4.2.-5. táblázatban mutatjuk be a 2017. évi mérési eredmények alapján.

4.2.-5. táblázat

Paraméter megnevezése [mg/l]	Vizsgálati eredmények	
	Érkező	Távozó
KOI <sub>(dikromátos)</sub>	87	<30
BOI <sub>5</sub>	14	<4
SZOE <sub>gr.</sub>	8	<2
NH <sub>4</sub>		0,24
pH		8,12
Összes lebegőanyag		<10
Összes foszfor		0,24
Összes nitrogén		1,85

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a kibocsátott szennyvízben nem volt határértéket meghaladó koncentrációjú szennyezőanyag. A vonatkozó határértékeket a következőkben foglaljuk össze, a 28/2004. (XII.25.) KvVM rendelet 2. számú melléklete valamint az önellenőrzési terv 2721-4/2014. sz. jóváhagyása alapján.

- KOI<sub>(dikromátos)</sub> = 150 mg/l
- BOI<sub>5</sub> = 50 mg/l
- Összes nitrogén = 55 mg/l
- Összes foszfor = 10 mg/l
- Összes lebegő = 200 mg/l
- pH = 6 – 9,5
- SZOE<sub>gr.</sub> = 5 mg/l
- Ammónia-N = 20 mg/l

A jóváhagyott önellenőrzési terv szerint a tisztított szennyvízből Vanádium, Ólom, Króm, Réz, Nikkel, Vas koncentrációkat is kell mérni, ha a vizsgált időszakban történik bevezetés a Ljungström-tisztítóból.

Az eredmények minden évben megküldésre kerülnek a környezetvédelmi hatóság részére, az éves zárójelentéssel együtt. A felülvizsgálat időszakában (2014 – 2018) a környezetvédelmi hatóság szennyvízbírságot nem vetett ki a biológiai szennyvíztisztító üzemeltetésére.

A táblázatból megállapítható, hogy a keletkező szennyvizek KOI és BOI értékei alatta vannak az átlagos települési kommunális szennyvizek értékeinek, valamint, hogy a kibocsátás értékeinél az olajos szennyvíztisztítóról érkező vizek minősége is megjelenik.

A szennyvíztisztító telep jelenleg sem hidraulikai, sem szerves terhelés vonatkozásában nem éri el a tervezett kapacitását. A tisztító telep többlet kapacitással rendelkezik, így további szennyvizek fogadására is alkalmas.

A műtárgyak állaga, karbantartottsága megfelelő, a szükséges karbantartási beavatkozások (csapágycsere a KESSENER kefénel, szivattyúk karbantartása) mellett nagyobb beavatkozás a közeljövőben nem szükséges.

A szennyvíztisztító berendezés a következő műtárgyakból áll:

- a. Rácsakna, rácsszemét tároló rothasztó.
- b. oxidációs árok.
- c. utóülepítő medence.
- d. fertőtlenítő medence.
- e. iszapszikkasztó ágyak.
- f. átemelő akna, 2 db szivattyúval.

#### 4.2.4.2. Olajos szennyvizek tisztítása

Az olajos szennyvizek tisztítására, kezelésére az Erőmű területén 3 helyen került sor. Ezen helyek az alábbiak:

- Olajos szennyvíztisztító
- 4 db 20 000 m<sup>3</sup>-es tároló tartály területe
- Transzformátortér

**Tisztításra kerülő olajos hulladékvíz keletkezési helyei és maximális mennyiségei az üzemelési időszakban:**

- Olajtárolóról és transzformátorterről érkező szennyezett vizek intenzitása és szennyezettsége változó.
- Turbina és transzformátorolaj vasúti lefejtőről érkező szennyvizek intenzitása és szennyezettsége szintén változó.
- Kondenzvíz
- $Q = 1 \text{ m}^3/\text{óra}$ , 1-3-szor naponta, maximum: 3,00 m<sup>3</sup>/nap
- Olajvezeték ürítés

- $Q = 250$  liter 1 alkalommal naponta:  $0,25 \text{ m}^3/\text{nap}$
- Tartályürítés
- $Q = 2,5 \text{ m}^3/12$  órás lefolyás +  $50$  liter padlófelmosó víz:  $2,55 \text{ m}^3/\text{nap}$

A száraz technológiai eredetű olajos hulladékvizek mennyisége:  $50,00 \text{ m}^3/\text{nap}$ .  
Csapadékos ( $5 \text{ m}^3/\text{óra}$ ) időben kiegyenlített lefolyás esetén:  $120,00 \text{ m}^3/\text{nap}$

#### Az ipari olajos szennyvizek tisztításának részfolyamatai

##### Előtisztítási rendszer:

Turbinaolaj tároló telep olajos csapadékvíz és csurgalék vize a 3 db  $50 \text{ m}^3$ -es tartály területéről elfolyó csurgalék olajat és olajjal szennyezett csapadékvizet egy átemelő aknába vezetik, melyből a kármentő olajfogóba jut. Ugyancsak ide érkeznek a lefejtő területéről elfolyó olajos csurgalék vizek és olajjal szennyezett csapadékvizek is. A szennyezett vizek egy átemelő berendezés alkalmazásával vezetéken keresztül jutnak az ipari szennyvíztisztítóba.

A nyomóvezeték anyaga, NA 60-as acél nyomócső.  
Az olajos nyomócső anyaga, NA 50-es acél nyomócső

##### Az olajos szennyvíztisztító rendszer

- Durva olajfogó
- Lemezes olajfogó
- Szűrőtartály
- Tároló medence

##### A kommunális és olajos szennyvízcsatorna-hálózat

Az erőmű csatornahálózata elosztó rendszer alapján, épült. A kiépített kommunális szennyvízcsatorna összes hossza:  $2334,50 \text{ fm}$ , a következő megoszlással:

1-0-0 jelű csatorna hossza  $698,57 \text{ fm}$  (főcsatorna)

ebből:

1-1-0 jelű csatorna  $602,45 \text{ fm}$  30-as  
1-1-4 jelű csatorna  $602,45 \text{ fm}$  30-as  $168,40 \text{ fm}$  30-as,  
1-3-0 jelű csatorna  $602,45 \text{ fm}$  30-as  $201,00 \text{ fm}$  30-as,  
 $120,34 \text{ fm}$  30-as,  
1-5-0 jelű csatorna  $602,45 \text{ fm}$  30-as  $105,84 \text{ fm}$  30-as,  
1-6-0 jelű csatorna  $602,45 \text{ fm}$  30-as  $317,30 \text{ fm}$  30-as,  
1-6-1 jelű csatorna  $602,45 \text{ fm}$  30-as  $46,30 \text{ fm}$  30-as,  
1-7-0 jelű csatorna  $602,45 \text{ fm}$  30-as  $74,30 \text{ fm}$  30-as.

A gravitációs úton elvezetett kommunális szennyvizeket és az előtisztított ipari olajos szennyvizeket a főcsatorna végpontjára telepített átemelő berendezés nyomja az erőmű biológiai szennyvíztisztító berendezésére.



### Olaj tároló tartályok területe

A korábban megvalósított retrofit program részben arra irányult, hogy a korábbi nehéz fűtőolajjal történő üzemeltetés helyett, ún. „C9”-es könnyű fűtőolajjal történő üzemeltetés valósuljon meg. Ezen anyag fogadására, kezelésére, tárolására alkalmassá kellett tenni a meglévő 4 db 20 Em<sup>3</sup>-es tartályból álló tartályparkot. Az átalakítás részeként kiépült a vasúti lefejtő III. és IV. állásához egy új csapadékvíz elvezető rendszer, míg a 20 003. és 20 004. jelű tartályok területén egy új olajosvíz elvezető rendszer. Az esetlegesen szennyeződő csapadékok és csurgalékvizeket a meglévő záportározó mellett megépült fogadóaknában gyűjtik össze.

A fogadó aknából a szennyeződhető vizeket egy DN 300 KG PVC gravitációs csatornával vezetik a vasbeton tálcára, homokágyazatba telepítésre került SEPURATOR '90 MÖA 40/III-2-9,7 típusú tisztítóberendezésre. A beépített tisztítóberendezés az Országos Vízügyi Főigazgatóság által F-113 törzskönyvi számon kiadott alkalmazási engedéllyel rendelkezik. Teljesítménye 40 l/sec.

A tisztított vizek DN 300 KG PVC gravitációs csatornával egy vízkiadó medencébe kerülnek, ahonnan két szintérzékelős szivattyú nyomja azokat az olajkoncentrációtól függően a telep övások, vagy szennyvízelvezető rendszerébe, esetleg a tisztító berendezés elé. 2 mg/l olajkoncentráció alatt a tisztított víz a telep meglévő övások rendszerébe, 2-5 mg/l olajkoncentráció között az üzem szennyvízelvezető rendszerébe kerül bevezetésre, míg 5 mg/l koncentráció fölött visszavezetik a PURATOR berendezés elé ismételt tisztításra. Ha a tisztítóberendezés valamilyen okból (pl. karbantartás) nem tudja a csapadékvizeket fogadni, úgy azok a fogadó aknából egy bukó élen keresztül a 100 m<sup>3</sup>-es vasbeton biztonsági puffer-tározóba kerülnek. Az olajleválasztóban leválasztott olaj a VB technológiai csatornában elhelyezésre került DN 50-es vezetéken keresztül a szivattyúterben, szivattyúházban telepített 2 m<sup>3</sup>-es gyűjtőtartályba kerül.

### Transzformátortér területe

Az ún. retrofit munkák keretében került sor a transzformátorok felújítására is. A felújítási munkák vízügyi részét képezte a kármentő medencék szigetelése és a keletkező csurgalékvizek összegyűjtése és előtisztítása. A kármentő medence szigetelését HDPE lemezzel, a helyszínen összehegesztve oldották meg. A csapadék és csurgalékvizek a főépülettel ellentétes oldalon kialakított zsompokban gyűlnek össze. Az elvezetés átemelő beépítésével, nyomóvezetéken valósul meg a homok-olajleválasztó műtárgyba. A tisztított szennyvíz gravitációsan jut a meglévő szennyvízcsatornába.

A homok-olajfogó műtárgy adatai az alábbiak:

- Típus; SEPURATOR '90 PET  
MÖA 10/III.-1 P
- Gyártó; PURATOR Hungária Kft.  
Budapest, Prielle Kornélia u. 7-17.
- Kapacitás Q = 10 l/sec.
- Anyag; HDPE

- Elhelyezés; monolit vasbeton tálcán, felszín alatt
- LABKO SET-3000 T2 szintriasztóval ellátva, ami jelzi ha az olajsint eléri a kritikus magasságot, mikor is a leválasztót ki kell üríteni.
- NT.702. mobil olajlefölöző szkinner a felgyülemlett olaj eltávolítására
- Távozó tisztított víz olajkoncentrációja;  
SZOE = 5,0 mg/l
- A beépített szivattyú adatai:
  - Típus; AS 0630 D.  
S 13/4 D.
  - Gyártó; ABS
  - Vízállítás; Q = 3-4 l/sec.
  - Emelőmagasság; Q = 4-6 m

A gerincvezeték, amely a szennyezett vizet az olajfogóba vezeti, D110 PE anyagú cső, hőszigeteléssel kialakítva, acél védőcsőben.

A felülvizsgálatot megelőző időszakban a transzformátor téren a korábbi mentesítési munkálatok utóellenőrzését végezték, majd, a visszamaradt szennyeződés eltávolítására, egy ún. szűkített beavatkozásra került sor. Ezen kármentesítési szakaszokról a környezetvédelmi hatóság folyamatos tájékoztatást kapott, éves jelentések és záródokumentációk formájában.

A legutolsó záródokumentációt a B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal BO-08/KT/02016-12/2019. számú határozatában elfogadta, egyúttal elrendelte a kármentesítési monitoring folytatását. Jelenleg a transzformátor téren ezen monitoringozási és lefölözési munkálatok folynak.

#### 4.2.4.3. Savas szennyvizek tisztítása

Az erőmű olajtüzelésű kazánjainak, léghevítőinek mosása során keletkező (Ljungström mosóvíz) savas kémhatású mosóvizet a kazánok alatt létesített Ljungström aknába vezették. A Ljungström akna összes hasznos térfogata: 160 m<sup>3</sup>.

Savas vizek mennyisége max. 380 m<sup>3</sup>/mosás.

A Ljungström mosás lúgos vízzel történt (pH= 8,5-9,5). A mosóvíztartály feltöltése Tisza vízzel történt. A mosáskor keletkezett szennyvizet a Ljungström aknába vezették.

A keletkezett savas kémhatású mosóvizek kezelésére 2001 végén elkészült a Ljungström mosóvíz tisztításának és a mosási technológiába történő közvetlen visszaforgatásának feltételeit biztosító recirkulációs rendszer.

#### **A mosóvíztisztítás létesítményei**

- **Két rekeszes 200 + 300 m<sup>3</sup>-es vasbetonmedence:**

Feladata a tisztítatlan szennyvíz gyűjtése és a durva pH beállításához szükséges térfogat biztosítása, valamint a Ljungström léghevítők mosásához szükséges tisztított szennyvíz gyűjtése.

- **Könnyűszerkezetes szennyvízkezelő épület**

Feladata a finom pH beállításához illetve a nehézfém kicsapathoz szükséges reaktorok és a vegyszeradagoláshoz szükséges berendezések helyigényének biztosítása.

Itt van a folyamatokat vezérlő elektromos kapcsolórendszer is. A létesítmény fűtött, és a szükséges 3...5 –szórós légszerűje biztosított.

- **Külső kiszolgáló egységek**

- Mészsiló  
32 m<sup>3</sup> – es térfogattal, adagolócsigával felszerelve.
- Foszforsav tároló tartály  
1 m<sup>3</sup> – es térfogattal, a pH túllendülés esetén a visszaállításhoz szükséges foszforsav (85 %) tárolására.
- Víztelenített iszapot tároló térség  
Az 1 m<sup>3</sup> – es tartályok tárolására szolgál, csapadékvíz szétterjedését megakadályozó betonperemmel körül van véve, és gyűjtőzsomppal van ellátva.

#### **A kezelőépületben lévő berendezések**

Reaktor I/1 (2,0 m<sup>3</sup>)  
Reaktor I/2 (3,3 m<sup>3</sup>)  
Reaktor II/1 + II/2 (2,0 m<sup>3</sup> + 3,3 m<sup>3</sup>)  
Lemezes ülepitő (4,0 m<sup>2</sup>)  
Iszapsűrítő (5,0 m<sup>3</sup>)  
Reaktor III/1 (2,0 m<sup>3</sup>)  
Reaktor III/2 (3,3 m<sup>3</sup>)  
pH végkontroll és szivattyúzási puffer (2,0 m<sup>3</sup>)  
Szalagszűrőprés (4,0 m<sup>3</sup>/óra)  
Mésztejoldó reaktor (4,0 m<sup>3</sup>)  
PH mérő szabályozó és adagoló rendszer  
Foszforsav – adagoló tartály (150 liter)  
Tisztított szennyvíz visszanyomó szivattyú  
Utókezelő berendezés

#### 4.2.5. Egyéb vízkezelési technológiák az eddig alkalmazott technológiában

##### Kazántápvíz kezelése

###### *a. Kondenzvíz kezelés:*

Célja a kondenzvízbe jutó oldott és oldhatatlan szennyeződések eltávolítása, melyet a kondenzvíz tisztító berendezés végzett.

###### *b. Pótvegyszer adagolás:*

A kazán és a tápvíz minőségi paramétereinek betartása érdekében a vízrendszerbe vegyszert adagoltak. Pótvegyszerként trinátrium foszfát vizes oldatát, ammónia vizes oldatát használták. A foszfát feladata megakadályozni a kazánkőképződést. A foszfát ugyanis „iszap” formában kicsapja a kazánkövet okozó sókat. A besűrűsödött iszapot időnként laboratóriumi ellenőrzés mellett eltávolították (leiszapolták) a Ljungström mosóvíztartályba, melyet a Ljungström mosásakor hasznosítani tudtak.

###### *c. Lelúgozás.*

A gőztermelés során a kazánokban a kazánvíz betöményedett, mivel a vízgőz rendszerbe külső és belső szennyeződések kerültek. A megfelelő kazánvíz biztosításának érdekében a kazánokat lelúgozták (sótlanították). A kazánlúgot a Ljungström mosó tartályba vezették, melyet a mosásnál hasznosítottak.

##### Csapadékvíz elvezetés

Az erőmű területén keletkező csapadékvizeket három irányba vezetik el. Ezen rendszer természetesen jelen leállás alkalmával is működik. A terület nagy részének csapadékvizeit két főgyűjtő csatorna vezeti el a hőerőmű feltöltött területét körülvevő Övárokbá. Ez a belvízelvezető csatorna vezeti el az erőműben keletkező: tisztított házi és olajos szennyvizeket. Az üzeni főépület és a hűtővízellátás hideg-meleg főág közötti területen lévő transzformátor kert és vasúti vágányhálózat csapadékvizeit külön csatornahálózat, gyűjti össze és gravitációsan vezeti el a hűtővízellátás melegágának elágazási medencéjébe.

Az üzemi főépület gépházi tetővizeinek elvezetésére zárt csatorna épült, mely az üzemvíz csatorna hidegágába van bekötve.

A földmedrű nyílt felszíni csapadékvíz elvezető csatornahálózat összesen 4512,00 fm hosszúságban épült, melyből a mentett oldali szakasz hossza 4288,00 fm, a hullámtéri csatornaszakasz hossza 224,00 fm..

2006 éven a nyílt felszíni csapadékvíz elvezető övások szelvényébe fix küszöbű bukógát és 2 db merülőfal került kialakításra az állandó olajfogás és az esetleges szennyeződés lokalizálása céljából.

A nyílt felszíni vízelvezető csatorna keresztezi a Tisza folyó árvízvédelmi fővédvonalát. A Tisza folyó alacsony vízállása mellett a csapadékvizek és tisztított ipari olajos szennyvizek gravitációs úton nyernek elvezetést, magas vízállás esetén pedig egy fix telepítésű átemelő berendezés emeli át a lefolyó vizeket.

Az átemelő gépház az árvízvédelmi töltés mentett oldalán helyezkedik el a csatorna 0+244,00 fm-es szelvényében. A töltés alatt húzódó átereszt 1,20 x 1,40 m keresztmetszetű, mely zsilippel van ellátva. Az átemelő berendezésbe 2 db,  $Q = 750$  l/sec vízszállítású szivattyú van beépítve.

Az árvízvédelmi töltés mentett oldali területén, a védvonallal közel párhuzamosan kiépítettek 698,00 fm hosszúságú nyílt csatornát, mely szintén belvízelvezetési célokat szolgál, a mellékág a főcsatorna 0+274,00 fm-es szelvényébe torkollik be. A főcsatorna 0+840 fm-es szelvényébe köt be egy 582,00 fm hosszúságú ugyancsak nyílt szelvényű, földmedrű mellékgyűjtő. A tisztított kommunális szennyvizet és tisztított ipari olajos szennyvizet szállító zárt csatorna a csapadékvíz elvezető főcsatorna 0+561 fm szelvényébe köt be.

#### 4.2.6. Monitoring rendszer ismertetése, adatai, hatásterületek

##### Felszín alatti vízkészlet

Az erőmű a felszín alatti vízkészlet ellenőrzésére, megfigyelésére, egységes vízjogi üzemeltetési engedéllyel rendelkezik. Az engedély száma H-4473-43/2002. kiadója az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság. 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 kutak adatait a 4.2-1., 4.2-2. és 4.2-3. táblázat tartalmazza. A 4.2.-2. 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 2020. évben még nem 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 üzemeltetnek. 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;  $\text{KMnO}_4$  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 történnek:

február

április vége vagy - május eleje

június vége - vagy július eleje

augusztus

szeptember

november vége - vagy december eleje

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 tehát csak a 2014. és 2015. évről keletkeztek adatok. Az ezen adatokat tartalmazó jelentéseket a Tisza Erőmű Kft. megküldte T. Hatóságuk részére. Az eredmények a felszíni vízrendszerre gyakorolt kimutatható hatást nem igazoltak.

### Hatásterületek meghatározása

A TISZA Erőmű Kft. területén 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 teraszakvicsban 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 volt a térség felszíni vizeivel, elsősorban a Tisza folyóval. A villamos energia termeléséhez szükséges folyamatos frissvizet a Tisza jobb partján az Üzemvíz csatorna hidegágára elhelyezett

víz kivételi szivattyútelepről kapta. Az erőmű felmelegedett hűtővíze a Tisza folyóba van visszavezetve. A felmelegedett hűtővíz energiatartalmának hasznosítására az energia törő műtárgy aknájában kisvízerőművet építettek ki. A két vízturbina egységből álló kisvízerőművet a jobb oldali visszavezető vasbeton csatornába helyezik el.

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 tiszai monitoring adatok alapján az erőmű felszíni vízre gyakorolt hatása jelenleg nem mutatható ki. A bevezetett tisztított vizek kielégítik a rendeletileg illetve a víz jogi üzemeltetési engedély módosításában előírt határértékeket. A bevezetésekből eredően tehát a Tisza vízminőségét káros hatások nem érik.

### 4.3. Hulladék gazdálkodás

#### 4.3.1. Az eddigi 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.

##### 4.3.1.1.1. Villamosenergia termelés

Az Erőmű főtevékenysége a villamos energia előállítás volt, az összes többi tevékenység ennek lett alárendelve.

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.

A turbinák szabályozása hidraulikus úton történt, mely során SHELL FLUID típusú szerves foszfát-észter tartalmú szabályozó folyadékot használtak. A szabályozó folyadék használata során elöregedik, 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 kezeltek. A rendszerben szűrőföld (fullerföld) is volt, melyet időnként le kellett cserélni, s ezt is veszélyes hulladékként kezeltek.

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 kezeltek.

A fűtőolaj betáplálásánál nem üzemszerűen, meghibásodásból eredően előfordult, hogy szennyezett fűtőolaj képződött. Ez is veszélyes hulladéknak minősült, annak megfelelően kezeltek. Ezen felül elcsöpögött fűtőolaj felításakor (olajos rongy, perlit, homok) veszélyes hulladék is keletkezett.

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.

#### 4.3.1.1.2. Gépek, berendezések üzemeltetése, karbantartása

A Hőerőműben 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 a Hőerőmű 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.

#### 4.3.1.1.3. Vízelvezetés, elosztás

2004-05-ben a Retrofit Project keretében egy 120 t/h névleges teljesítményű teljes sótalanító berendezés létesítése történt az Erőműben. A berendezés nyersvize alapvetően kútvíz. A sótalan víz előállítás során sósavat; NaOH-t;  $\text{KMnO}_4$ -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 nyersvízartályban ( $60 \text{ m}^3$ ) tároltak. A tartályba érkező vizet magas  $\text{CO}_2$ -tartalma miatt gáztalanították. A további berendezések védelme miatt a nyersvíz vas és mangántartalmát kicsapatták. Ehhez MTM töltetű tartályokat használtak.

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

A kevertágyas ioncserélő oszlopok permeátum ellátása a  $60 \text{ m}^3$ -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  $2 \times 200 \text{ m}^3$ -es tárolótartályba került.

A Hőerőmű 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 gyűlik és elszállításra kerül 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 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 felítató anyagok.

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

#### 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;
- szárazzelemek;
- stb.

Az üveg, műanyag és papír hulladékok gyűjtése szelektíven történt az erőmű területén, amely hulladékok újrahasznosításra kerültek

#### 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

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;
- üveggypot szigetelések.

A kommunális hulladékok szállítását és cserekonténerek folyamatos biztosítását, ill. a szelektív hulladékok elszállítását, szerződés alapján, engedéllyel rendelkező cég végezte. A felülvizsgálat idején ez a cég a Nemzeti Hulladékgazdálkodási Koordináló és Vagyonkezelő ZRt. A kommunális hulladék éves mennyisége átlagosan 5000 t/év.

#### **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.

#### **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 az Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Főfelügyelőség érvényes szállítási engedélyeivel, valamint az átvévő 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.
- Hulladékgazdálkodás című integrált eljárás.
- Veszélyes hulladék gyűjtőhely üzemeltetési szabályzata.

A felülvizsgált időszakban csak 2018. évben keletkezett veszélyes hulladék, nem jelentős mennyiségben. Ezen hulladékok a 2018. évi hulladékbevallás alapján az alábbiak:

- |  |         |
|--|---------|
| - Ólomakkumulátor (160601*)  | 817 kg  |
| - Ásványolaj alapú, klórvegyületet nem tartalmazó motor-, hajtómű- és kenőolaj (130205*) | 2300 kg |

Az akkumulátor hulladékot a Forego M. O. Kft. (1158 Budapest, Késmárk u. 11.-13.) részére, míg az olaj hulladékot az EVOLUBE Kft. (3716 Sóstófalva, Sport u. 3.) részére adták át. A felülvizsgálati időszak végén a telephelyen veszélyes hulladék nem volt.

#### 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.

A Hőerőműnek nincs tulajdonában annyi hulladék, amennyi az egy év alatt tárolandó mennyiséget meghaladná. A Tisza II. Hőerőmű veszélyes hulladékot nem helyezett el bértárolóban. Az üzemi gyűjtőhely forgalmát a környezetvédelmi megbízott külön nyilvántartásban vezeti. Az Erőmű területén fáradt olaj hulladékot (turbinaolaj és egyéb olajok) a kármentővel ellátott egyik 50 m<sup>3</sup>-es tartályban is tárolnak, zárt módon.

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

A Hőerőmű 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 Nemzeti Hulladékgazdálkodási Koordináló és Vagyonkezelő ZRt. végzi.

##### 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

A 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 (2014-2017) a földtani közeg vonatkozásában csak a volt folyékony műtrágya üzem területe említhető, ahol a szennyeződött terület kármentesítési monitoringozása folyik a B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal BO/16/11794-12/2016. sz. határozatában előírtak szerint. 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 a laboratórium ún. kioldódásos vizsgálatot végez a talajminta 1 : 10 arányú deszt.vizes kivonatából. A vonatkozó eredményeket a 4.4.-1. táblázatban mutatjuk be.

4.4.-1. táblázat

Év	Ammónia mg/l	Nitrit mg/l	Nitrát mg/l	Foszfát mg/l
2014	0,44	1,06	<1	3,29
2015	1,29	0,40	<1	1,26
2016	1,08	0,06	<1	0,58
2017	0,68	1,03	1,42	5,41
2018	0,76	1,78	1,52	2,97

A táblázatban szereplő paraméterek a talajminták 1 : 10 arányú desztillált vizes kivonatából kerültek meghatározásra, tehát azt szemléltetik, hogy a terület talajából a lehulló csapadék milyen koncentrációban oldja ki a szennyező komponenseket.

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 táblázat jól mutatja, hogy a terület mentesítése nagyon lassú és elhúzódó folyamat.

Az elkövetkezendő években a talajminőség javulása várható, amely előbb-utóbb a talajvízre is kifejti majd a hatását, hiszen a szennyeződés utánpótlása megszűnik.

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

#### 4.5. Zaj

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

Mivel az erőmű jelenleg zajterhelést nem okoz, hatásterülete nincs.

##### 4.5.2. A zajterhelési határértékek meghatározása

Amennyiben az erőmű működik, az alkalmazott berendezések üzemelése eredményeként folyamatos zajkibocsátással kell számolnunk.

Az erőműhöz legközelebbi védendő területek Tiszaújváros területén találhatóak.

Az Észak-Magyarországi Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 18377-3/2010. üi. számú határozatában zajkibocsátási határértékeket határozott meg a Tisza Erőmű Kft Tiszaújváros, Verebély L. u. 2. sz. alatti telephelyének. A felsorolt ingatlanok közül

kiválasztottuk azokat, melyek várhatóan az erőműtől származó legnagyobb hangnyomásszintekkel jellemezhetőek.

A terhelési pontok helyét a 4.5-1. . táblázatban mutatjuk be.

**4.5-1. táblázat. A terhelési pontok helye**

Terhelési pont	Cím	Y [m]	X [m]
"A"	Tiszaújváros, Hunyadi u. 12.	801761	288840
"B"	Tiszaújváros, Hunyadi u. 15.	801719	288838
"C"	Tiszaújváros, Szabadság u. 16/b	801651	288898

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 (Tiszaszederkény).
- A munkavégzés során nappali (06-22 óra) és éjjeli (22-06) időszakban történő tevékenységgel is számolunk.
- A tervezett tevékenység közvetlen hatásterületén részben fedésben áll más üzemi, vagy szabadidős zajforrás közvetlen hatásterületével.

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 4.5-2. táblázatban mutatjuk be.

**4.5-2. táblázat. Zajkibocsátási határértékek a terhelési pontoknál**

Terhelési pont	Cím	Zajkibocsátási határérték nappal [dB]	Zajkibocsátási határérték éjjel [dB]
"A"	Tiszaújváros, Hunyadi u. 12.	50	40
"B"	Tiszaújváros, Hunyadi u. 15.	50	40
"C"	Tiszaújváros, Szabadság u. 16/b	50	40

Ezen A-hangnyomásszintnek a védendő lakóház homlokzati síkja előtt 2 m-rel kell teljesülnie, a padlószint felett 1,5 m magasságban.

A legközelebbi védendő épületeknél az üzemelés során keletkező zajokat a korábbi mérések alapján mutatjuk be.



#### 4.5.3. Korábbi zajvizsgálatok és azok eredményei

##### 1.

A 2009. évet megelőző engedélyeztetési dokumentációk zajvédelmi fejezetei a DLS-5 Környezetvédelmi Szolgáltató Bt. által 2001. márciusában végzett méréseinek az eredményeit használták.

##### 2.

A DLS-5 Bt. által 2009. januárban újabb mérési sorozatot végzett, melynek alapján a MENDIKÁS Kft. 2009. februárjában „Az AES-Tisza Erőmű Kft. Tisza-II. Hőerőműve és a környezetében található Ipari Park által okozott zajterhelés mérése és számítása” címmel készített összeállítást.

##### 3.

A 2. pontban bemutatott összeállításban szereplő megállapítások pontosítására, és a környezeti zajterhelés csökkentésére készült 2009. augusztus 17.-i dátummal KG-FILTER Kft. (1027 Budapest, Margit krt. 64/B) „AES-Tisza Erőmű Kft. Tisza-II. Hőerőmű Erőmű külső környezeti zajterhelés csökkentése Zajcsökkentési intézkedési terv”-e.

Meghatározták a kölsőkönyezeti zajterhelést meghatározó domináns zajforrásokat, valamint a szükséges és célszerű zajcsökkentő intézkedéseket, és azok ütemezését.

4.5.-3. táblázat. A szükséges zajcsökkentési igények

Sor- szám	Zajforrás	Zajforrás által okozott kör- nyezeti zajterhelés (max.) - [dB(A)]	Szükséges zajcsökkentés [dB]	Zajcsökkentés után várható zajszint [dB]
<b>4.-es számú kazán</b>				
1	Víztenitő	60	-30	30
2	Nyomó ventilátor	43	-12	31
3	Frisslevegő beszívás	34	-8	26
4	Turbina sátor	33	-4	29
5	Trafó egységek	33	-4	29
6	Blokkhűtővíz szivattyúk	29	-6	23
7	Tápház homlokzat	26	0	26
	EREDŐ ZAJSZINT (4-es trafó)	44,4		36,9
1.	Víztenitő	60	-30	30
2.	Nyomó ventilátor	30	-12	18
3.	Frisslevegő beszívás	29	0	29
4.	Turbina sátor	27	0	33
5.	Trafó egységek	33	-4	23
6.	Blokkhűtővíz szivattyúk	29	-6	23
	EREDŐ ZAJSZINT (3-as trafó)	37,1		35,1
	<b>3-as és 4-es kazán eredő zajszint</b>	<b>45,1</b>		<b>39,1</b>

A zajcsökkentési intézkedési terv javaslatai nem valósultak meg.

#### 4.

A KG-FILTER Kft., 2010. október 8-i dátummal elkészítette az „AES Tisza II. Hőerőmű minősítő külső környezeti zajterhelés vizsgálata Zajvizsgálati szakvélemény” című összeállítását.

A vizsgálat célja a Tisza II. Hőerőmű külső környezeti zajterhelés vizsgálatának elvégzése volt a vonatkozó zajkibocsátási határértékek ellenőrzése céljából.

Az Erőmű a központilag meghatározott villamos energia igény szerint meghatározott program szerint üzemelt, változó kapacitással, a működési időt tekintve folyamatosan.

A vizsgálat időszakában az üzemvitelről általánosan elmondható volt, hogy hétköznap 2-3 esetleg 4 kazán (ez ritkán előforduló állapot) üzemel, leggyakoribb állapot a két kazános üzemvitel volt.

Hétfőn, péntek éjféltől 1 kazán üzemelt, vasárnap 00:00 órától indul a második illetve szükség szerint a harmadik kazán.

A vizsgálatok időpontja

2010.10.01.	17:00-8:00
2010.10.01.	22:00-23:00-
2010.10.03.	22:00-23:00

Az ekkor elvégzett mérések a Tiszai II. Erőműnek olyan állapotára vonatkoztak, melyek az erőmű esetleges újraindításakor is fennállnának.

**4.5.-4. táblázat. A zajvizsgálatok eredményei**

Időszak	Üzemállapot	Mért zajszint a legközelebbi védendő lakóépületeknél [dB(A)]	Megítélési A- hangnyomásszint a legközelebbi védendő lakóépületeknél [dB(A)]
2010.10.01. nappal	2 db kazán blokk üzemel	36,0 – 37,2	36 - 39
2010.10.01. éjjel	2 db kazán blokk üzemel	32,9 – 34,5	33- 38
2010.10.03. éjjel	1 db kazán blokk üzemel + 1 db kazán blokk indítás	34,7 – 35,3	38

A fenti zajvizsgálati eredmények alapján megállapították, hogy a Tisza II. Hőerőmű külső környezeti zajterhelése a vonatkozó zajkibocsátási határértékeknek megfelelő.

#### 4.5.4. Következtetések

Az erőmű 2012.03.31-én 23:59-kor leállításra került, tehát jelenleg a környezetében zajterhelést nem okoz.

A korábbiakban végzett zajvizsgálatok alapján megállapítható, hogy az erőmű újraindulása esetén, ha

- a jelenleg létező technológia megmarad a 4.5.3. - 3. pontban bemutatottak miatt szükséges egy újabb zajmérés elvégzése, mely eredményeinek függvényében a zajcsökkentési intézkedési terv javaslatait meg kell valósítani;
- technológia váltásra kerül sor az ennek megfelelő engedélyezési dokumentációkban az új technológia zaj viszonyait értékelni kell.

#### 4.5.5. A hatásterület meghatározása

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.

Mivel az erőmű jelenleg zajterhelést nem okoz, hatásterülete nincs.

#### **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 erdőszéleken, mocsarak szegélyén fajgazdag magaskórósok alakultak ki (*Armoracia macrocarpa*, *Chrysanthemum serotinum*, *Leucjum 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 nőttek 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 fűcska 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. Ezek 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 felferődött.

## 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 polyanthemos*, *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 gyepesítették 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 Hálózathoz tartoznak.

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 kibocsátott 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. Napjainkban az erőmű csak alacsony kapacitással működik és a termelés növekedése az elkövetkező években sem várható, így kijelenthető, hogy a tevékenység nem fog jelentős hatást gyakorolni a szomszédos Natura 2000 terület jelölő élőhelyeire és fajaira, így Natura 2000 hatásbecslés készítésének sincs értelme.



4.6.1. ábra: A terület természetvédelmi érintettsége

4.6.3. A tevékenység következtében történő igénybevétel módjának, mértékének megállapítása. A biológiaiilag 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 felszínt 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: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, HF, CL<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> 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 esetleges 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

##### A tevékenység BAT értékelése

###### 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<sub>x</sub>-kibocsátású égők
- DSI: Szorbens injektálása a füstgázvezető vezetékbe
- FGD: Füstgáz-kéntelenítés
- HFO: Nehéz tüzelőolaj
- HRSG: Hőhasznosító gőzkazán
- LHV: Alsó fűtőérték
- LNB: Alacsony NO<sub>x</sub>-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 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 füstgázuk 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 a 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 párlódik 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 párlódik le. Amennyiben a lepárlás nem határozható meg az ASTM D86 módszerrel, úgy a kőolajszármazék nehéz tüzelőolajnak minősül
Nettó elektromos határfok (égetőegység és	A nettó elektromos teljesítménynek (a fő transzformátor nagyfeszültségű oldalán termelt villamos energia, mínusz a például kiegészítő rendszerek fogyasztására

Használt kifejezés	Fogalom meghatározás
IGCC)	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 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/Nm<sup>3</sup>, µg/Nm<sup>3</sup> vagy ng I-TEQ/Nm<sup>3</sup>értékegységben kifejezett koncentrációszintekre 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 technikákhoz kapcsolódó kibocsátási szintek (BAT-AEL-értékek) a kibocsátott anyag egységnyi térfogatú víz térfogatához viszonyított tömegeként, µg/l, mg/l vagy g/l mértékegységben kifejezett koncentrációszintekre 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 technikákhoz kapcsolódó energiahatékonysági szintek (BAT-AEEL-ek)

Az elérhető legjobb technikákhoz 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, $\geq 50$ MW <sub>th</sub>	36–41,5	33–41,5	Nincs BAT-AEEL.	36,5–41	33,5–41
<b>Kombinált ciklusú gázturbina (CCGT)</b>					
CCGT, 50–600 MW <sub>th</sub>	53–58,5	46–54	Nincs BAT-AEEL.	Nincs BAT-AEEL.	
CCGT, $\geq 600$	57–60,5	50–60	Nincs BAT-AEEL.	Nincs BAT-AEEL.	

MW <sub>th</sub>				
CHP CCGT, 50– 600 MW <sub>th</sub>	53–58,5	46–54	65–95	Nincs BAT-AEEL.
CHP CCGT, ≥ 600 MW <sub>th</sub>	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.

#### Általános BAT következtetéseknek való megfelelés

#### Környezetközpontú irányítási rendszerek

##### BAT 1

##### **Leírás**

Az átfogó környezeti teljesítmény javítása érdekében alkalmazandó elérhető legjobb technika (BAT) környezetközpontú irányítási rendszer (EMS) bevezetését és követését jelenti.

##### **Értékelés**

Az üzemeltető Környezet Irányítási Rendszert üzemeltet. Az KIR magába foglalta a minőségirányítási rendszer ISO 9001, Környezetközpontú Irányítási Rendszer ISO 14001, valamint az Energiairányítási Rendszer ISO 50001 szabványait. Jelenleg a rendszer auditált és tanúsított.

Fentiek alapján biztosított a megfelelés a BAT 1 követelményeinek.

#### Nyomon követés

##### 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 alkalmazzanak 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.

Aram	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 megvalósul 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, CO<sub>2</sub> O<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> 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 Tisza II. Hőerőmű fejlesztés szempontjából az alábbiak a mérési követelmények:

- Folyamatos mérés:
  - Nitrogén-oxidok (NO<sub>x</sub>),
  - 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	Általánosan alkalmazható.
b.	Az égési rendszer karbantartása	

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 7. Nem releváns.

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 <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , C <sub>3</sub> , C <sub>4</sub> +, CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> .

\*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 órászáma egy évben

Tipikus hosszú-idejű rendelkezésre állás AF (%):

$$AF = \frac{8760 - FOH - MOH}{8760} \times 100\% = 93 - 97 \%$$

ahol FOH - a nem tervezett leállások órászáma egy évben

MOH - a tervezett leállások órászáma 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 tételei 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.

- A tüzelőanyag előmelegítése: Az I. és IV. blokkhoz 1-1 gőzturbina tartozik. Ezek a meglévő 220 MW-os LANG-BBC gyártmányú gőzturbinák hagyományos, négyházas, újrahevítéses kondenzációs gőzturbinák. A kondenzátum és a tápvíz előmelegítésére 7 megcsapolással rendelkeznek. Fejlett irányítási rendszer: Az üzem fejlett DCS irányítási rendszert alkalmaz.

#### 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 felhasználják 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 szennyeződhetők 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. Ebben a legközelebbi lakóépület az üzem zaj hatásterületén kívül, az üzemtől több mint 1,5 km-re található.

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 zajcsökkentett berendezések kerültek telepítésre, pl. zajcsökkentett kémények, releváns berendezések zajcsillapító burkolattal kerültek telepítésre,
- Zajcsökkentés, a zaj szabályozására szolgáló berendezések: Az Erőmű elhelyezkedését és zajkibocsátását, valamint a zajkörnyezetet figyelembe véve nem szükséges.

## A folyékony tüzelőanyagok égetésére vonatkozó bat-következtetések

**[HP1] megjegyzést írt:** Nincs ilyen hulladék, így ez a követelmény véleményem szerint nem releváns

Megtartom, mert a hulladékgazdálkodásról kell írni.

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 másodlagos, tartalék 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 <sup>2</sup> /s)	>=1.2 <=12	
Víz (kötött)	D2709	V/V %	<=0.1	
Sűrűség	D1298/DIN51757	kg/m <sup>3</sup>	>=820 <=890	15 °C-on
Fűtőérték	D4809/DIN51900	kJ/kg	>=42000	

A Tü 5/20 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 <sup>2</sup> /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 <sup>3</sup>	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	

Kenőképesesség, a korrigált kopási bemaródás átmérője (wsd 1,4) 60°C-on	micro m	MSZ EN ISO 12156-1	legfeljebb 460
Zsírsvav-metil-eszter-(FAME-) tartalom	% (V/V)	MSZ EN 14078	legfeljebb 0,5

Tekintettel arra, hogy az alkalmazható tüzelőanyag (szigorúbb előírásokat tartalmaz, mint az MSZ 11715:2014 szabvány, ezért az olaj szállítójával erre vonatkozóan egyeztetést kell folytatni. Egy blokk maximális olajfogyasztása ~20,3 kg/s.

A Tisza II. Hőerőmű olajtárolójában jelenleg 4 db 20 000 m<sup>3</sup>-es tartály van, amelyből 2 darab (állöhengeres, merevített) fűtőolaj tárolásra és 2 darab (merevített, belső úszótetővel ellátott) tartály tüzelőolaj tárolására alkalmas. Az utóbbi két tartály elegendő tároló kapacitással bír mindkét új kombinált ciklusú egység normatív üzemvételi készletének tárolásához.

A hivatkozott rendelet megengedi, tekintettel arra, hogy lehetőség van vezetékes áttáplálásra, hogy a biztonsági energiahordozó készletet (olaj tüzelőanyagot) másik telephelyen tárolják.

Az új gázturbinás egységek ellátásának érdekében a jelenlegi olajrendszert át kell alakítani az alábbiak szerint:

- Az olajrendszerrel a fűtőolaj és a tüzelőolaj tartályokat szét kell választani és ennek megfelelően a töltő és feladó vezetékek összekötéseit meg kell szüntetni és így a kijelölt tartályok töltése csak az olajfinomítóból jövő vezetéken fog történni.
- A gázturbina olaj (tüzelőolaj) feladása érdekében az olajtároló 2 számú szivattyúházában 2x3 db szivattyút kell telepíteni a szükséges szerelvényekkel, csővezetékekkel. A 2x3 db szivattyú azt jelenti, hogy egy új gázturbinás egységet 3 db 60%-os szivattyú látja el. A szivattyúk teljesítménye egyenként 40 t/h. A szivattyúk emelőmagasságát az határozza meg, hogy a gázturbinák fogadási pontján az olajnyomás 3 és 9 bar érték között kell legyen.
- A szivattyúház és az erőmű között (kb. 750 méter) egy vezetékpár (előremenő és recirkulációs ág) létesítendő. A vezetékpárról leágazást kell biztosítani mindkét gázturbinás egységhez.

#### A gáz-halmazállapotú tüzelőanyagok égetésére vonatkozó bat-következtetések

##### 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 <sup>(136)</sup> <sup>(137)</sup>				
	Nettó elektromos hatásfok (%)		Nettó teljes tüzelőanyag-hasznosítás (%) <sup>(138)</sup> <sup>(139)</sup>	Nettó mechanikai energiahatékonyság (%) <sup>(139)</sup> <sup>(140)</sup>	
	Új egység	Meglévő egység		Új egység	Meglévő egység
Gázmotor	39,5–44 <sup>(141)</sup>	35–44 <sup>(141)</sup>	56–85 <sup>(141)</sup>	Nincs BAT-AEEL.	
<b>Gáztüzelésű kazán</b>	<b>39–42,5</b>	<b>38–40</b>	<b>78–95</b>	<b>Nincs BAT-AEEL.</b>	
Nyílt ciklusú gázturbina, ≥ 50 MW <sub>th</sub>	36–41,5	33–41,5	Nincs BAT-AEEL.	36,5–41	33,5–41
<b>Kombinált ciklusú gázturbina (CCGT)</b>					
CCGT, 50–600 MW <sub>th</sub>	53–58,5	46–54	Nincs BAT-AEEL.	Nincs BAT-AEEL.	
CCGT, ≥ 600 MW <sub>th</sub>	57–60,5	50–60	Nincs BAT-AEEL.	Nincs BAT-AEEL.	
CHP CCGT, 50–600 MW <sub>th</sub>	53–58,5	46–54	65–95	Nincs BAT-AEEL.	
CHP CCGT, ≥ 600 MW <sub>th</sub>	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 hatásfok 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<sub>x</sub>, CO, NMVOC és CH<sub>4</sub> levegőbe történő kibocsátása

BAT 42                      Nem releváns

## 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 többlelépcsős 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 többlelépcsős 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

A B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal 845-13/2015. sz. határozatában a Tisza Erőmű Kft. vizsgált berendezéseire a következő módon – felhasznált tüzelőanyagok hőértékének aránya alapján - kiszámítható technológiai határértékeket írta elő.

As, Cd, Co, Cr, Ni, Pb, V összesen:

$$(3,0 \cdot Q_r) / (Q_r + Q_g), \text{ mg/m}^3$$

Fluor vegyületek (gőz-gáz v. szervesen):

$$(5,0 \cdot Q_r) / (Q_r + Q_g), \text{ mg/m}^3$$

Kén-dioxid:

$$(400,0 \cdot Q_r + 35,0 \cdot Q_g) / (Q_r + Q_g) \text{ mg/m}^3$$

Nitrogén-oxidok:

$$(400,0 \cdot Q_r + 200,0 \cdot Q_g) / (Q_r + Q_g), \text{ mg/m}^3$$

Klór szervesen gáznemű vegyületei(HCl-ként megadva):

$$(30,0 \cdot Q_r) / (Q_r + Q_g), \text{ mg/m}^3$$

Szén-monoxid:

$$(175,0 \cdot Q_r + 100,0 \cdot Q_g) / (Q_r + Q_g), \text{ mg/m}^3$$

Szilárd (nem toxikus) por:

$$(50,0 \cdot Q_r + 5,0 \cdot Q_g) / (Q_r + Q_g), \text{ mg/m}^3$$

Az előbbi összefüggések jelölései:

$Q_f$  – vegyes tüzelés esetén a folyékony tüzelőanyaggal időegység alatt bevitt hőmennyiség;

$Q_g$  – vegyes tüzelés esetén a gáz tüzelőanyaggal időegység alatt bevitt hőmennyiség.

Engedélyezett emissziók tömegárama, kg/h

Komponens	Forrás			
	P1	P2	P3	P4
Arzin	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056
Kadmium	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079
Kén-oxidok	1254	1254	1254	1254
Kén-trioxid	7,73	7,73	7,73	7,73
Kobalt	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129
Króm	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045
Nikkel	0,4054	0,4054	0,4054	0,4054
Nitrogén-oxidok	227	227	227	227
Ólom	0,0073	0,0073	0,0073	0,0073
Szén-monoxid	79	79	79	79
Szilárd	99	99	99	99
Vanádium	1,2625	1,2625	1,2625	1,2625

A források évi átlagos emissziói és határértékei

P1	Koncentráció mg/m <sup>3</sup>							
	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		CO		Por	
	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték
Január	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Február	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Március	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Április	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Május	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Június	0,000	57,625	75,202	212,397	0,858	104,649	2,351	7,789
Július	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Augusztus	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Szeptember	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Október	0,000	35,000	54,560	200,000	0,000	100,000	0,622	5,000
November	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
December	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Éves átlag	0,000	7,719	10,814	34,366	0,072	17,054	0,248	1,066

P1	Tömegáram, kg/h							
	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		CO		Por	
	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték
Január	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Február	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Március	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Április	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

P1	Tömegáram, kg/h							
	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		CO		Por	
	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték
Május	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Június	0,000	26,804	40,227	98,795	0,487	48,677	1,094	3,623
Július	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Augusztus	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Szeptember	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Október	0,000	14,462	25,926	82,639	0,000	41,320	0,257	2,066
November	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
December	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Éves átlag	0,000	3,439	5,513	15,120	0,041	7,500	0,113	0,474

P2	Koncentráció mg/m <sup>3</sup>							
	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		CO		Por	
	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték
Január	58,474	139,454	82,240	257,235	7,900	121,463	9,454	17,878
Február	22,507	95,859	79,951	233,348	8,715	112,505	6,994	12,503
Március	18,379	131,458	102,946	252,854	7,420	119,820	7,779	16,892
Április	27,453	141,181	128,381	258,182	9,473	121,818	7,180	18,091
Május	0,101	35,000	95,223	200,000	9,318	100,000	2,011	5,000
Június	12,922	59,291	96,529	213,310	8,353	104,991	2,985	7,995
Július	41,574	125,636	141,003	249,663	9,551	118,624	4,750	16,174
Augusztus	0,038	35,000	101,693	200,000	7,165	100,000	2,045	5,000
Szeptember	58,535	192,204	184,771	286,139	12,716	132,302	5,301	24,381
Október	2,601	80,197	68,911	224,766	3,501	109,287	1,780	10,572
November	25,636	101,516	106,053	236,447	4,381	113,668	5,424	13,201
December	0,839	65,528	61,838	216,728	4,575	106,273	2,797	8,764
Éves átlag	22,422	100,194	104,128	235,723	7,756	113,396	4,875	13,038

P2	Tömegáram, kg/h							
	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		CO		Por	
	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték
Január	22,904	56,899	32,884	104,955	3,417	49,559	3,857	7,294
Február	7,088	31,446	25,703	76,548	3,030	36,906	2,294	4,102
Március	6,546	48,776	37,433	93,818	2,918	44,457	2,886	6,268
Április	11,721	62,788	55,953	114,822	4,466	54,177	3,193	8,046
Május	0,047	16,960	45,219	96,913	4,786	48,457	0,974	2,423
Június	5,763	27,545	43,948	99,098	4,113	48,776	1,387	3,714
Július	17,739	55,839	61,416	110,964	4,500	52,723	2,111	7,189
Augusztus	0,019	18,195	51,807	103,969	3,948	51,984	1,063	2,599
Szeptember	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Október	1,070	34,362	28,936	96,306	1,590	46,827	0,763	4,530
November	10,595	43,705	44,745	101,795	1,999	48,936	2,335	5,683

P2	Tömegáram, kg/h							
	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		CO		Por	
	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték
December	0,284	23,111	21,373	76,437	1,710	37,481	0,986	3,091
Éves átlag	6,981	34,969	37,451	89,635	3,040	43,357	1,821	4,578

P3	Koncentráció mg/m <sup>3</sup>							
	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		CO		Por	
	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték
Január	22,027	80,436	74,649	224,896	2,410	109,336	4,343	10,602
Február	0,000	35,000	24,532	200,000	7,419	100,000	3,370	5,000
Március	0,000	35,000	48,588	200,000	10,697	100,000	3,102	5,000
Április	14,137	79,565	88,079	224,419	15,073	109,157	3,620	10,494
Május	49,009	128,478	132,996	251,221	16,134	119,208	4,085	16,525
Június	18,816	106,186	81,558	239,006	12,044	114,627	4,131	13,776
Július	0,076	124,071	54,612	248,806	1,038	118,302	6,774	15,981
Augusztus	0,113	35,000	65,267	200,000	12,111	100,000	0,241	5,000
Szeptember	1,842	104,710	106,095	238,197	16,089	114,324	2,248	13,594
Október	0,032	99,906	69,280	235,565	10,915	113,337	0,368	13,002
November	0,001	35,000	54,124	200,000	14,921	100,000	0,620	5,000
December	0,194	35,000	35,067	200,000	8,539	100,000	0,317	5,000
Éves átlag	8,854	74,863	69,571	221,843	10,616	108,191	2,768	9,915

P3	Tömegáram, kg/h							
	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		CO		Por	
	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték
Január	7,744	33,667	25,933	94,131	1,241	45,763	1,818	4,437
Február	0,000	13,364	7,775	76,367	3,484	38,184	1,287	1,909
Március	0,000	14,762	17,009	84,353	5,549	42,177	1,308	2,109
Április	6,076	40,711	37,406	114,828	9,486	55,852	1,852	5,370
Május	25,908	80,856	69,470	158,103	12,489	75,022	2,571	10,400
Június	9,007	60,512	38,576	136,201	8,442	65,322	2,354	7,851
Július	0,031	59,596	21,773	119,511	0,613	56,825	3,254	7,676
Augusztus	0,054	19,864	30,745	113,509	8,454	56,755	0,137	2,838
Szeptember	1,030	69,689	58,607	158,529	13,171	76,087	1,496	9,048
Október	0,015	54,626	31,441	128,802	7,341	61,970	0,201	7,109
November	0,000	16,696	21,429	95,405	8,755	47,702	0,296	2,385
December	0,062	13,354	11,105	76,309	4,007	38,155	0,121	1,908
Éves átlag	4,161	39,808	30,939	113,004	6,919	54,984	1,391	5,253

P4	Koncentráció mg/m <sup>3</sup>							
	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		CO		Por	
	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték
Január	53,549	158,955	132,878	267,920	3,406	125,470	5,273	20,282
Február	59,761	168,122	121,801	272,944	4,402	127,354	9,221	21,412
Március	55,761	145,521	127,536	260,559	4,515	122,710	5,442	18,626
Április	0,833	35,000	72,137	200,000	9,588	100,000	1,345	5,000
Május	4,899	182,291	114,095	280,708	4,898	130,265	5,752	23,159
Június	2,319	35,000	70,347	200,000	16,819	100,000	2,300	5,000
Július	1,949	52,018	62,435	209,325	12,562	103,497	1,853	7,098
Augusztus	0,340	35,000	55,405	200,000	13,227	100,000	1,336	5,000
Szeptember	36,326	94,291	109,600	232,488	13,235	112,183	2,105	12,310
Október	0,058	51,260	87,440	208,910	15,598	103,341	2,445	7,005
November	17,524	70,586	93,484	219,499	16,611	107,312	3,919	9,387
December	0,630	35,000	56,602	200,000	18,096	100,000	2,577	5,000
Éves átlag	19,496	88,587	91,980	229,363	11,080	111,011	3,631	11,607

P4	Tömegáram, kg/h							
	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		CO		Por	
	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték	Emisszió	Határérték
Január	18,571	68,909	47,812	116,147	1,432	54,393	2,286	8,793
Február	16,743	58,879	35,405	95,589	1,495	44,601	3,229	7,499
Március	16,544	53,969	39,258	96,633	1,624	45,509	2,018	6,908
Április	0,264	13,879	23,743	79,311	3,688	39,655	0,533	1,983
Május	1,649	76,688	39,839	118,091	1,999	54,801	2,420	9,743
Június	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Július	0,705	23,535	23,446	94,707	5,513	46,826	0,838	3,211
Augusztus	0,129	16,570	21,772	94,688	6,074	47,344	0,633	2,367
Szeptember	14,266	46,287	44,656	114,129	6,302	55,071	1,033	6,043
Október	0,027	29,395	41,618	119,799	8,676	59,261	1,402	4,017
November	6,896	34,722	38,168	107,975	7,926	52,788	1,928	4,618
December	0,197	13,694	18,382	78,254	6,868	39,127	1,008	1,956
Éves átlag	6,333	36,377	31,175	92,944	4,300	44,948	1,444	4,761

Az évi átlagos emissziós és határérték táblázatok szemléletesen mutatják, hogy a tüzelési rendszer elmúlt időszakbeli korszerűsítésének eredményeképpen határozottan csökkent az üzemelési időszakban az emissziók mennyisége, és az utolsó időszakokban már nem volt határérték túllépés. A legtöbb légszennyező emisszióját a megengedett határértéknél nagyságrendekkel kisebbre sikerült leszorítani.

#### 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 a Tisza II. Hőerőműben – 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. évek folyamán is sor került. A hatósági jóváhagyás száma 20 899-4/2011. majd 1669-6/2015.

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 a Tisza II. Hőerőmű **Tűzvédelmi Szabályzatával és Munkavédelmi Szabályzatával**.

A Hőerőműben 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.

A 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. A 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 túlzott zaj által okozott halláskárosodás maradandó és visszafordíthatatlan, ezért az évenkénti audiometriás vizsgálatot a Foglalkozás egészségügyi szolgálat elvégzi az időszakos munkaköri alkalmassági vizsgálatok keretében. Figyelmeztető feliratok a zajveszélyes területen el vannak helyezve. Földugók a zajveszélyes területre való belépés előtt automatikus adagolókból minden munkatárs részére rendelkezésre állnak, használatuk kötelező. 100 dB fölötti zajban fültek alkalmazása kötelező.

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. A 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 hulladékának 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 mérlegszekevény illetéktelen személy hozzáférhetősége ellen biztonsági zárral kulcsra van zárva. A megfelelő figyelmeztető felirattal, szimbólum jellel a mérlegszekevény el van látva.

A turbina szabályozásánál használt SHELL SFR HIDRAULIKFLUID D 46 szintetikus hidraulikaolaj és egyéb a technológiában használatos olajok tárolása fémhordókban külön erre a célra alkalmas helyiségekben történt, biztonságtechnikai és környezetvédelmi előírások betartásával.

A Tisza Erőműben a veszélyes hulladékok nyilvántartása a vonatkozó rendeleteknek megfelelően történt 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 tárlóhely 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.

A Tisza Erőmű Kft. területén, egyedi megrendelés alapján, a FER Tűzoltóság és Szolgáltató Kft. (2443 Százhalombatta, Olajmunkás u. 2.) látja el;

- 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: TISZA Erőmű Kft.  
Székhely: 1054 Budapest, Szabadság tér 14.  
Telephely: 3580 Tiszaújváros, Verebély L. u. 2.

Telephely helyrajzi számai: Tiszaújváros, 2200/3 - 11,2201/1 - 3, illetve 2202 hrsz.  
Település statisztikai azonosító száma: 28352  
Engedélyezett kapacitás: 2264,1 MWth bemenő hőteljesítmény

Az egységes környezethasználati engedély 2025. április 30-ig érvényes.

#### **A telephely adatai:**

A Tisza II. Hőerőmű 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 Tiszaszederkény községből kinőtt Tiszaújváros, déli irányba 4 km-re Tiszapalkonya található.

Természetvédelmi területek a Tisza II. Hőerőműtől kb. 20 km távolságra vannak.

#### **Az erőműben végzett fő tevékenység TEÁQR'08 száma:**

40.11 (Villamos energia termelés, elosztás)

#### **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)

A Tisza II. Hőerőmű telephelyét befoglaló négyszög sarokpontjainak koordinátái:

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**

A 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.

#### **Az eddigi technológia részletes ismertetése**

Az erőmű blokk kapcsolású, kondenzációs, frissvíz hűtésű. A 4 db blokk kazánal turbinával, generátorral, fűtőtranszformátorral, valamint segédüzemi transzformátorral rendelkezik. A villamos energia előállítása eddig, nagynyomású, túlhevített gőz kondenzációjával nyert munka átalakításával történt. A kazánok olaj és gázégővel rendelkeznek.

Az eddigiek során felhasznált alapanyagok:

- FA 60/120, krakk olaj, ETO és C9 típusú olajok
- inertes gáz, azaz alacsony fűtőértékű (18,5 MJ/m<sup>3</sup>) földgáz,
- földgáz.

A termelt villamos energia a 220 kV-os Sajószögedi OVIT és az erőmű 400 kV-os szabadtéri kapcsoló berendezésén keresztül jutott a Sajószögedi OVIT állomásokra. A fűtőolajat a MÓL Nyrt. szállította, melynek tárolására a telephelyen elhelyezett 4 db föld feletti állóhengeres 20 000 m<sup>3</sup>-es fűtőolaj tároló tartály szolgált. A földgáz a kitermelés helyéről csővezetéken érkezett az erőműbe.

A felülvizsgált időszakban (2014. – 2018.) villamos energiát nem állítottak elő, így felhasznált anyagokról sem beszélhetünk.

#### **Kazánok, kémény**

A 4 db blokk mindegyikében 1-1 db 670 t/h névleges gőztermelésű kazán található. A kazánok vegyes tüzelésűek, égőik porlasztóik könnyű fűtőolaj, valamint földgáz elégetésére alkalmasak. Az olajat melegítés nélkül porlasztották be, az égéshez szükséges levegőt kb. 300 °C-ra melegítették elő. A kazánok természetes keringtetésű, egydobos, membránfalas,

nyomott tüztérű, újrahevítéses, szabadtéri kivitelűek, kazánonként két sorban 8 db fenékégővel. Az égési levegőt 2 db, egy oldali beömlésű radiális ventilátor biztosította. Az előmelegítése gőz-kaloriferekkel és Ljungström típusú, forgó rendszerű regeneratív hőcserélővel történt. A füstgázok elvezetésére közös, vasbetonhéj szerkezetű kéménybe szerelt, lemezből készült, kazánonként különálló füstcső szolgál. A kémény 250 m magas. A 2001 - 2004 között lezajlott retrofit program keretében a kazánok rekonstrukciója ún. LOW NO<sub>x</sub> égők beépítésével megtörtént, valamint sor került a kazán ECO bővítésére is.

### Kondenzációs turbinák

Négy darab egyforma BBC Láng típusú kondenzációs turbina kapcsolódik a kazánokhoz. Négyházas kivitelűek, reakciós rendszerűek, hét megcsapolással, akciós szabályozó fokozattal. Névleges teljesítményük 225 MW; friss gőz nyomása 163 bar, friss gőz hőmérséklete 540 °C. A turbinák kondenzátorait friss vízzel hűtötték. A hűtővizet a hűtővízcsatornából nyerték, mechanikai tisztítás után használták, s a felmelegedett vizet szintén a hűtővízcsatorna melegágába vezették, ahol pótlólag beépített vízturbinák segítségével energiát fejlesztett. A turbinák felújítását a retrofit programban elvégezték, szabályozásuk elektro-hidraulikus úton történt.

### Generátorok

A villamos áramot négy generátorral állították elő. Névleges teljesítményük 259 MVA; 15,75 kV kapocsfeszültséggel. Felújításukat a retrofit programban elvégezték. A forgórész H<sub>2</sub> gázhűtésű, az állórész tekercselése közvetlen vízű hűtésű. Két blokk a 220 kV-os, további kettő pedig a 400 kV-os feszültség szinten kapcsolódik az országos hálózathoz. Az erőmű egy tartalék generátorral is rendelkezik. Egy transzformátort cseréltek, így az erőműben egy tartalék transzformátor található.

### Villamos szabadtér

A villamos szabadtéren 4 db főtranszformátor található. Két transzformátor teljesítménye 250 MVA, két transzformátor teljesítménye pedig 270 MVA nagyságú. A villamos szabadtér környezetvédelmi célú átépítése és a transzformátorok felújítása a retrofit program keretében megvalósult: vízzáróvá tették a transzformátorok kármentő medencéit, a kármentő medencékben összegyűlő olajos csurgalékvizet olajleválasztó berendezésre, majd az előkezelést követően az erőmű biológiai szennyvíztisztítójára vezették. A retrofit program előmunkálatai során a transzformátortéren feltárt CH-szennyeződés kármentesítése befejeződött, jelenleg a terület utómonitoringozása és a visszamaradt minimális mennyiségű szennyeződés mentése folyik (monitoring kutak időszakos leföldözése).

### Ljungström regeneratív hőcserélő

A kazánokba bevezetett égési levegőt a Ljungström regeneratív hőcserélőn keresztül kb. 300 °C-ra melegítették elő, ezáltal kihasználva a vele ellenáramban áramoltatott forró füstgáz hőtartalmát. Az olajtüzelés következtében a füstgázból szennyező anyagok váltak ki, amelyek miatt csökkent a berendezés hatékonysága, ezért a hőcserélő betétek felületére égett bevonatot negyedévente lemosták. A vizet a kazánok lelúgozásából és a tüzivízből vették, a keletkező savas szennyvizet a Ljungström aknába gyűjtötték, majd a szennyvíztisztítóra vezették. A tisztított vizet visszaforgatták vagy a biológiai szennyvíztisztítóra vezették.

### Hűtővíz kezelés létesítményei

A Hőerőmű főtevékenységéből adódóan nagy mennyiségű hűtővizet használt fel. A hűtővíz kezelése helyben, az Erőmű létesítményeiben történt. A szükséges vizet a Tiszából kiágazó üzemvíz-csatornából nyerték. A vízkivételi telep az üzemvíz-csatorna jobb partján heiyezkedik el, ahonnan a folyóvíz a szűrőüzembe került. A folyóvizet 4 db dobszűrőn vezették át, hogy megfelelő minőségű hűtővizet nyerjenek. Uszadék visszamosatása a meleg hűtővizből történt, majd a melegvíz csatornán át jutott a Tiszába. A hideg hűtővíz vasbeton csatornarendszerbe került, majd onnan a turbinák kondenzátoraiba. A kondenzátor csövekben felmelegedett hűtővíz az elvezető csatornákon keresztül, gravitációsan 2 db rekuperációs turbinán keresztül az üzemvízcsatornába, onnan a Tiszába jutott vissza. A csapágy hűtővizet szintén a szűrt hűtővíz csatornából biztosították. A tüzivíz és a locsolóvíz a visszatérő felmelegedett hűtővíz csatornából került vételezésre. A retrofit program keretében a létesítmények feiújítása megtörtént.

### Kazán tápvíz rendszer

A Hőerőmű a kazántápvízhez szükséges sótalanvizet egy 120+80 m<sup>3</sup>/óra teljesítményű vízelőkészítő-műben saját maga állította elő. A sótalanításhoz a nyersvizet az erőmű víztermelő telepének 4 db kútja biztosította kb. 200 m<sup>3</sup>/óra mennyiségben.

Az előállítás egymásra épülő technológiái:

- gáztalanítás (CO<sub>2</sub> mentesítés),
- oxidációs szűrés,
- gyertyás szűrés,
- fordított ozmózis (RO),
- kevertágyas ioncsere.

### Szennyvizek tisztítórendszerei

A Hőerőmű területén több helyen keletkezett olajos szennyvíz, amelyek tisztítórendszere 3 fokozatú volt. A durva olajfogóban a tömény olaj lefolyás visszafogása történt, innen a szennyvíz a lemezes olajfogóra ment, ahol a szennyvíz olajtartalma 100 mg/l alá csökkent. A durva és a lemezes olajfogóban leválasztott olajat elszállításig egy 5 m<sup>3</sup>-es tartályban tárolták. Az olajos iszapot szükség szerint, időnként kitermelték, veszélyes hulladékként kezelve. A lemezes olajfogó szennyvizét a szűrőtartályba, onnan a tároló medencébe vezették, ahonnan a szennyvíz a biológiai szennyvíztisztítóra került. Itt történt a maradék olaj biológiai lebontása. A Ljungström hőcserélő tisztításából származó savas mosóvizet aknában fogták fel, ahol semlegesítették, majd az Erőmű főbejárata mellett megépült szennyvíztisztító telepre került. A kommunális szennyvizet, valamint a tisztított olajos szennyvizet az oxidációs árkos rendszerű biológiai szennyvíztisztítóba vezették.

### **5.3. Az erőmű által okozott eddigi környezetterhelések és a várható igénybevételek**

#### **Levegőbe történő kibocsátás**

Az üzem meghatározó légszennyező pontforrása a 4 db 250 m magas, 9,62 m<sup>2</sup> kibocsátási keresztmetszetű kazánkémény (P1, P2, P3, P4), melyek egy közös vasbeton tartószerkezetben helyezkednek el.

A pontforrások EOY koordinátái

Pontforrás	EOV X	EOV Y
P1	287 872	801 607
P2	287 875	801 610
<b>P3</b>	287 878	801 607
P4	287 875	801 604

A Hőerőmű füstgáztisztító berendezéssel nem rendelkezik, ezért légszennyezése a felhasznált energiahordozók fajtájától, mennyiségétől, összetételétől, valamint a tüzelés technológiai paramétereitől függ.

Az erőmű működése alatt a kazánok füstgázaival a következő légszennyezőanyagok léptek ki a forrásokból:

1. ) Kén-dioxid (SO<sub>2</sub>): A felhasznált energiahordozók közül csak a fűtőolaj tartalmaz ként.
2. ) Szén-monoxid (CO): Emissziója a folyamatos önkontrol és az elvégzett mérések szerint alacsony.
3. ) Nitrogén-oxidok (NO<sub>x</sub>): A magas tüztéri hőmérsékleten az égéslevegő alkotóiból keletkezik, mennyisége a hőmérséklettől és a légfelesiegtől függ, azzal arányosan növekszik.
4. ) Szilárd szennyezőanyagok: Zömében a fűtőolaj hamutartalmából és a keletkező koromból áll.
5. ) Toxikus fémek: A fűtőolajból származnak, ezért mennyiségük az eltüzelt olaj-gáz aránytól függ. Legjellemzőbbek a vanádium, nikkel, króm.
6. ) Kloridok, fluoridok: A fűtőolajból származnak, mennyiségük általában elhanyagolható.

A kén-dioxid, nitrogén-oxid és szén-monoxid koncentrációját gázelemzővel, az oxigén tartalmat paramágneses elven működő készülékkel folyamatosan mérték, melyeket adatgyűjtő program segítségével értékelték ki.

A Tiszai Erőmű Kft. a kibocsátási normáknak - különösen a kén-dioxid és a nitrogén-dioxid emissziós határértéknek - való megfelelés érdekében egyrészt a kazánok tüzelési rendszerét korszerűsítette, másrészt a légszennyezés döntő hányadát okozó olaj felhasználás arányát csökkentette.

A felülvizsgált időszakban (2014. – 2018.) az erőmű termelése szünetelt, így kibocsátások nem történtek.

### **Zaj- és rezgésvédelem**

Az erőmű jelenleg nem üzemel, zajkibocsátás nincs.

### **Földtani közegbe történő kibocsátások**

Az 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 átfutó helyek).

A felszín afatti vízkészlet ellenőrzésére 15 db monitoring kút üzemel az erőmű területén. Kármentesítési monitoring zajlik a transzformátortéren elvégzett kármentesítés és az egykori műtrágya üzem területén elvégzett kármentesítés következményeként.

### **Hulladékgazdálkodás**

A Tisza II. Hőerőműben az alábbi tevékenységek során keletkeztek hulladékok:

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

Az Erőműben a hő- és villamoserőgépek, egyéb gépek, berendezések nagy javításait, rekonstrukcióját, valamint az épületek felújítását, tatarozását külső cégekkel végeztették. A karbantartás, javítás a Hőerőműn belül csak részleges tevékenységet jelentett. Adott munkára külső vállalkozókkal szerződést kötöttek, melyben rögzítésre került az is, hogy a keletkező hulladék további kezelése kinek a feladata.

### **Veszélyes hulladékok**

A veszélyes hulladékokat a keletkezési helyeken fajtánként elkülönítve, a hulladék jellegének megfelelően zárt műanyag zsákban, hordóban, konténerben gyűjtötték, majd a keletkezési helyekről rendszeresen üzemi gyűjtőhelyre szállították. Az üzemi gyűjtőhely fedett, beton peremmel, lejtéssel és összefogóval 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 felülvizsgált időszakban (2014. – 2018.) minimális mennyiségben keletkezett veszélyes hulladék.

### Kommunális hulladékok

A kommunális hulladékok gyűjtése szelektíven, a kihelyezett konténerekben történt. A felülvizsgálat időszakában mennyiségük 5 000 t/év volt.

### Nem veszélyes ipari hulladékok

Építési törmelék, betonterületen ömlesztve, illetve konténerben kerültek tárolásra. Karbantartás során keletkező fém (vas; réz; alumínium) hulladékok gyűjtése és tárolása szelektíven történt. Megfelelő mennyiség összegyűjtése esetén értékesítésre kerültek. Gépek, berendezések alkatrészei tartoznak még ide.

A felülvizsgálat időszakában ilyen jellegű hulladékok nem keletkeztek.

### Felszíni és felszín alatti vizek igénybevétele

Az erőmű átlagos ivóvízigénye a 35500/5248-9/2017. ált. számon módosított 3357-7/2012. számú vízjogi üzemeltetési engedély szerint 150 m<sup>3</sup>/nap. Természetesen ezen vízigény a teljes foglalkoztatottság esetére vonatkozik. A jelen időszak alkalmazotti létszáma eredményeként az ivóvízigény nem éri el a 15 m<sup>3</sup>/nap értéket.

A Hőerőmű fűtési rendszeréből adódóan nagy mennyiségű hűtővizet használt fel. A hűtővíz kezelés helyben, az Erőmű létesítményeiben történt. A szükséges vizet a Tiszából kiágazó üzemvízesatornából nyerték.

A szükséges ionmentes vizet saját vízelőkészítő üze me szolgáltatta a Tisza II. Hőerőműnek. A Tisza II. Hőerőmű ionmentes víz felhasználása, az üzemelési időszakban, 127 m<sup>3</sup>/h volt. Az ionmentes víz előállításához szükséges nyersvizet a Hőerőmű területén található ipari víz kutakból nyerték. A kitermelt vízmennyiség: 240 m<sup>3</sup>/h volt csúcsidőszakban.

A felülvizsgált időszakban (2014. – 2018.) az erőmű nem üzemelt így csak minimális (15 m<sup>3</sup>/nap alatti) kommunális vízfelhasználásról beszélhetünk.

### 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 nem alakul ki.

A földtani közeg szempontjából az Erőmű üzemelése során a talaj terhelése a telephely területére korlátozódik.

Felszíni és felszín alatti víz vonatkozásában hatásterület nem került kijelölésre.



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 jelenleg zajterhelést nem okoz, hatásterülete nincs.

#### **A kibocsátások mérésére (monitoring), ellenőrzésére szolgáló módszerek**

Az erőmű területén 15 db monitoring kút üzemel.

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.

Kármentesítési monitorozás van folyamatban az erőmű két területén, az egykori műtrágya üzem, valamint a transzformátortér területén. Az egykori műtrágya üzem területén 9 db kút, míg a transzformátortér területén 2 db kút üzemel.

A felszíni vízkészlet monitorozása kétféle módon történik.

A kazán olaj előmelegítők kondenzvízei a csapadékvíz csatornába vannak bevezetve, ahonnan az övárokbba kerülnek. Esetleges havária helyzetben (pl. olaj előmelegítők lyukadása) fűtőolaj kerülhet a kondenzvízbe és így az övárokbba. Az ilyen jellegű szennyeződések kiszűrésére olajelfolyást figyelő rendszer épült ki.

A Tisza hőterhelésének ellenőrzésére 2001. évtől monitoring rendszer üzemel. A monitoring tevékenység során fitoplankton vizsgálatokat végeznek merített mintából, valamint a vízminták kémiai vizsgálatát bonyolítják le, keménység, pH, elektromos vezetőképesség, lebegő anyag tartalom, oldott oxigén,  $\text{KMnO}_4$  fogyás, ammónia, nátrium, kálium vonatkozásában.

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.

## MELLÉKLETJEGYZÉK

1. melléklet: TISZA II. Hőerőmű átnézetes helyszínrajza  
M 1:10 000
2. melléklet: TISZA II. Hőerőmű részletes helyszínrajza  
M 1:4 000