

Kőbányahő



**KŐBÁNYAHŐ KFT.
EGYSÉGES KÖRNYEZETHASZNÁLATI ENGEDÉLYÉNEK
ÖTÉVES FELÜLVIZSGÁLATA
2026. február**

KIEGÉSZÍTÉS

Az elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

A Kőbányahő Kft. technológia összevetése a nagy tüzelőberendezésekre vonatkozó elérhető legjobb technika követelményeivel

Az alábbiakban a 2021/2326 számú EU végrehajtási határozatban (a továbbiakban: határozat), illetve a nagy tüzelőberendezésekre vonatkozó, 2017-ben kiadott BREF dokumentumban¹ szereplő, a tervezett technológiára vonatkoztatható BAT-következtetések való megfelelés kerül értékelésre Kőbányahő Kft.-nél alkalmazott technológiára vonatkozóan. Mivel a létesítményben csak földgáz tüzelőanyag égetése történik, ezért az alábbiakban a földgáztüzelésre vonatkozó BAT-következtetéseknek való megfelelés kerül értékelésre. A BAT-következtetések számozása megegyezik a 2021/2326 határozatban szereplő számozással, a nem releváns részek elhagyásával.

1. Általános BAT-következtetések

1.1. Környezetközpontú irányítási rendszerek

BAT 1. Az átfogó környezeti teljesítmény javítása érdekében alkalmazandó elérhető legjobb technika (BAT) olyan környezetközpontú irányítási rendszer (EMS) bevezetését és követését jelenti, amely az összes alábbi szempontot magában foglalja:

- i. vezetői elkötelezettség, felsővezetői szinten is,
- ii. olyan környezetvédelmi politika meghatározása a vezetőség részéről, amely a létesítmény környezeti teljesítményének folyamatos fejlesztését is magában foglalja;
- iii. a szükséges eljárások, célkitűzések és célok tervezése és megvalósítása a pénzügyi tervezéssel és beruházással összhangban;
- iv. az eljárások megvalósítása,
- v. a teljesítmény ellenőrzése és korrekciós intézkedések,
- vi. az EMS-nek és folyamatos alkalmasságának, megfelelőségének és hatékonyságának felülvizsgálata a felső vezetés részéről,
- vii. a tisztább technológiák fejlődésének követése,
- viii. a létesítmény végső leszerelése esetén jelentkező környezeti hatások figyelembevétele az új berendezés tervezési fázisában és teljes élettartama során,
- ix. ágazati összehasonlító teljesítményértékelés rendszeres alkalmazása,
- x. minőségbiztosítási/minőség-ellenőrzési programok, amelyek biztosítják valamennyi tüzelőanyag jellemzőinek teljeskörű meghatározását és ellenőrzését
- xi. gazdálkodási terv a normál üzemeltetési feltételektől eltérő feltételek között, ezen belül az indítási és leállítási időszakok alatt bekövetkező, a levegőbe és/vagy a vízbe történő kibocsátások csökkentése érdekében,
- xii. hulladékgazdálkodási terv a hulladék keletkezésének elkerülése, újrafelhasználásának, újrahasznosításának vagy más módon való visszanyerésének előkészítése érdekében,
- xiii. szisztematikus módszer a környezetbe történő ellenőrizetlen és/vagy nem tervezett kibocsátások, különösen a következők azonosítására és kezelésére,
- xiv. porkezelési terv a tüzelőanyagok, a maradékanyagok és az adalékok berakodásából, kirakodásából, tárolásából és/vagy kezeléséből származó diffúz kibocsátások megelőzésére vagy – amennyiben ez nem kivitelezhető – csökkentésére;
- xv. zajcsökkentési intézkedési terv, amennyiben érzékeny területeken zajártalom várható vagy áll fenn tartósan,

¹

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

xvi. a bűzös anyagok égetésére, gázosítására vagy együttégetésére vonatkozó bűzkibocsátás elleni intézkedési terv.

Értékelés:

Kőbányahő Kft. rendelkezik harmadik fél által tanúsított ISO 14001:2015 szerinti Környezetközpontú Irányítási rendszerrel a telephelyén végzett hő- és villamosenergia-termelés tevékenységre. A környezettudatos gondolkodásnak, a Környezetközpontú Irányítási Rendszer hatékony működtetésének eredményeképpen a szervezet arra törekszik, hogy a természeti erőforrások felhasználását csökkentse, a környezetszennyezést megelőzze és a környezet terhelését minimálisra csökkentse. Az erőforrások hatékonyabb és csökkenő mértékű felhasználásával a működési költségek is csökkennek, ezáltal hatékonyabban működhet.

A KIR rendszer működtetéséhez a Társaság rendelkezik az összes szükséges szabályozással élükön a környezetvédelmi politikával.

Energiatermelő tevékenység során

- fellépő környezeti tényezők meghatározásra kerültek, kibocsátásaikat folyamatosan ellenőrzik és nyilvántartják.
- keletkező hulladékok kezelése esetén törekedni kell azok újrahasznosítására.
- a vízfelhasználás csökkentése és alacsony szinten tartása elsődleges.

A fentiek alapján a BAT 1. követelménynek való megfelelés teljesül.

1.2. Nyomon követés

BAT 2. 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 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:

Az erőműblokk teljesítményvizsgálatát az üzemelés során időszakosan-, továbbá minden, a hatásfokot vagy az energiahatékonyságot érintő fejlesztést és karbantartást követően elvégzik.

A fentiek alapján a BAT 2. követelménynek való megfelelés teljesül.

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

BAT 3. A BAT a levegőbe és a vízbe történő kibocsátásokkal kapcsolatos lényeges folyamatparaméterek nyomon követése, beleértve az alábbiakat.

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

Értékelés:

Az energiatermelő blokkok működési paramétereit folyamatosan mérik és ellenőrzik. A létesítményben 0-24 órás szolgálat végez tevékenységet. A létesítmény légszennyezőanyag kibocsátása ellenőrzése akkreditált szervezettel végeztetett időszakos méréssel történik. A mérések a légszennyezőanyag-kibocsátás mellett kiterjednek a füstgáz mennyiségére, oxigénkoncentrációjára, nyomására, hőmérsékletére.

A telephelyen végzett tevékenységben füstgázkezeléséből származó szennyvíz nem keletkezik.

A fentiek alapján a BAT 3. követelménynek való megfelelés teljesül.

BAT 4. 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.

A létesítmény szempontjából releváns légszennyező anyagok mérése:

Anyag/ Paraméter	Tüzelőanyag/Folyamat/ Tüzelőberendezés típus	Tüzelőberendezés teljes névleges bemenő hőteljesítménye	Szabvány(ok) ⁽¹⁾	A minimális ellenőrzési gyakoriság ⁽²⁾	Az ellenőrzés a következő BAT(ok)- hoz kapcsolódik
NO _x	– Földgáztüzelésű kazánok, motorok és turbinák	Minden méret	Általános EN-szabványok	időszakos ⁽¹⁾	BAT 20 BAT 24 BAT 28 BAT 32 BAT 37 BAT 41 BAT 42 BAT 43 BAT 47 BAT 48 BAT 56 BAT 64 BAT 65 BAT 73

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

CO	– Földgáztüzelésű kazánok, motorok és turbinák	Minden méret	Általános EN-szabványok	időszakos ⁽¹⁾	BAT 20 BAT 24 BAT 28 BAT 33 BAT 38 BAT 44 BAT 49 BAT 56 BAT 64 BAT 65 BAT 73
----	--	--------------	-------------------------	--------------------------	--

⁽¹⁾ 53/2017. (X. 18.) FM rendelet alapján

Értékelés:

A vizsgált időszakban a létesítmény tüzelőberendezéseinek füstgáz jellemzőit és a légszennyező anyagok kibocsátását időszakosan, évente egyszer, akkreditált mérőszervezettel ellenőriztetik az 53/2017. (X. 18.) FM rendelet 8. §-nak megfelelően.

A mérések során az alábbi légszennyező anyagok és jellemzők meghatározása történik:

- füstgáz hőmérséklet,
- sebesség,
- nyomás,
- nedvességtartalom,
- NO_x,
- CO.

A KÖRNYEZETTECHNOLÓGIA Kft. szakemberei végezték az időszakos méréseket a vizsgált időszakban, mely alapján történik a berendezések kibocsátásának meghatározása számítással. A fentiek alapján a BAT 4. követelménynek való megfelelés teljesül.

BAT 5. Az elérhető legjobb technika (BAT) a füstgázkezelésből vízbe történő kibocsátások EN-szabványoknak megfelelő nyomon követése legalább a BAT 5-ben meghatározott 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.

Értékelés:

A létesítményben nincs füstgázkezelésből vízbe történő kibocsátás, a követelmény jelen technológiára nem vonatkoztatható.

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

1.3. Általános környezeti és égési teljesítmény

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

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság
a.	A tüzelőanyagok elegyítése és keverése	Állandó égési feltételek és/vagy a szennyező anyagok kibocsátáscsökkentésének biztosítása azonos típusú, de különböző minőségű tüzelőanyagok keverésével	Általánosan alkalmazható.
b.	Az égési rendszer karbantartása	Rendszeres tervezett karbantartás a szállítók ajánlásai alapján	Általánosan alkalmazható.
c.	Fejlett irányítási rendszer	Automatikus számítógépes rendszer alkalmazása az égés hatékonyságának ellenőrzésére és a kibocsátások megelőzésének és/vagy csökkentésének támogatására. Ez nagyteljesítményű nyomon követés alkalmazását is magában foglalja.	A régi tüzelőberendezésekre való alkalmazhatóságnak korlátot szabhat az égési rendszer és/vagy az ellenőrzőirányító 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 tüzelőanyagmérlege. Meglévő tüzelőberendezések esetében a választott tüzelőanyag típusát a berendezés konfigurációja és kialakítása korlátozhatja.

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

Értékelés:

A követelményeknek való megfelelés az alábbiak szerint értékelhető:

- A tüzelőanyagok elegyítése és keverése (a.): a tüzelőberendezések csak tisztán földgáz tüzelőanyaggal üzemelnek, elegyítés, keverés az alkalmazott technológiából eredően nem lehetséges.
- Az égési rendszer karbantartása (b.): rendszeres, tervezett karbantartás történik.
- Fejlett irányítási rendszer (c.): alkalmazásra kerül.
- A tüzelőberendezés helyes kialakítása (d.): a berendezés kiválasztása a kereskedelmi igényeknek és a termelési szinteknek megfelelően történik.
- A tüzelőanyag kiválasztása (e.): az alkalmazni tervezett földgáz tüzelőanyag jó környezeti profillal rendelkezik.

A fentiek alapján a BAT 6. követelménynek való megfelelés teljesül.

BAT 7. A NO_x-kibocsátás csökkentése céljából alkalmazott szelektív katalitikus redukció (SCR) és/vagy szelektív nem katalitikus redukció (SNCR) használatával levegőbe jutó ammónia kibocsátásának csökkentése érdekében alkalmazható BAT az SCR és/vagy SNCR kialakításának és/vagy működésének optimalizálása (pl. a reagens/NO_x optimalizált aránya, a reagens homogen eloszlása és a reagenscseppek optimális mérete).

Értékelés:

A határérték alatti NO_x kibocsátása érdekében a gázturbinák száraz, alacsony NO_x égővel rendelkeznek (DRY LOW NO_x). Az égő működésének lényege, hogy az égéshez szükséges levegőt több lépcsőben adagolják a tüzelőanyaghoz, ezzel mind időben, mind pedig térben elnyúlik az égés, ezáltal a láng képe. Ennek köszönhetően a láng hőmérséklete alacsonyabb lesz, megnehezítve ezzel a nitrogén oxidációját, azaz az NO_x képződését.

A gázkazánok NO_x kibocsátását a tüzeléshez szükséges levegő mennyiségével szabályozzák, azaz a légfelesleg tényező beállításával biztosítják a határértéknek való megfelelést.

A létesítményben szelektív katalitikus redukció (SCR) és/vagy szelektív nem katalitikus redukció (SNCR) használata nem tervezett, mivel az NO_x-re vonatkozó BAT-AEL e-nélkül is teljesíthető.

A BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek

BAT 8. A normál üzemeltetési feltételek mellett levegőbe történő kibocsátások megelőzése vagy csökkentése érdekében alkalmazható BAT a kibocsátáscsökkentési rendszerek optimális kapacitással való alkalmazásának és rendelkezésre állásának megfelelő tervezés, üzemeltetés és karbantartás révén történő biztosítása.

Értékelés:

A létesítményben üzemeltetett tüzelőberendezések kibocsátás csökkentési megoldásainak tervezése illeszkedik az erőmű lehetséges üzemállapotaihoz, így az erőmű minden kapacitáskihasználtság mellett képes a kibocsátások szempontjából is optimális feltételek szerint üzemelni.

A fentiek alapján a BAT 8. követelménynek való megfelelés teljesül.

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

BAT 9. 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):

- i. A felhasznált tüzelőanyag teljeskörű kezdeti jellemzése, kitérve legalább az alábbiakban felsorolt paraméterekre, az EN-szabványoknak megfelelően. ISO-, nemzeti vagy egyéb nemzetközi szabványok is alkalmazhatók, feltéve, hogy használatukkal tudományos szempontból egyenértékű minőségű adat biztosítható.
- ii. A tüzelőanyag minőségének rendszeres vizsgálata annak ellenőrzése érdekében, hogy az megfelel-e a kezdeti jellemzésnek és a berendezés tervezési előírásainak. A vizsgálat gyakoriságát és az alábbi táblázatból a paramétereket a tüzelőanyag változékonysága és a szennyező anyag-kibocsátás jelentősége (például koncentráció a tüzelőanyagban, az alkalmazott füstgázkezelés) értékelésének alapján kell meghatározni, illetve kiválasztani.
- iii. Az üzemi beállítások későbbi kiigazítása ahogyan és amikor szükséges és amennyiben kivitelezhető (pl. a tüzelőanyagok jellemzésének és ellenőrzésének integrálása a fejlett irányítási rendszerbe).

A tüzelőanyag kezdeti jellemzését és rendszeres vizsgálatát az üzemeltető és/vagy a tüzelőanyag beszállítója is elvégezheti. Amennyiben a beszállító végzi, a részletes eredményt a termék (tüzelőanyag) szállítói specifikációja és/vagy garancia formájában kell az üzemeltető rendelkezésére bocsátani.

Tüzelőanyag(ok)	A jellemzés tárgyát képező anyagok/paraméterek
Földgáz	<ul style="list-style-type: none">- alsó fűtőérték- CH₄, C₂H₆, C₃, C₄+, CO₂, N₂, Wobbe-index

Értékelés:

A földgáz jellemzőit a tüzelőanyagok beszállítója garantálja. A tüzelőanyagok vizsgálatát a beszállító végzi, a termékek szállítói specifikációját a Kőbányahő Kft. részére rendelkezésére bocsátja.

A fentiek alapján a BAT 9. követelménynek való megfelelés teljesül.

BAT 10. 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 olyan gazdálkodási terv (lásd: BAT 1.) kidolgozása és megvalósítása, amely a következő elemeket foglalja magában:

- a normál üzemeltetési feltételektől eltérő feltételek (amelyek hatással lehetnek a levegőbe, a vízbe és/vagy a talajba történő kibocsátásokra) előidézése szempontjából relevánsnak tekintett rendszerek megfelelő megtervezése,
- az érintett rendszerekre vonatkozó egyedi megelőző karbantartási terv kidolgozása és végrehajtása,
- a normál üzemeltetési feltételektől eltérő feltételek és a kapcsolódó körülmények által okozott kibocsátások felülvizsgálata és nyilvántartásba vétele, valamint szükség esetén korrekciós intézkedések végrehajtása,
- a normál üzemeltetési feltételektől eltérő feltételek fennállása alatt bekövetkezett teljes kibocsátás időszakos értékelése (pl. események gyakorisága, időtartama, a kibocsátások számszerűsítése/beclése), valamint szükség esetén korrekciós intézkedések végrehajtása.

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

Értékelés:

Az egyes követelményeknek való megfelelés értékelése a következő:

A létesítményben alkalmazott kazánok és gázturbinák tervezésénél alapvető szempont a releváns rendszerek megfelelő megtervezése.

A folyamatos ellenőrzések mellett tervszerű karbantartási tevékenység történik.

A létesítmény rendelkezik kárelhárítási tervvel. Az erőműben minden üzemzavar elemzésre és kiértékelésre kerül a vonatkozó utasítások szerint. Az értékelés alapján – amennyiben szükséges – intézkedések végrehajtására is sor kerül.

Amennyiben normál üzemeltetési feltételektől eltérő kibocsátás történne, azok körülményei, jellemzői kiértékelésre kerülnének, mely alapján alapján – amennyiben szükséges – intézkedések végrehajtására is sor kerülne.

A fentiek alapján a BAT 10. követelménynek való megfelelés teljesül.

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

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

Értékelés:

A légszennyező anyagok kibocsátásának ellenőrzése időszakos méréssel történik a BAT 4. és BAT 5. pontoknál leírtak szerint. A tüzelőberendezések üzemi paramétereit folyamatosan ellenőrzik, melyekből következtetni lehet az időszakosan vizsgált komponensek mértékére.

A fentiek alapján a BAT 11. követelménynek való megfelelés teljesül.

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

1.4. Energiahatékonyság

BAT 12. Az évente legalább 1500 órán át üzemeltetett égető, gázosító és/vagy IGCC-egységek energiahatékonyságának növelése érdekében alkalmazható BAT az alábbi technikák megfelelő kombinációjának alkalmazása.

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság
a.	Az égés optimalizálása	A – a kemencében/kazánban végbemenő – energiaátalakítás hatékonyságának maximalizálása és ezzel együtt a kibocsátások (különösen a CO-kibocsátás) minimális szintre való csökkentése érdekében hozott intézkedések. Ezt olyan technikák kombinációjával lehet elérni, mint a tüzelőberendezések jó kialakítása, a hőmérséklet (pl. a tüzelőanyag és az égési levegő hatékony keverése) és az égési zónában való tartózkodási idő optimalizálása, valamint fejlett irányítási rendszer alkalmazása. Az égés optimalizálása minimálisra csökkenti az el nem égett anyagok mennyiségét a füstgázban és a szilárd égéstermékekben.	Általánosan alkalmazható.
b.	A munkaközeg feltételeinek optimalizálása	A munkaközegnek minősülő gáz vagy gőz lehető legmagasabb nyomása és hőmérséklete mellett való működés a például a NO _x -kibocsátás csökkentéséhez vagy az igényelt energia jellemzőihez kapcsolódó korlátok között.	
c.	A gőzciklus optimalizálása	A turbina alacsonyabb kilépőnyomással való üzemeltetése a hűtőt a tervezési feltételeken belül megengedett lehető legalacsonyabb hőmérsékletű hűtővízzel használva.	
d.	Az energiafogyasztás minimális szintre való csökkentése	A belső energiafogyasztás minimálisra csökkentése (például a tápvízszivattyú nagyobb hatékonysága révén).	
e.	Az égési levegő előmelegítése	Az égési füstgázból visszanyert hő egy részének újrafelhasználása az égés során használt levegő előmelegítése céljából	A NO _x -kibocsátás csökkentésének szükségességéhez kapcsolódó korlátok között általánosan alkalmazható
f.	A tüzelőanyag előmelegítése	A tüzelőanyag előmelegítése visszanyert hő felhasználásával	A kazán kialakításához és a NO _x -kibocsátás csökkentésének szükségességéhez kapcsolódó korlátok között általánosan alkalmazható

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

g.	Fejlett irányítási rendszer	Automatikus számítógépes rendszer alkalmazása az égés hatékonyságának ellenőrzésére és a kibocsátások megelőzésének és/vagy csökkentésének támogatására. Ez nagyteljesítményű nyomon követés alkalmazását is magában foglalja. A fő égési paraméterek számítógépes ellenőrzése lehetővé teszi az égés hatékonyságának javítás.	Az új egységekre általánosan alkalmazható A régi egységekre való alkalmazhatóságnak korlátot szabhat az égési rendszer és/vagy az ellenőrző-irányító rendszer utólagos átalakításának szükségessége.
h.	A tápvíz előmelegítése visszanyert hő felhasználásával	A gőzleválasztóból kilépő víz előmelegítése visszanyert hővel a kazánban való újrafelhasználása előtt	Csak gőzkörökre vonatkozik, forróvízes kazánokra nem. A meglévő egységekre való alkalmazhatóságot korlátozhatják a berendezés konfigurációjához és a visszanyerhető hő mennyiségéhez kapcsolódó korlátok.
i.	Hővisszanyerés kapcsolt energiatermelés (CHP) révén	Hővisszanyerés (főként a gőzrendszerből) az ipari folyamatokban/tevékenységekben vagy a távfűtési hálózatban felhasználásra kerülő forró víz/gőz előállításához. További hővisszanyerés a következőkből lehetséges: – füstgáz, – rostélyos hűtővel való hűtés, – cirkulációs fluid ágy	A helyi hő- és energiaigényhez kapcsolódó korlátok között alkalmazható. Az alkalmazhatóság a kiszámíthatatlan üzemi hőprofilú gázkompresszorok esetében korlátozott lehet.
j.	Kapcsolt hő- és villamosenergia-termelésre való előkészítés	Olyan intézkedések, amelyek később lehetővé teszik egy hasznos hőmennyiség kivételét egy telephelyen kívüli hőterheléshez oly módon, hogy a hő és az energia külön-külön történő termeléséhez képest legalább 10 %-os csökkenést lehessen elérni a primerenergia-felhasználásban. Ez magában foglalja a gőzrendszer olyan meghatározott pontjainak azonosítását és hozzáférhetőségük megőrzését, ahonnan gőz nyerhető ki, valamint elegendő hely biztosítását ahhoz, hogy a későbbiekben be lehessen építeni olyan elemeket, mint például csövek, hőcserélők, kiegészítő vízlágyítási kapacitás, tartalék kazán és ellennyomósos turbinák. Az üzemgyensúlyi (BOP) rendszerek és az irányítási/eszközrendszerek alkalmasak a korszerűsítésre. Az ellennyomósos turbinák későbbi csatlakoztatása is lehetséges	Csak olyan új egységek esetében alkalmazható, amelyeknél reális lehetőség van a hőnek az egység közelében való jövőbeni felhasználására.

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

k.	Füstgázkondenzátor	Olyan hőcserélő, amelyben a vizet a gőzkondenzátorban való hevítés előtt a füstgáz előmelegíti. Így a füstgáz gőztartalma kondenzálódik, ahogy a hűtővíz lehűti. A füstgázkondenzátor egyrészt az égetőegység energiahatékonyságának növelésére, másrészt a szennyező anyagok – például a por, a SO _x , a HCl és a HF – füstgázból való eltávolítására szolgál.	A CHP-egységekre általánosan alkalmazható, feltéve, hogy kellő igény van az alacsony hőmérsékletű hőre.
l.	Hőtárolás	A hő tárolása a CHP-üzem módban	Csak a CHP-berendezésekre vonatkozik. Az alkalmazhatóság az alacsony hőterhelés-igény esetében korlátozott lehet.
m.	Nedves kémény	A kémény kialakítása olyan módon, hogy a telített füstgázból kondenzálódhasson a vízgőz, és így elkerülhető legyen a füstgázhevítő alkalmazása a nedves FGD-rendszer után.	A nedves FGD-rendszerrel felszerelt új és meglévő egységek esetében általánosan alkalmazható.
n.	Hűtőtornyon keresztül történő kibocsátás	A kibocsátások levegőbe juttatása erre a célra kialakított kémény helyett hűtőtornyon keresztül.	Csak nedves FGD-rendszerrel felszerelt egységek esetében alkalmazható, amelyeknél a füstgázt kibocsátás előtt újra kell hevíteni, és ahol az egység hűtőrendszere egy hűtőtorny.
o.	A tüzelőanyag előszárítása	A tüzelőanyag nedvességtartalmának égés előtti csökkentése az égési feltételek javítása érdekében	A biomassza és/vagy tőzeg égetésére az öngyulladás kockázatához kapcsolódó korlátok között alkalmazható (pl. a tőzeg nedvességtartalmának a szállítási láncban végig 40% felett kell maradnia). A meglévő berendezések utólagos átalakítását korlátozhatja a szárítási művelettel elérhető plusz fűtőérték, valamint az, hogy egyes kazánok kialakítása és berendezések konfigurációja csupán korlátozott utólagos átalakítási lehetőségeket tesz lehetővé.
p.	A hőveszteség minimális szintre való csökkentése	A például a salakkal bekövetkező vagy a sugárzóforrások szigetelésével csökkenthető hulladékhő-veszteségek minimális szintre való csökkentése	Csak a szilárd tüzelésű égetőegységek és a gázosító/IGCC-egységek esetében alkalmazható

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

q.	Fejlett anyagok	Olyan fejlett anyagok használata, amelyek bizonyítottan képesek ellenállni a magas üzemi hőmérsékleteknek és nyomásoknak, és így növelik a gőzelőállítási/égési folyamat hatékonyságát.	Csak új berendezések esetében alkalmazható.
r.	Gőzturbina korszerűsítése	Ide olyan technikák tartoznak, mint például a közepes nyomású gőz hőmérsékletének és nyomásának növelése, az alacsony nyomású turbinával való kiegészítés, valamint a turbinalapátok geometriájának módosítása.	Az alkalmazhatóságot korlátozhatja a kereslet, a gőzállapot és/vagy a berendezés korlátozott élettartama.
s.	Szuperkritikus és ultra-szuperkritikus gőzállapot	Olyan gőzkörök használata, gőzűjrahevítő rendszereket is beleértve, amelyekben a gőz elérheti szuperkritikus körülmények esetén a 220,6 bart meghaladó nyomást és a 374°C feletti hőmérsékletet, ultra-szuperkritikus körülmények esetén pedig a 250–300 bart meghaladó nyomást és az 580–600°C feletti hőmérsékletet.	Csak a legalább 600 MW _{th} teljesítményű és évente több mint 4000 órán át üzemeltetett új egységek esetében alkalmazható. Nem alkalmazható abban az esetben, ha az egység célja alacsony hőmérsékletű és/vagy nyomású gőz előállítása a feldolgozó-iparban. Nem alkalmazható a CHP-üzem módban gőzt termelő gázturbinák és motorok esetében. Biomasszáégető egységek esetében az alkalmazhatóságnak korlátot szabhat a bizonyos biomasszáé esetében magas hőmérsékleten bekövetkező korrózió.

Értékelés:

A létesítményben a fenti technikák közül az alábbiak kerülnek alkalmazásra:

- az égés optimalizálása (a.),
- a munkaközeg feltételeinek optimalizálása (b.),
- a gőzciklus optimalizálása (c.),
- az energiafogyasztás minimális szintre való csökkentése (d.),
- fejlett irányítási rendszer (g.),
- a tápvíz előmelegítése visszanyert hő felhasználásával (h.),
- hővisszanyerés kapcsolt energiatermelés (CHP) révén (i.),
- fejlett anyagok használata (q.).

A fentiek alapján a BAT 12. követelménynek való megfelelés teljesül.

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

1.5. Vízfogyasztás és vízbe történő kibocsátások

BAT 13. A vízfogyasztás és a szennyezett víz mennyiségének csökkentése érdekében alkalmazható BAT az alábbi két technika közül az egyik vagy mindkettő alkalmazása.

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság
a.	Víz-újrahasznosítás	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.	Nem alkalmazható a hűtőrendszerekből származó szennyvízre, ha abban vízkezelésre használt vegyi anyagok és/vagy nagy koncentrációban tengervízből származó só van jelen.
b.	A száraz kazánhamu kezelése	A száraz, forró kazánhamu a kemencéből egy mechanikus szállítószalag- rendszerre hullik, ahol a környezeti levegővel érintkezve lehűl. A folyamat során nem használnak vizet.	Csak a szilárd tüzelőanyagot égető berendezések esetében alkalmazható. Lehetnek olyan technikai korlátozások, amelyek megakadályozzák a meglévő tüzelőberendezések utólagos átalakítását.

Értékelés:

A létesítményre vonatkozóan nem alkalmazható.

Száraz kazánhamu a CCGT erőműben nem keletkezik.

BAT 14. 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 erőművi épületen belül elválasztott rendszerű ipari- és csapadékvíz csatornahálózat került kialakításra. A szociális helyiségekhez külön szennyvízcsatorna került kiépítésre. A Kőbányai Erőmű területén már meglévő 2-0-0 gerinccsatorna egyesített rendszerű, amely egyszerre gyűjti a kommunális, az ipari és a csapadékvizeket (II. jelű bekötőcsatorna).

A fentiek alapján a BAT 14. követelménynek való megfelelés teljesül.

BAT 15. A füstgáz kezeléséből származó, vízbe történő kibocsátások csökkentése érdekében alkalmazható BAT a rendeletben felsorolt technikák megfelelő kombinációjának alkalmazása, valamint másodlagos módszerek alkalmazása a hígítás elkerülése érdekében a lehető legközelebb a forráshoz.

Értékelés:

A létesítményben füstgázkezelésből nincs vízbe történő kibocsátás, a követelmény Kőbányahőre nem vonatkoztatható.

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

1.6. Hulladékgazdálkodás

BAT 16. 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 újrahasználatra való előkészítése, pl. a kért sajátos minőségi kritériumoknak megfelelően,
- a hulladékok újrahasznosítása,
- a hulladék egyéb hasznosítása (például energetikai hasznosítás),

az alábbi technikák megfelelő kombinációjának alkalmazásával:

Technika	Leírás	Alkalmazhatóság
a. Gipsz melléktermékként történő előállítás	A nedves FGD-rendszerben végbemenő kalcium-alapú reakció maradékanyagai minőségének optimalizálása annak érdekében, hogy felhasználhatók legyenek a bányászott gipsz helyett (pl. a gipszkarton lemezek gyártására alapanyagként). A nedves FGD-rendszerben felhasznált mészkő minősége befolyásolja az előállított gipsz tisztaságát.	A gipsz elvárt minőségéhez, az egyes felhasználásokhoz kapcsolódó egészségügyi követelményekhez, valamint a piaci feltételekhez kapcsolódó korlátok között általánosan alkalmazható.
b. A maradékanyagok újrafeldolgozása vagy hasznosítása az építőiparban	A maradékanyagok (pl. a félszáraz kéntelenítési eljárásokból származó maradékanyagok, a pernye, a kazánhamu) újrafeldolgozása vagy hasznosítása építőanyagként (pl. útépitéshez, homok helyett a betongyártáshoz vagy a cementiparban)	Az anyag egyes felhasználásokhoz kapcsolódó minőségi követelményeihez (pl. a fizikai tulajdonságokhoz, a károsanyag-tartalomhoz), valamint a piaci feltételekhez kapcsolódó korlátok között általánosan alkalmazható.
c. Energetikai hasznosítás hulladéknak a tüzelőanyag-szerkezetben való felhasználásával	A szén, a lignit, a nehéz tüzelőolaj, a tőzeg és a biomassza égetéséből származó, szénben gazdag hamu és iszap maradék energiaértékét például a tüzelőanyaghoz való keveréssel lehet hasznosítani.	Általánosan alkalmazható az olyan berendezések esetében, amelyek képesek hulladékot is fogadni a tüzelőanyag-szerkezetben, és műszakilag alkalmasak a tüzelőanyagoknak az égetőkamrába való betáplálására.
d. A kimerült katalizátor előkészítése újrafelhasználásra	A katalizátor előkészítése újrafelhasználásra (pl. az SCR-katalizátorok esetében akár négyszer) az eredeti teljesítmény egy részét vagy egészét helyreállítja, és ezzel több évtizedre meghosszabbítja a katalizátor élettartamát. A kimerült katalizátor újrafelhasználásra való előkészítése egy katalizátorképzési rendszer szerves részét képezi.	Az alkalmazhatóságot korlátozhatja a katalizátor mechanikai állapota, valamint a NO _x - és a NH ₃ -kibocsátás csökkentéséhez szükséges teljesítmény.

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

Értékelés:

Az energiatermelés érdekében alkalmazott kombinált ciklusú gázturbinák és kazánok földgáztüzelésűek. Ebből kifolyólag nincsenek az üzemeltetés során folyamatosan keletkező hulladékok. Hulladék jellemzően a berendezések karbantartása során keletkeznek.

Az alkalmazott vízkezelési technológia során keletkezik mészszip, amely mennyisége függ a termeléstől, hiszen a termeléshez használt víz előállítása során keletkezik a mészszip. A mészszip melléktermékként volt nyilvántartva 2022-ig és nem mint iparihulladék. A mészszip elszállítása mindig problémás volt, mert elhelyezése költséges és engedélyhez kötött, míg újrahasznosítása a magas víztartalma miatt nehézkes volt. Azonban 2023-tól kezdve a mészszip átvételében változás történt és az új keretszerződött partner már ipari hulladékként veszi át.

A tevékenység során keletkező karbantartási, illetve kommunális hulladékok mennyiségének csökkentése, a keletkezett hulladékok megfelelő gyűjtése és engedéllyel rendelkező vállalkozónak történő átadása alapkövetelmény a létesítmény üzemeltetése során.

A fentiek alapján a BAT 16. követelménynek való megfelelés teljesül.

1.7. Zajkibocsátás

BAT 17. A zajkibocsátás csökkentése céljából alkalmazható BAT az alábbi technikák egyikének vagy kombinációjának alkalmazása.

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság
a.	Operatív intézkedések	Ide tartoznak a következők: <ul style="list-style-type: none">– a berendezések fokozott ellenőrzése és karbantartása,– lehetőség szerint a körülzárt területek ajtóinak és ablakainak zárása,– a berendezések tapasztalt személyzet által történő üzemeltetése,– amennyiben lehetséges, a zajos tevékenységek éjszakai végzésének kerülése,– zajenyhítési intézkedések a karbantartási tevékenységek során.	Általánosan alkalmazható.
b.	Alacsony zajszintű berendezések	Potenciálisan a kompresszorok, szivattyúk és lemezek tartoznak ide.	Új vagy kicserélt berendezések esetében általánosan alkalmazható.
c.	Zajcsökkentés	A zaj terjedése a zajkibocsátó és a zajvevő közé helyezett akadályokkal csökkenthető. Megfelelő akadállynak tekinthetők a védőfalak, gátak és épületek.	Az új berendezésekre általánosan alkalmazható. Meglévő berendezések esetében az akadályok behelyezését a helyhiány korlátozhatja.
d.	A zaj szabályozására szolgáló berendezések	Ide tartoznak a következők: <ul style="list-style-type: none">– zajcsökkentő berendezések,– a berendezés szigetelése,– a zajos berendezések körülzárása,– az épületek hangszigetelése	Az alkalmazhatóságot a helyhiány korlátozhatja.

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság
e.	A berendezések és épületek megfelelő elhelyezése	A zajszintek a zajkibocsátó és a zajvevő közötti távolság növelésével és épületek zajvédő falként történő használatával csökkenthetők.	Az új berendezésekre általánosan alkalmazható. Meglévő berendezések esetében a berendezések és gyártóegységek áthelyezését a helyhiány vagy a magas költségek korlátozhatják.

Értékelés:

Az egyes követelményeknek való megfelelés értékelése a következő:

Operatív intézkedések (a.): a berendezések fokozott ellenőrzése és karbantartása megtörténik, az erőművet magas színvonalon képzett, tapasztalt személyzet üzemelteti. A karbantartási tevékenységek során figyelembevételre kerülnek a zajenyhítési lehetőségek is. A normál üzemelésen túlmenően egyéb zajjal járó tevékenység (pl. karbantartási munkák) éjszaka nem tervezett.

Alacsony zajszintű berendezések (b.): A létesítményben alkalmazott technológia (kazánok, gázturbina, ventilátorok, transzformátorok, stb.) jelentős zajkibocsátással jár, ezért több helyen alkalmaznak zajtompító, zajfogó berendezéseket, így a létesítmény zajkibocsátása megfelel az előírt határértékeknek.

Zajcsökkentés (c.): A berendezések zajvédő fallal vannak körülvéve.

A zaj szabályozásáras szolgáló berendezések (d): A berendezések szigetelt burkolattal vannak ellátva. A tüzelőberendezések zajvédő fallal vannak körülzárva.

Berendezések és épületek megfelelő elhelyezése (e.): A zajvédő falon belül a berendezések elhelyezése és rendezése tudatosan, zajcsökkentés figyelembevételével történt.

A fentiek alapján a BAT 17. követelménynek való megfelelés teljesül.

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

4.1. A földgáz égetésére vonatkozó BAT-következtetések

4.1.1. Energiahatékonyság

BAT 40. A földgáz égetése energiahatékonyságának növelése érdekében alkalmazható BAT a BAT 12.-ben és az alábbiakban megadott technikák megfelelő kombinációjának alkalmazása.

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság
a.	Kombinált ciklus	Két vagy több termodinamikai ciklus, például egy Brayton-ciklus (gázturbina/hőerőgép) és egy Rankine-ciklus (gőzturbina/kazán) kombinációja azzal a céllal, hogy az első ciklusból származó füstgáz hővesztését a későbbi ciklus(ok) hasznos energiává alakítsák át.	Új gázturbinák és motorok esetében általánosan alkalmazható, kivéve, ha évente kevesebb mint 1 500 órán át üzemeltetik őket. A meglévő gázturbinákra és motorokra a gőzciklus kialakításához és a rendelkezésre álló helyhez kapcsolódó korlátok között alkalmazható. Az évente kevesebb mint 1 500 órán át üzemeltetett meglévő gázturbinák és motorok esetében nem alkalmazható. Nem folyamatos üzemmódban, nagyon változó terheléssel, gyakori indítással és leállítással üzemeltetett, mechanikai hajtásra használt gázturbinák esetében nem alkalmazható. Kazánok esetében nem alkalmazható.

Értékelés:

A létesítményben alkalmazott gázturbinás egység kombinált ciklusú, ezáltal a BAT 40. követelménynek való megfelelés teljesül.

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

23. táblázat

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

Az égetőegység típusa	BAT-AEEL-ek ⁽¹⁾ ⁽²⁾				
	Nettó elektromos hatásfok (%)		Nettó teljes tüzelőanyag-hasznosítás (%) ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	Nettó mechanikai energiahatékonyság (%) ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	
	Új egység	Meglévő egység		Új egység	Meglévő egység
Gázmotor	39,5–44 ⁽⁶⁾	35–44 ⁽⁶⁾	56–85 ⁽⁶⁾	Nincs BAT-AEEL.	
Gáztüzelésű kazán	39–42,5	38–40	78–95	Nincs BAT-AEEL.	
Nyílt ciklusú gázturbina, $\geq 50 \text{ MW}_{\text{th}}$	36–41,5	33–41,5	Nincs BAT-AEEL.	36,5–41	33,5–41
Kombinált ciklusú gázturbina (CCGT)					
CCGT, $50\text{--}600 \text{ MW}_{\text{th}}$	53–58,5	46–54	Nincs BAT-AEEL.	Nincs BAT-AEEL.	
CCGT, $\geq 600 \text{ MW}_{\text{th}}$	57–60,5	50–60	Nincs BAT-AEEL.	Nincs BAT-AEEL.	
CHP CCGT, $50\text{--}600 \text{ MW}_{\text{th}}$	53–58,5	46–54	65–95	Nincs BAT-AEEL.	
CHP CCGT, $\geq 600 \text{ MW}_{\text{th}}$	57–60,5	50–60	65–95	Nincs BAT-AEEL.	

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

⁽²⁾ A CHP-egységek esetében a két BAT-AEEL (nettó elektromos 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.

⁽⁵⁾ Ezek a BAT-AEEL-ek a mechanikai hajtású alkalmazásokra alkalmazhatók.

⁽⁶⁾ E szintek elérése nehézséget jelenthet olyan motorok esetében, amelyek úgy vannak beállítva, hogy NO_x -kibocsátásuk 190 mg/Nm^3 -nél alacsonyabb szinten maradjon.

Értékelés:

A létesítmény teljesítményvizsgálatát az üzemelés során rendszeresen elvégzik.

A létesítményben alkalmazott gázturbinás blokk hatásfoka 69–80% (üzemállapottól függően), ezáltal a követelménynek való megfelelés teljesül.

A létesítmény összhatásfoka 75% körül alakul átlagosan, ezáltal a követelménynek való megfelelés teljesül.

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

4.1.2. NO_x, CO, NMVOC és CH₄ levegőbe történő kibocsátása

BAT 41. A földgáz kazánokban való égetéséből a NO_x levegőbe történő kibocsátásának megelőzése vagy csökkentése érdekében alkalmazható BAT az alábbi technikák egyikének vagy kombinációjának alkalmazása.

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság
a.	Levegő és/vagy tüzelőanyag többlépcsős beadagolása	A leírásokat lásd a 8.3. pontban. Levegő többlépcsős beadagolására gyakran alacsony NOX-kibocsátású égők esetében kerül sor	Általánosan alkalmazható.
b.	Füstgáz-visszavezetés	A leírást lásd a 8.3. pontban.	
c.	Alacsony NOX-kibocsátású égők (LNB)		
d.	Fejlett irányítási rendszer	A leírást lásd a 8.3. pontban. Ezt a technikát gyakran más technikákkal együttesen alkalmazzák, illetve az évente kevesebb mint 500 órán át üzemeltetett tüzelőberendezések esetében önmagában is alkalmazható.	A régi tüzelőberendezésekre való alkalmazhatóságnak korlátot szabhat az égési rendszer és/vagy az ellenőrző-irányító rendszer utólagos átalakításának szükségessége
e.	Az égési levegő hőmérsékletének csökkentése	A leírást lásd a 8.3. pontban.	A technológiai igényekhez kapcsolódó korlátok között általánosan alkalmazható.
f.	Szelektív nem katalitikus redukció (SNCR)		Az évente kevesebb mint 500 órán át, nagyon változó kazánterhelés mellett üzemeltetett tüzelőberendezések esetében nem alkalmazható. Az alkalmazhatóság az évente 500–1 500 órán át, nagyon változó kazánterhelés mellett üzemeltetett tüzelőberendezések esetében korlátozott lehet.
g.	Szelektív katalitikus redukció (SCR)		Az évente kevesebb mint 500 órán át üzemeltetett tüzelőberendezések esetében nem alkalmazható. A kevesebb mint 100 MW _{th} teljesítményű tüzelőberendezések esetében nem alkalmazható általánosan. Az évente 500–1 500 órán át üzemeltetett meglévő tüzelőberendezések utólagos átalakításának műszaki és gazdasági korlátai lehetnek

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

A gázkazánok NO_x kibocsátását a tüzeléshez szükséges levegő mennyiségével szabályozzák, azaz a légszennyezés tényező beállításával biztosítják a határértéknek való megfelelést.

A kazánok esetében a fenti technikák közül az alábbiak kerülnek alkalmazásra:

- fejlett irányítási rendszer (d.),

A fentiek alapján a BAT 41. követelménynek való megfelelés teljesül.

25. táblázat

A földgáz kazánokban és motorokban való égetésből a NO_x levegőbe történő kibocsátására vonatkozó BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek (BAT-AEL-ek)

A tüzelőberendezés típusa	BAT-AEL-értékek (mg/Nm ³)			
	Éves átlag ⁽¹⁾		Napi átlag vagy a mintavételi időszak alatti átlag	
	Új berendezés	Meglévő berendezés ⁽²⁾	Új berendezés	Meglévő berendezés ⁽³⁾
Kazán	10–60	50–100	30–85	85–110
Motor ⁽⁴⁾	20–75	20–100	55–85	55–110 ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Egy meglévő technika működésének a NO_x-kibocsátások további csökkentése érdekében való optimalizálása az e táblázat után megadott indikatív CO-kibocsátási tartomány felső határát megközelítő CO-kibocsátási szintekhez vezethet.

⁽²⁾ Ezek a BAT-AEL-ek az évente kevesebb mint 1 500 órán át üzemeltetett berendezések esetében nem alkalmazhatók.

⁽³⁾ Az évente kevesebb mint 500 órán át üzemeltetett berendezések esetében ezek az értékek tájékoztató jellegűek.

⁽⁴⁾ Ezek a BAT-AEL-ek csak a szikragyújtású és vegyes üzemű motorokra alkalmazhatók. Dízel-gáz motorokra nem alkalmazhatók.

⁽⁵⁾ Az olyan, évente kevesebb mint 500 órán át üzemeltetett, vészhelyzetben használandó motorok esetében, amelyeknél nem lehetséges szegénykeverékes égést vagy SCR-t alkalmazni, az indikatív tartomány felső határa 175 mg/Nm³.

Értékelés:

A társaság égőcserék ütemezett végrehajtásába kezdett a kazánok esetében a vizsgált időszakban. 2024-ben a 2-es kazán-, 2025-ben a 3-as kazán égőcseréje került végrehajtásra. Az égőcseréknek műszaki, gazdasági és természetesen környezetvédelmi okai is voltak. Ugyanis a 2005-ben üzembeállított égők lecserélésével jobb hatásfokú, hatékonyabb és üzembiztosabb égők alkalmazására van lehetőség. Az égők eddig is megfeleltek az 53/2017 (X. 18.) FM rendeletben előírt szigorúbb légszennyező anyag (elsősorban NO_x) kibocsátási határértékeknek, azonban a cserékkel ez még látványosabban valósul meg, ezért a BAT követelményének megfelelnek.

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

BAT 42. A földgáz gázturbinákban való égetéséből a NO_x levegőbe történő kibocsátásának megelőzése, vagy csökkentése érdekében alkalmazható BAT az alábbi technikák egyikének vagy kombinációjának alkalmazása.

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság
a.	Fejlett irányítási rendszer	Automatikus számítógépes rendszer alkalmazása az égés hatékonyságának ellenőrzésére és a kibocsátások megelőzésének és/vagy csökkentésének támogatására. Ez nagyteljesítményű nyomon követés alkalmazását is magában foglalja. Ezt a technikát gyakran más technikákkal együttesen alkalmazzák, illetve az évente kevesebb mint 500 órán át üzemeltetett tüzelőberendezések esetében önmagában is alkalmazható.	A régi tüzelőberendezésekre való alkalmazhatóságnak korlátot szabhat az égési rendszer és/vagy az ellenőrző-irányító rendszer utólagos átalakításának szükségessége
b.	Víz/gőz bevezetése	A gázturbinákban, motorokban és kazánokban az égési hőmérséklet csökkentésére és ezáltal a termikus NO _x -képződés csökkentésére vizet vagy gőzt használnak hűtőként. Vagy az égés előtt előkeverik a tüzelőanyaggal (a tüzelőanyag emulgeálása, párasítása vagy telítése), vagy közvetlenül az égetőkamrába injektálják (víz-/gőzinjektálás).	Az alkalmazhatóságot a víz rendelkezésre állása korlátozhatja.
c.	Száraz alacsony NO _x -kibocsátású égők (DLN)	Olyan gázturbinaégők, amelyek előkeverik a levegőt és a tüzelőanyagot, mielőtt azok az égési zónába kerülnének. A levegő és a tüzelőanyag égés előtti összekeverésével homogén hőmérséklet-eloszlás és alacsonyabb lánghőmérséklet alakul ki, ami alacsonyabb NO _x -kibocsátást eredményez.	Az alkalmazhatóság korlátozott lehet olyan turbinák esetében, amelyekhez nem áll rendelkezésre utólag beszerelhető csomag, vagy amelyek víz-/gőztáprendszerekkel rendelkeznek.
d.	Alacsony terhelésre törekvő tervezési koncepció	A folyamatirányítás és a kapcsolódó berendezések átalakítása annak érdekében, hogy az égési hatékonyság olyankor is jó maradjon, amikor az energia iránti kereslet változó, például a bemeneti levegőáram szabályozási lehetőségének javításával vagy az égési folyamat független égetési szakaszokra történő felosztásával.	Az alkalmazhatóságot a gázturbina kialakítása korlátozhatja.

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

e.	Alacsony NO _x -kibocsátású égők (LNB)	Az (ultraalacsony vagy fejlett, alacsony NO _x -kibocsátású égőfejes) technika azon az alapelven alapul, hogy csökkenti a láng csúcshőmérsékletét; a kazán égőinek olyan a kialakítása, hogy késleltessék, ugyanakkor javítsák az égést, és növeljék a hőátadást (a láng sugárzókéességének növelése). A levegő/tüzelőanyag keverése csökkenti a rendelkezésre álló oxigén mennyiségét és a láng csúcshőmérsékletét, ezáltal késlelteti a tüzelőanyaghoz kötött nitrogén NO _x -ká való átalakulását és a termikus NO _x -képződést, miközben fenntartja az égés hatékonyságát. A technika a kemence égetőkamrájának módosított kialakításával járhat együtt. Az ultraalacsony NO _x -kibocsátású égők (ULNB) kialakításának része a (levegő/tüzelőanyag) többlépcsős adagolásával végzett égetés és a füstgáz-visszavezetés (belső füstgáz-visszavezetés). Régi berendezések utólagos átalakításakor a technika teljesítményét befolyásolhatja a kazán kialakítása.	A kombinált ciklusú gázturbinával (CCGT) működő tüzelőberendezések esetében általánosan alkalmazható a hőhasznosító gőzkazánok (HRSG-k) kiegészítő tüzelésére.
f.	Szelektív katalitikus redukció (SCR)	A nitrogén-oxidok ammóniával vagy karbamiddal történő szelektív redukciója katalizátor jelenlétében. A technika a NO _x (általános vizes oldat formájában hozzáadott) ammóniával katalizátorágyon, 300–450°C optimális üzemi hőmérsékleten való reagáltatása útján nitrogénné történő redukálásán alapul. Több réteg katalizátor is alkalmazható. Több réteg katalizátor alkalmazásával nagyobb mennyiségű NO _x redukálható. A technika kialakítása lehet moduláris; különleges katalizátorok és/vagy előhevítés alkalmazható a kis terhelés vagy a füstgáz széles hőmérsékleti tartományának kezelésére. A „csatornában végzett SCR” vagy „kiszőkészátló SCR” olyan technika, amely az SNCR után az SNCR-egységből szökő ammóniát redukáló SCR-t foglal magában.	Az évente kevesebb mint 500 órán át üzemeltetett tüzelőberendezések esetében nem alkalmazható. A kevesebb mint 100 MW _{th} teljesítményű meglévő tüzelőberendezések esetében nem alkalmazható általánosan. A meglévő tüzelőberendezések utólagos átalakításának korlátot szabhat a rendelkezésre álló hely nagysága. Az évente 500–1500 órán át üzemeltetett meglévő tüzelőberendezések utólagos átalakításának műszaki és gazdasági korlátai lehetnek

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

Értékelés:

A létesítményben üzemelő gázturbinák esetében a fenti technikák közül az alábbiak kerülnek alkalmazásra:

- fejlett irányítási rendszer (a.),
- száraz alacsony NO_x- kibocsátású égők (DLN) (c.),
- alacsony NO_x-kibocsátású égők (LNB) (e.),
- alacsony terhelésre törekvő tervezési koncepció (d.).

A fentiek alapján a BAT 42. követelménynek való megfelelés teljesül.

24. táblázat

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

A tüzelőberendezés típusa	Tüzelőberendezés teljes névleges be- menő hőteljesít- ménye (MW _{th})	BAT-AEL-értékek (mg/Nm ³) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
		Éves átlag ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	Napi átlag vagy a mintavételi időszak alatti átlag
Nyílt ciklusú gázturbinák (OCGT-k) ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾			
Új OCGT	≥ 50	15–35	25–50
A meglévő OCGT-k (a mechanikai hajtású alkalmazásokra használt turbinák kivételével) – mindegyik, kivéve az évente kevesebb mint 500 órán át üzemeltetett berendezéseket	≥ 50	15–50	25–55 ⁽⁷⁾
Kombinált ciklusú gázturbinák (CCGT-k) ⁽⁵⁾ ⁽⁸⁾			
Új CCGT	≥ 50	10–30	15–40
Olyan meglévő CCGT, amelynek a nettó teljes tüzelőanyag-hasznosítása < 75 %	≥ 600	10–40	18–50
Olyan meglévő CCGT, amelynek a nettó teljes tüzelőanyag-hasznosítása ≥ 75 %	≥ 600	10–50	18–55 ⁽⁹⁾
Olyan meglévő CCGT, amelynek a nettó teljes tüzelőanyag-hasznosítása < 75 %	50–600	10–45	35–55
Olyan meglévő CCGT, amelynek a nettó teljes tüzelőanyag-hasznosítása ≥ 75 %	50–600	25–50 ⁽¹⁰⁾	35–55 ⁽¹¹⁾
Nyílt és kombinált ciklusú gázturbinák			
Legkésőbb 2003. november 27-én üzembe helyezett gázturbina vagy évente kevesebb mint 500 órán át üzemeltetett, vészhelyzetben használandó gázturbina	≥ 50	Nincs BAT-AEL	60–140 ⁽¹²⁾ ⁽¹³⁾
A meglévő, mechanikai hajtású alkalmazásokra használt gázturbinák – mindegyik, kivéve az évente kevesebb mint 500 órán át üzemeltetett berendezéseket	≥ 50	15–50 ⁽¹⁴⁾	25–55 ⁽¹⁵⁾

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

- (¹) Ezek a BAT-AEL-ek a földgáz vegyes tüzelésű gázturbinákban való égetésére is alkalmazhatók.
- (²) DLN-nel felszerelt gázturbina esetében ezek a BAT-AEL-ek csak akkor alkalmazhatók, ha a DLN működése hatékony.
- (³) Ezek a BAT-AEL-ek az évente kevesebb mint 1 500 órán át üzemeltetett meglévő berendezések esetében nem alkalmazhatók.
- (⁴) Egy meglévő technika működésének a NO_x-kibocsátások további csökkentése érdekében való optimalizálása az e táblázat után megadott indikatív CO-kibocsátási tartomány felső határát megközelítő CO-kibocsátási szintekhez vezethet.
- (⁵) Ezek a BAT-AEL-ek a meglévő, mechanikai hajtású alkalmazásokra használt turbinák és az évente kevesebb mint 500 órán át üzemeltetett berendezések esetében nem alkalmazhatók.
- (⁶) A 39 %-nál nagyobb nettó elektromos hatásfokkal (EE) rendelkező berendezések esetében a tartomány felső határát korrekciós tényezővel módosítani lehet: [felső határ] × EE/39, ahol EE a berendezés ISO alapterhelési feltételek mellett meghatározott nettó elektromos energiahatékonysága vagy nettó mechanikai energiahatékonysága.
- (⁷) A legkésőbb 2003. november 27-én üzembe helyezett és évente 500–1 500 órán át üzemeltetett berendezések esetében a tartomány felső határa 80 mg/Nm³.
- (⁸) Az 55 %-nál nagyobb nettó elektromos hatásfokkal (EE) rendelkező berendezések esetében a BAT-AEL-tartomány felső határát korrekciós tényezővel módosítani lehet: [felső határ] × EE/55, ahol EE a berendezés ISO alapterhelési feltételek mellett meghatározott nettó elektromos energiahatékonysága.
- (⁹) A legkésőbb 2014. január 7-én üzembe helyezett meglévő berendezések esetében a BAT-AEL-tartomány felső határa 65 mg/Nm³.
- (¹⁰) A legkésőbb 2014. január 7-én üzembe helyezett meglévő berendezések esetében a BAT-AEL-tartomány felső határa 55 mg/Nm³.
- (¹¹) A legkésőbb 2014. január 7-én üzembe helyezett meglévő berendezések esetében a BAT-AEL-tartomány felső határa 80 mg/Nm³.
- (¹²) A NO_x-ra vonatkozó BAT-AEL-tartomány alsó határa DLN-égőkkel elérhető.
- (¹³) Ezek a szintek tájékoztató jellegűek.
- (¹⁴) A legkésőbb 2014. január 7-én üzembe helyezett meglévő berendezések esetében a BAT-AEL-tartomány felső határa 60 mg/Nm³.
- (¹⁵) A legkésőbb 2014. január 7-én üzembe helyezett meglévő berendezések esetében a BAT-AEL-tartomány felső határa 65 mg/Nm³.

Értékelés:

A gázturbinák alacsony NO_x égőkkel rendelkeznek, melyek hatására a NO_x kibocsátás 50mg/Nm³ körül változik, ezért a BAT követelményének megfelelnek.

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

Technika		Leírás
a.	Optimális égés biztosítása	A – például a kemencében/kazánban végbemenő – energiaátalakítás hatékonyságának maximalizálása és ezzel együtt a kibocsátások (különösen a CO-kibocsátás) minimális szintre való csökkentése érdekében hozott intézkedések. Ezt olyan technikák kombinációjával lehet elérni, mint a tüzelőberendezések jó kialakítása, a hőmérséklet (pl. a tüzelőanyag és az égési levegő hatékony keverése) és az égési zónában való tartózkodási idő optimalizálása, valamint fejlett irányítási rendszer alkalmazása
b.	Oxidációs katalizátorok felhasználása	Katalizátorok alkalmazása a szén-monoxid és az el nem égetett szénhidrogének oxigénnel való oxidálására, hogy CO ₂ és vízgőz jöjjön létre (a katalizátorok általában nemesfémeket, például palládiumot vagy platínát tartalmaznak).

Kőbányahő Kft. elérhető legjobb technikának (BAT) való megfelelés bemutatása

Értékelés:

A létesítményben a fenti technikák közül az optimális égés biztosítása kerül alkalmazásra, ezáltal a BAT 44. követelménynek való megfelelés teljesül.

A BAT 44. a CO kibocsátásra vonatkozóan nem határoz meg BAT-AEL értéket, mindössze tájékoztatásul közli az évente legalább 1500 órán át üzemeltetett meglévő tüzelőberendezések egyes típusainak és az új tüzelőberendezések egyes típusainak az éves átlagos CO-kibocsátási szintjeit általában.