

Prof. Mgr. Juraj Ladomerský, CSc.

Novozámocká 15, 960 01 Zvolen, č.t. +421 45 5350 779, mobil: +421 908 408 335

e-mail: jladomersky@yahoo.co.uk

Evidenčné číslo
štúdie č. 01/21/Lý

Rekonštrukcia zdroja vo Veolia Utilities Žiar nad Hronom, a.s.

EMISNO-TECHNOLOGICKÁ ŠTÚDIA

Dátum vydania emisno-technologickej štúdie: *26.04.2021*

Miesto vydania emisno-technologickej štúdie: Zvolen

Meno a priezvisko osoby, ktorá vypracovala štúdiu: *Juraj Ladomerský*

OBSAH

1. CIEĽ A DÔVOD VYPRACOVANIA EMISNO-TECHNOLOGICKEJ ŠTÚDIE..	3
2. ÚDAJE O ÚČASTNÍKOVI KONANIA	3
3. PREDMET EMISNO-TECHNOLOGICKEJ ŠTÚDIE	4
3.1 <i>Názov stacionárneho zdroja</i>	<i>4</i>
3.2 <i>Umiestnenie stacionárneho zdroja</i>	<i>4</i>
3.3 <i>Vymedzenie stacionárneho zdroja.....</i>	<i>4</i>
3.4 <i>Začlenenie stacionárneho zdroja</i>	<i>4</i>
3.5 <i>Kategória stacionárneho zdroja.....</i>	<i>4</i>
4. ÚČEL POSUDZOVANIA	4
5. ČIASTKOVÉ PODKLADY A KONZULTÁCIE	5
6. CHARAKTERISTIKA POSUDZOVANÉHO PREDMETU	5
6.1 <i>Zoznam podkladov a dokladov</i>	<i>5</i>
6.2 <i>Opis predmetu posudzovania</i>	<i>5</i>
7. POSTUP POSUDZOVANIA A ČIASTKOVÉ HODNOTENIE	11
7.1 <i>Podmienky ochrany ovzdušia</i>	<i>12</i>
7.2 <i>Agregačné pravidlá a Kategorizácia zdroja</i>	<i>12</i>
7.3 <i>Emisné limity</i>	<i>14</i>
7.4 <i>Hmotnostné toky.....</i>	<i>16</i>
7.5 <i>Či predmet posudzovania je z hľadiska ochrany ovzdušia najvýhodnejšie riešenie a či spĺňa požiadavky stavu techniky (BAT)</i>	<i>21</i>
8. INÉ DÔLEŽITÉ SKUTOČNOSTI.....	22
8.1 <i>Dostatočnosť dokumentácie z hľadiska riešenia ochrany ovzdušia a posudzovania</i>	<i>22</i>
8.2 <i>Ekonomické faktory, ktoré ovplyvňujú primeranosť výdavkov na dostupné technológie</i>	<i>22</i>
8.3 <i>Pripravované právne alebo iné technické predpisy a normy, ktoré majú vzťah k novým – prísnejším kritériám ochrany ovzdušia</i>	<i>22</i>
8.4 <i>Riešenie otázok zaujatosti</i>	<i>22</i>
9. ZÁVER EMISNO-TECHNOLOGICKEJ ŠTÚDIE A PODMIENKY VYDANIA ŠTÚDIE.....	23
9.1 <i>Súhrnný výsledok emisno-technologickkej štúdie a poučenie</i>	<i>23</i>
9.2 <i>Poučenie o platnosti výsledku</i>	<i>23</i>
10. ZÁVEREČNÁ KLAUZULA.....	23

1. CIEĽ A DÔVOD VYPRACOVANIA EMISNO-TECHNOLOGICKEJ ŠTÚDIE

Tepláreň VEOLIA Žiar nad Hronom realizuje významné technologické zmeny s cieľom znížiť znečisťovania ovzdušia a znížiť negatívny príspevok ku klimatickej zmene. V nedávnej dobe bol odstavený kotol K7, v ktorom bolo ako palivo využívané uhlie alebo zmes uhlia a dreva. V súčasnej dobe sa odstavujú 4 splyňovače dreva spolu s kotlom K6, dve torzné komory a tri parné turbíny a budú realizované nové energetické zariadenia. Zároveň sa mení funkcia dvoch jestvujúcich horúcovodných kotlov HK1 a HK2.

Hlavné ciele rekonštrukcie zdroja plánované na dve etapy sú:

- a) maximalizácia účinnosti výroby;
- b) zabezpečenie spoľahlivosti dodávky jednotlivých komodít v požadovanej kvalite a množstve;
- c) maximalizácia výroby tepla v režime VÚKVET;
- d) zavedenie novej komodity – chlad;
- e) zníženie emisnej stopy z pohľadu $\text{NO}_x + \text{SO}_x + \text{TZL}$;
- f) príprava technológie splyňovania pre produkciu alternatívnych palív z obnoviteľných zdrojov energie.

V predloženej emisno-technologickkej štúdii sa hodnotia nastávajúce zmeny z hľadiska novej emisnej situácie a kategorizácie zdroja po realizácii 1. etapy rekonštrukcie.

Emisno-technologická štúdia je metodicky vypracovaná podľa požiadaviek Výnosu Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 1/2010 Z.z. v znení novších predpisov, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o odbornom posudzovaní vo veciach ochrany ovzdušia.

§ 1 Odbor odborného posudzovania, predmety odborného posudzovania a účely konania podľa: ods. (1) písm. a) emisno-technologické posudzovanie.

Emisno-technologická štúdia nie je odborným posudkom vo veciach ochrany ovzdušia pre úradné konanie, ale bude použitá na hodnotenie vplyvov činnosti na životné prostredie EIA. Bude použitá pri:

- vymedzení kategorizácie zdrojov znečistenia,
- vymedzení emisných limitov,
- odhad hmotnostných tokov znečisťujúcich látok jednotlivých zariadení,
- hodnotení súladu navrhovanej technológie s najlepšou dostupnou technikou (BAT).

2. ÚDAJE O ÚČASTNÍKOVI KONANIA

Prevádzkovateľom zdroja znečisťovania ovzdušia je Veolia Utilities Žiar nad Hronom, a.s. Priemyselná 12, Žiar nad Hronom 965 63.

Kontaktné údaje oprávneného zástupcu navrhovateľa:

Ing. Jaroslav Mališ – predseda predstavenstva, Pitelová 226. Martin Tricko – expert technického rozvoja, Veolia Energia Slovensko, a. s. Mob.: +421 915 844 589, e-mail: martin.tricko@veolia.com.

V mene prevádzkovateľa koná Ing. Juraj Musil, PhD. INECO, s.r.o., Banská Bystrica, Mladých budovateľov 2, 974 11, e-mail: ineco.bb@gmail.com.

3. PREDMET EMISNO-TECHNOLOGICKEJ ŠTÚDIE

Predmetom emisno-technologickkej štúdie je zhodnotenie novej emisnej situácie a kategorizácie zdroja po realizácii 1. etapy rekonštrukcie.

3.1 Názov stacionárneho zdroja

Tepláreň Veolia Utilities Žiar nad Hronom, a.s. Priemyselná 12, Žiar nad Hronom 965 63.

3.2 Umiestnenie stacionárneho zdroja

Prevádzka teplárne je situovaná v priemyselnom parku Žiar nad Hronom. Ide o bývalý areál ZSNP v Žiari nad Hronom, v ktorom pôsobí niekoľko desiatok podnikateľských subjektov.

Najbližšie obytné objekty sa nachádzajú v obci Ladomerská Vieska vo vzdialenosti približne 1,2 km severovýchodným smerom od budovy teplárne umiestnenej na pozemku parc. č. 34/146 k. ú. Horné Opatovce.

3.3 Vymedzenie stacionárneho zdroja

Technologický celok podľa § 3 ods. 1 písm. a) zákona NR SR č. 137/2010 Z.z. v znení zákona NR SR č. 318/2012 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 137/2010 Z. z. o ovzduší.

3.4 Začlenenie stacionárneho zdroja

Veľký zdroj znečisťovania ovzdušia podľa § 3 ods. 2 písm. a) zákona NR SR č. 137/2010 Z.z. o ovzduší v znení zákona NR SR č. 318/2012 Z.z.

3.5 Kategória stacionárneho zdroja

Z pohľadu Prílohy č. 1 vyhlášky č. 410/2012 Z.z. v znení novších predpisov je jestvujúcim veľkým zdrojom znečisťovania ovzdušia:

- 1.1.1. Technologické celky obsahujúce spaľovacie zariadenia vrátane plynových turbín a stacionárnych piestových spaľovacích motorov, s nainštalovaným súhrnným menovitým tepelným príkonom ≥ 50 MW.

Po realizácii 1. etapy rekonštrukcie zdroje navrhujem prekategORIZOVANIE zdroja do kategórie nový väčší stredný zdroj znečisťovania ovzdušia:

1. Palivovo-energetický priemysel
 - 1.1.2. Technologické celky obsahujúce spaľovacie zariadenia vrátane plynových turbín a stacionárnych piestových spaľovacích motorov, s nainštalovaným súhrnným menovitým tepelným príkonom 0,3 MW a vyšším až do 50 MW.

Zdôvodnenie navrhutej zmeny bude analyzované v bode 7 tohto posudku.

Doterajší zdroj je kategorizovaný z pohľadu kategorizácie zdrojov aj v zmysle prílohy č. 8 k zákonu č. 24/2006 Z. z. zaradený nasledovne:

2. Energetický priemysel
 - 2.1 Tepelné elektrárne a ostatné zariadenia na spaľovanie s tepelným výkonom Časť B (zisťovacie konanie) od 50 MW do 300 MW.

4. ÚČEL POSUDZOVANIA

Účel emisno-technologickkej štúdie je zhodnotiť údaje podkladovej dokumentácie vo veciach ochrany ovzdušia v rámci konania EIA.

5. ČIASTKOVÉ PODKLADY A KONZULTÁCIE

Podkladové analýzy vypracovala doc. Ing. Emília Hroncová, PhD. a Ing. Jana Márerová.

6. CHARAKTERISTIKA POSUDZOVANÉHO PREDMETU

6.1 Zoznam podkladov a dokladov

- [D1] Rekonštrukcia zdroja vo Veolia Utilities Žiar nad Hronom, a.s. Oznámenie o zmene navrhovanej činnosti vypracované podľa prílohy č. 8a k zákonu č. 24/2006 Z. z. INECO, s.r.o. Mladých budovateľov 2, Banská Bystrica. 26 s.
- [D2] Šoltés, J.: Informácia o výsledku periodického oprávneného merania emisií CO a NO_x vypúšťaných zo spaľovacieho zariadenia SZ1 – kogeneračnej jednotky (plynová turbína so zaradeným spalínovým kotlom) spaľujúcich zemný plyn naftový, umiestnených v zdroji znečisťovania ovzdušia: Tepláreň – Priemyselná 12, Žiar nad Hronom. Národná energetická spoločnosť a.s. Banská Bystrica. 2020.

6.2 Opis predmetu posudzovania

1. *identifikačné údaje o výrobcovi, projektantovi, generálnom dodávateľovi*

Nie je ustanovený generálny dodávateľ. Každé zariadenie je vybrané manažmentom teplárne a dodané na základe zmluvného vzťahu s výrobcom.

2. *rok výstavby stacionárneho zdroja alebo uvedenie do prevádzky*

Priebežne od r. 2021.

3. *menovitá kapacita a jej jednotka, pôvodná projektovaná kapacita, kapacita prehodnotená v rámci skúšobnej prevádzky, zmenená na žiadosť prevádzkovateľa, intenzifikovaná a podobne, výkonové úrovne, možné regulačné rozpätia v členení podľa druhov výrobkov a výrobnoprevádzkových režimov, ak sú rôzne*

Údaje sú zapísané tak, ako ich uvádza navrhovateľ.

- Horúcovodný kotol, označovaný skratkou HK1, typové označenie UT-M 50
- Plynový horák výrobcu Weishaupt typ WKmono-G80/1-B ZM-3LN
- Menovitý výkon 10 MW
- Menovitý príkon 10,339 M
- Palivo – zemný plyn naftový; výhľadové palivo zmes 70 % zemný plyn naftový + 30 % syntézny plyn (syngas).
- Výkonové úrovne 30 – 100 %.

Horúcovodný kotol, označovaný skratkou HK2, rovnaký ako HK1, ale prevádzkovaný výlučne na zemný plyn naftový.

Plynová turbína TAURUS 60, v projekte označovaná skratkou GTG1 s generátorom elektrického prúdu. Štandardná výkonová úroveň 70 – 100 %. Výhľadove (po realizácii 2 etapy rekonštrukcie teplárne) sa uvažuje so zmiešavaním zemného plynu so syntéznym plynom v tejto turbíne v pomere 65 : 35.

Všetky parametre sú definované pri vonkajších podmienkach 15°C; 60% RH; 270 mm

Príkon turbíny = 17 303 kW

Elektrický výkon turbíny = 5 350 kW_e (na svorkách generátora)

Tepelný výkon v spalínách = 11 644 kW_t

Termická (elektrická) účinnosť	= 30,9 %
Prietok spalín	= 75 294 kg/h = 62 745 m _n ³ /h = 171 620 m ³ /h (515°C)
Teplota spalín na vstupe do komína	= 515°C
Spotreba zemného plynu	= 1 754,7 m _n ³ /h (pri výhrevnosti plynu 9,861 kWt/m _n ³)

Plynová turbína TAURUS 65 (GTG2) s generátorom elektrického prúdu. Štandardná výkonová úroveň 70 – 100 %. Pri tejto turbíne sa uvažuje len so spaľovaním zemného plynu.

Všetky parametre sú definované pri vonkajších podmienkach 15°C; 60% RH; 270 mm

Príkion turbíny	= 18 850 kW
Elektrický výkon turbíny	= 6 135 kWe (na svorkách generátora)
Tepelný výkon v spalínach	= 11 058 kWt
Termická (elektrická) účinnosť	= 32,55 %
Prietok spalín	= 73 823 kg/h = 61 520 m _n ³ /h = 174 461 m ³ /h (544°C)
Teplota spalín na vstupe do komína	= 544°C
Spotreba zemného plynu	= 1 911,6 m _n ³ /h (pri výhrevnosti plynu 9,861 kWt/m _n ³)

Spalinový kotol HRSG na odpadové teplo z plynovej turbíny GTG1 s možnosťou prikurovania, označovaný skratkou K0. Menovitý tepelný výkon prikurovacieho horáka bude znížený z terajších 22 MW_t na 10 MW_t. Kotol je možné prevádzkovať v troch režimoch:

- prevádzka parného kotla s plynovou turbínou a prídavným horákom,
- prevádzka parného kotla s plynovou turbínou s odstaveným prídavným horákom,
- samostatná prevádzka parného kotla bez plynovej turbíny.

Parametre KO pri prevádzke bez prikurovania pri nominálnych parametroch GTG

Prietok spalín na výstupe z komína	= 75 294 kg/h = 62 745 m _n ³ /h = 67 258 m ³ /h (96°C)
Tepelný príkon	= 11 144 kWt
Tepelný výkon	= 9 840 kWt
Parný výkon	= 11,2 t/h
Účinnosť kotla	= 88,3 %
Spotreba horáka	= 0 kWt

Parametre KO pri prevádzke s prikurovaním pri nominálnych parametroch GTG

Prietok spalín na výstupe z komína	= 75 996 kg/h = 63 125 m _n ³ /h = 80 870 m ³ /h (96°C)
Tepelný príkon	= 21 144 kWt
Tepelný výkon	= 18 670 kWt
Parný výkon	= 24,7 t/h
Účinnosť kotla	= 88,3 %
Spotreba horáka	= 10 000 kWt = 1 014 m _n ³ /h

Spalinový kotol HRSG na odpadové teplo z plynovej turbíny GTG2 bez prikurovania, označovaný skratkou K1. Menovitý tepelný výkon 11 MW_t. Výkonové úrovne 30 – 100 %.

Prietok spalín na výstupe z komína	= 73 823 kg/h = 61 520 m _n ³ /h = 73 262 m ³ /h (70°C)
Tepelný príkon	= 11 000 kWt
Tepelný výkon	= 10 400 kWt
Parný výkon	= 11,3 t/h
Účinnosť kotla	= 94,5 %

4. druh prevádzky, zmennosť alebo sezónnosť, ročný fond pracovného času

Jednotlivé zariadenia budú v prevádzke podľa nasledujúcej tabuľky, pričom pre porovnanie je uvedený aj jestvujúci stav:

Zariadenie		Počet prevádzkových hodín (h/rok)	
		Jestvujúci stav	Stav po zmene
K6		5 700	-
KGJ1	GTG1	1 900	5 000
	K0	2 500	5 000
KGJ2	GTG2	-	8 400
	K1	-	8 400
HK1		500-600	3 000
HK2		500-600	3 000
NXT		-	8 700

5. druhy a základné charakteristiky výrobkov

Predmetný zdroj produkuje hlavne energiu, vrátane výroby ľadovej vody.

6. druhy a základné parametre palív a surovín

Vstupnou surovinou je zemný plyn naftový a v druhej etape rekonštrukcie aj syntézny plyn vyrábaný z drevnej štiepky.

Produkcia základných komodít

Výroba elektrickej energie	cca 84 000 MWh/rok
Predaj tepla	cca 94 000 MWh/rok
Dodávka chladu v rámci priemyselného parku	cca 10 000 MWh/rok
Výroba syntézneho plynu (pre vlastnú spotrebu)	cca 48 000 – 65 000 MWh/rok

7. skladba stacionárneho zdroja – členenie podľa technologických alebo stavebných objektov – hlavné výrobné zariadenia podľa miesta vzniku znečisťujúcich látok – druh technológie podľa emisno-technologického charakteru zariadení podľa osobitného predpisu

2 plynové kotly na špičkovú výrobu tepla HK1 a HK2 s kontinuálnou prevádzkou. Súčasťou každého plynového kotla HK1 a HK2 je aj ekonomizér (typ ECO 7) na dosiahnutie lepšej účinnosti celej zostavy.

Sústava spaľovacia turbína GTG1 – spalínový kotol s prihrievaním K0. Obidve zariadenia turbína môžu byť v prevádzke nezávisle na sebe, alebo v prevádzke s využitím spalín turbíny v kotli, pričom v kotli môže byť využitý aj plynový horák, alebo prevádzka prebieha bez prihrievania.

Sústava spaľovacia turbína GTG2 – spalínový kotol K1, ktorý je bez prihrievania.

Prevádzka turbín – nepretržitá s plánom opráv a údržby, emisne viacrežimová technológia, kontinuálne emisne ustálená technológia.

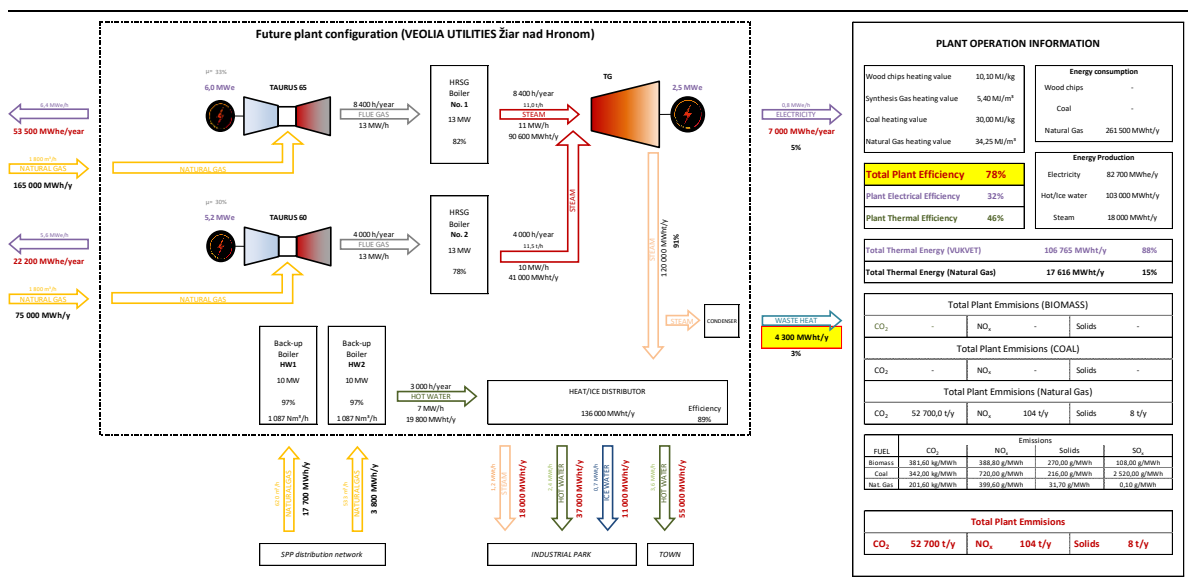
Súčasťou prevádzky teplárne budú aj ďalšie zariadenia, ktoré samostatne neprodujú znečisťujúce látky. Sú to:

- protitlaková parná turbína STG3 nadväzujúca na kotly na odpadové teplo za turbínami GTG1 a GTG2,

- systém výroby ľadovej vody pomocou absorpčnej chladiacej jednotky (ACHJ),
- výhľadovo systém na zmiešavanie zemného plynu so syntéznym plynom v spaľovacej turbíne GTG1 (TAURUS 60).

8. Princíp technológie podľa členenia technologických celkov a ich stručný opis podľa technologicko-blokovej schémy a pri chemických technológiách hlavné a vedľajšie chemické reakcie

Využívanie spaľovacích procesov na výrobu elektrickej a tepelnej energie pre priemyselnú a komunálnu sféru. Je realizovaný klasický systém výroby energie prepojením spaľovania paliva v dvoch plynových spaľovacích turbínach (obr.). Na každú turbínu je napojený spalínový kotol, ktorý využije energiu spalín z turbíny na ohrev spalínového kotla na výrobu pary. Jeden z kotlov má zabudovaný prihrievací horák na zvýšenie výkonu. Vyrobenou parou bude poháňaná parná turbína.



Základným palivom je zemný plyn naftový, ktorý sa bude postupne sčasti nahrádzať syntéznym plynom. Syntézny plyn bude po realizácii 2. etapy rekonštrukcie vyrábať vo vlastnom splyňovacom zariadení na splyňovanie biomasy.

9. Spôsob vypúšťania odpadových plynov – členenie, uzly, časti technológie podľa miest odvádzania do ovzdušia – komínov, výduchov, plošné miesta vypúšťania, fugitívne miesta úniku

Spaliny z kotlov a turbín sú vypúšťané komínmi uvedené v tab.

Zariadenie	Výška komína [m]	Priemer komína [m]
HK1	31,9	1
HK2	31,9	1
GTG1 samostatne turbína	28	1
KGJ1 s K0 bez prikurovania pri nominálnych parametroch GTG1	29	1
KGJ1 s K0 s prikurovaním pri nominálnych parametroch GTG1	29	1
GTG2	30	1,7
KGJ2	30	1,4

Fugitívne a plošné miesta vypúšťania znečisťujúcich látok nie sú.

10. *zoznam znečisťujúcich látok, prehľad hodnôt emisných veličín, ktorými sú vyjadrené určené emisné limity, technické požiadavky alebo všeobecné podmienky prevádzkovania, a základných údajov o odpadových plynoch, najmä prietok základné chemické zloženie, teplota pri menovitej kapacite v členení podľa výrobkov a výrobo-prevádzkových režimov podľa zariadení, pre ktoré sú určené emisné limity, a podľa miest odvádzania odpadových plynov – miest oprávnených meraní*

Podrobná analýza podaná v kap. 7 tejto štúdie.

11. *zoznam odlučovacích systémov – zariadení a ich projektované parametre, ktoré sú podstatné z hľadiska ochrany ovzdušia*

Plynové turbíny GTG1 a GTG2 sú vybavené technológiou SoLoNOx pre znižovanie emisií oxidov dusíka a oxidu uhľnatého.

12. *informácie o riešení zisťovania údajov o dodržaní určených emisných limitov, technických požiadaviek, všeobecných podmienok prevádzkovania a množstva emisií znečisťujúcich látok*

V dokumentácii nie je o tom pojednávané.

13. *informácie o bežných prechodových stavoch a iných činnostiach súvisiacich s prevádzkou, obnovou alebo opravami technologických zariadení, počas ktorých vzhľadom na danosti príslušného technologického procesu alebo činnosti nie je technicky možné dodržať určené emisné limity, technické požiadavky alebo všeobecné podmienky prevádzkovania*

Aktuálne pre nábeh a odstavovanie plynových turbín.

14. *informácie o najvyšších objemových prietokoch odpadových plynov, stavových veličinách a hmotnostných tokoch znečisťujúcich látok, ktoré sú rozhodujúce pri posudzovaní výšky komína alebo iného výduchu podľa ich škodlivých účinkov počas*

- *bežnej plánovanej ročnej priemernej prevádzky v súlade s dokumentáciou, ak sú iné ako podľa písmena j),*
- *prechodových stavov v súlade s dokumentáciou, ktoré sú z hľadiska hodnotenia kvality ovzdušia aktuálne,*
- *ostatných špecifických emisných nevýrobných stavoch technológie a ďalších činnostiach súvisiacich s prevádzkou, obnovou alebo opravami zariadení, ak sú tieto stavy z hľadiska zabezpečenia hodnotenia kvality ovzdušia aktuálne,*
- *nebezpečných stavov a iných mimoriadnych prevádzkových stavov podľa písmena p) do času bezodkladného zastavenia alebo obmedzenia prevádzky stacionárneho zdroja alebo jeho časti, ktoré majú byť riešené v súbore technicko-prevádzkových parametrov a technicko-organizačných opatrení podľa § 15 ods. 1 písm. g) zákona,*

Podrobná analýza podaná v kap. 7 tejto štúdie.

15. *informácie o systéme riadenia technológie a o prevádzkovej evidencii*

Každé zariadenie je vybavené systémom merania a regulácie a vlastným rozvádzačom, ktorý obsahuje riadiaci systém.

Pre riadenie celej prevádzky bude realizovaný nový riadiaci systém SIEMENS.

16. informácie o možnostiach výskytu nebezpečných stavov a stavov vážneho a bezprostredného ohrozenia alebo zhoršenia kvality ovzdušia, ich riešenia a odstraňovania ich následkov, ktoré nie sú predmetom riešenia závažnej priemyselnej havárie podľa osobitného zákona

System je riešený a zabehnutý už v doterajšej prevádzke.

17. informácie o možných závažných priemyselných haváriách a iných mimoriadnych stavoch vyžadujúcich ochranu obyvateľstva pred emisiami zo stacionárneho zdroja, vymedzenie oblasti ohrozenia a technologické údaje použité pri ich určení podľa osobitného predpisu

System je riešený a zabehnutý už v doterajšej prevádzke.

18. požiadavky na kvalifikáciu pracovníkov, ktorí obsluhujú hlavné výrobnotechnologické uzly

V dokumentácii nie je o tom pojednávané.

19. informácie o vzťahu stacionárneho zdroja k programu alebo integrovanému programu podľa § 11 a 12 zákona, ak je pre danú aglomeráciu alebo zónu vydaný alebo je v riešení

V dokumentácii nie je o tom pojednávané.

7. POSTUP POSUDZOVANIA A ČIASTKOVÉ HODNOTENIE

I. časť

Č. par.	Posudzovaný parameter	Právny, iný predpis	Čiastkové hodnotenie - výrok
7.1	Podmienky ochrany ovzdušia	§ 17 ods. 1 písm. a) zákona č. 137/2012 Z.z.	Splnené
7.2	Agregačné pravidlá Kategorizácia zdroja	Príloha č. 4 vyhlášky č. 410/2012 Z.z.	Definovaná veľkosť zdroja
7.3	Emisné limity	IV. a V. časť prílohy č. 4 vyhlášky č. 410/2012 Z.z.	Definované a vypočítané emisné limity
7.4	Hmotnostné toky	Príloha č. 4 vyhlášky č. 410/2012 Z.z. a Všeobecné emisné závislosti a všeobecné emisné faktory pre vybrané technológie a zariadenia	Vypočítané hmotnostné toky
7.5	Či predmet posudzovania je z hľadiska ochrany ovzdušia najvýhodnejšie riešenie a či spĺňa požiadavky stavu techniky (BAT)	§ 14 ods. 1 zákona č. 137/2010 Z.z.	Splnené

II. časť

Zoznam literárnych podkladov

[L1] BREF - Nejlepší dostupné techniky (BAT) Referenční dokument pro velká spalovací zařízení. Směrnice o průmyslových emisích 2010/75/EU. Integrovaná prevence a omezování znečištění. European IPPC Bureau, E-41092 Sevilla, Španělsko2017. ISBN 978-92-79-74303-0. 994 s.

[L2] Low Emission Gas Turbine Solutions.

https://www.solarturbines.com/en_US/services/equipment-optimization/system-upgrades/safety-and-sustainability/solonox-upgrades.html

[L3] Low-NOx Gas Turbine Injectors Utilizing Hydrogen-Rich Opportunity Fuels.

<https://www.energy.gov/sites/prod/files/2015/08/f26/0479-Low-NOx%20Gas%20Turbine%20Injectors.pdf>.

III. Časť

7.1 Podmienky ochrany ovzdušia

Táto emisno-technologická štúdia je vypracovaná na objednávku spracovateľa Zámeru EIA k plánovanej rekonštrukcii veľkého energetického zdroja znečisťovania ovzdušia, analyzuje zdroj z hľadiska uplatnenia agregáčnych pravidiel, podrobne analyzuje emisné limity jednotlivých zariadení a variant prevádzkovania, hmotnostné toky znečisťujúcich látok v rôznych variantoch prevádzky ako podklad pre rozptylovú štúdiu a súlad charakteristík zdroja s požiadavkami a kritériami BAT.

Riešenie projektovej dokumentácie projektu v danom stupni ešte nemá vypracované realizačné projekty jednotlivých zariadení, preto emisno-technologická štúdia je najvhodnejším krokom k ich vypracovaniu a poskytne dostatočné podklady orgánom ochrany ovzdušia o správnosti navrhovanej rekonštrukcie zdroja.

Parciálny záver: V tejto etape riešenia Zámeru sa neuvádzajú podmienky ochrany ovzdušia. Emisno-technologická štúdia sa zaoberá všetkými otázkami pre rozhodnutie o súlade zdroja s právnymi požiadavkami § 17 ods. 1 písm. a) zákona č. 137/2010 Z.z. v znení novších predpisov.

7.2 Agregáčné pravidlá a Kategorizácia zdroja

Na spaľovacie zariadenia sa vzťahujú špecifické požiadavky podľa Prílohy č. 4 k vyhláške č. 410/2012 Z. z. v znení novších predpisov Kategorizácia spaľovacieho zdroja sa vykoná na základe menovitých tepelných príkonov zariadení.

Hodnotený zdroj znečisťovania ovzdušia pred rekonštrukciou mal súhrnný menovitý výkon vysoko nad 100 MW, čím sa jednoznačne zaradil medzi veľké zdroje. Pred rekonštrukciou bol z prevádzky vyradený kotol na uhlie a počas 1. etapy rekonštrukcie bude z prevádzky vyradené splyňovacie zariadenie biomasy s kotlom a niektoré ďalšie energetické zariadenia.

Dôležité je poznať menovité tepelné príkony jednotlivých nových spaľovacích zariadení, ktoré uvádzam v tab. Niektoré z týchto parametrov neboli priamo uvedené, ale sú vypočítané z údajov o spotrebách zemného plynu.

Zariadenie	Menovitý tepelný príkon [MW]
HK1	10,339
HK2	10,339
GTG1	17,303
K0	11,144
KGJ1 s K0 s prikurovaním pri nominálnych parametroch GTG1	21,144
KGJ2	18,850
K1	0
KGJ2 s K1 bez prikurovania	18,850

Na energetický zdroj zložený z viacerých spaľovacích jednotiek sa vzťahujú agregáčnne pravidla podľa Prílohy č. 4 k vyhláske č. 410/2012 Z. z.

I. citovanej prílohy Agregáčnne pravidlá pre vymedzenie spaľovacích zariadení

1. Veľké spaľovacie zariadenie

- a) Veľkým spaľovacím zariadením je zariadenie s celkovým MTP ≥ 50 MW bez ohľadu na typ spaľovaného paliva,
 - a) zložené zo spaľovacích jednotiek ktorých emisie sú vypúšťané cez spoločný komín, alebo
 - b) ak ide o dve alebo viaceré spaľovacie jednotky postavené oddelene, ak podľa posúdenia príslušného správneho orgánu po zohľadnení technických a ekonomických faktorov by mohli vypúšťať odpadové plyny cez spoločný komín; uvedené sa nevzťahuje na spaľovacie zariadenia, ktoré sa podľa dátumu vydania prvého povolenia zaraďujú ako jestvujúce zariadenie Z1.

Do MTP sa nemôžu započítať MTP spalínových kotlov K0 a K1, ktoré z hľadiska optimálnych prevádzkových parametrov zapojenia spaľovacieho kotla za plynovú turbínu a bezpečnosti prevádzky musia mať osobitné komíny.

- b) Pri výpočte celkového MTP veľkého spaľovacieho zariadenia podľa bodu 1.1 sa spaľovacie jednotky s MTP < 15 MW do celkového MTP spaľovacieho zariadenia nespočítavajú.

V danom prípade sa podľa agregáčnych pravidiel do MTP veľkého zdroja znečistenia nezapočítava 20,68 MW príkonu dvoch horúcovodných kotlov HK1 a HK2.

Parciálny záver: Menovitý tepelný príkon zdroja podľa Agregáčnych pravidiel bude $17,303 + 18,850 = 36,153$ MW. Zdroj po rekonštrukcii už nebude veľkým zdrojom, pretože jeho menovitý tepelný príkon je < 50 MW.

2. Väčšie stredné spaľovacie zariadenie

- 2.1 Väčším stredným spaľovacím zariadením je spaľovacie zariadenie bez ohľadu na typ spaľovaného paliva s celkovým
 - a) MTP ≥ 1 MW a < 50 MW,
 - b) MTP ≥ 50 MW, ak nejde o veľké spaľovacie zariadenie.
- 2.2 Za väčšie stredné spaľovacie zariadenie sa tiež považuje zariadenie zložené z dvoch alebo viacerých nových spaľovacích jednotiek bez ohľadu na typ spaľovaného paliva, ak
 - a) ich emisie sú vypúšťané cez spoločný komín alebo

- b) ak podľa posúdenia príslušného správneho orgánu po zohľadnení technických a ekonomických faktorov môžu byť vypúšťané odpadové plyny spoločným komínom.

Parciálny záver: Predmetný zdroj je väčším stredným spaľovacím zariadením pričom ani jedno zariadenie nemá MTP väčší ako 50 MW, ale každé má MTP väčší ako 1 MW.

7.3 Emisné limity

Aj pri uplatňovaní emisných limitov je potrebné zohľadňovať „Špecifické požiadavky na spaľovacie zariadenia“ podľa Prílohy č. 4 vyhlášky č. 410/2012 Z.z. v zmysle novších predpisov.

IV. časť uvedenej prílohy Väčšie stredné spaľovacie zariadenia

1. Členenie väčších stredných spaľovacích zariadení vo vzťahu k uplatňovaniu emisných limitov Jestvujúce zariadenie: Spaľovacie zariadenie a) uvedené do prevádzky pred 20. decembrom 2018.

Parciálny záver: Na zdroji sa vykoná podstatná zmena a postupne sa uvedú do prevádzky nové spaľovacie zariadenia. Zdroj je novým zdrojom.

2. Spaľovanie tuhých palív, kvapalných palív a plyných palív okrem spaľovania v plynových turbínach a stacionárnych piestových spaľovacích motoroch

2.2 Emisné limity

- B. Emisné limity pre väčšie stredné spaľovacie zariadenia spaľujúce tuhé palivá, kvapalné palivá a plyné palivá – nové zariadenia

Podmienky platnosti EL

Štandardné stavové podmienky, suchý plyn

Kvapalné a plyné palivá: O₂ ref: 3 % objemu

Nové zariadenia s MTP > 5 MW

Emisný limit [mg.m⁻³]

- pre ZPN: NO_x 100, CO 50.
- pre Iné plyné palivo: SO₂ 35, NO_x 200, CO 100.

Parciálny záver: Vzťahuje sa na kotly HK1 s palivom ZPN a syngas, HK2 s palivom ZPN, kotol K0, ak by bol v samostatnej prevádzke

3. Spaľovacie zariadenie zložené z plynových turbín

3.2 Emisné limity

- B. Emisné limity pre plynové turbíny – nové zariadenia

Podmienky platnosti EL

Štandardné stavové podmienky, suchý plyn, O₂ ref: 15 % objemu

Pre plynové turbíny platia EL pri zaťažení > 70 %

Emisný limit [mg.m⁻³]

- pre ZPN: NO_x 50, CO 100.
- pre Iné plyné palivo pri MTP > 5 MW: SO₂ 35, NO_x 75, CO 100.

Parciálny záver: Vzťahuje sa na plynovú turbínu GTG1 a GTG2 s palivom ZPN a zmes ZPN a syngas pre plynovú turbínu GTG1.

II. časť citovanej Prílohy Viacpalivové spaľovacie zariadenie, uplatňovanie rôznych emisných limitov na rôzne časti zariadenia

1. Emisný limit vyjadrený ako modifikovaný vážený priemer
 - 1.1 Emisný limit vyjadrený ako modifikovaný vážený priemer platí pre spaľovacie zariadenie, ak sa v ňom súčasne spaľuje viacero palív vzhľadom na uplatňovanie rôznych emisných limitov a) pre rôzne typy palív alebo rôzne druhy palív toho istého typu
 2. Ak podiel tepelného vstupu dodaného jedným palivom $\geq 70\%$, možno uplatniť emisný limit podľa prevládajúceho paliva pre spaľovacie zariadenia začlenené ako
 - a) menšie stredné spaľovacie zariadenia,
 - b) väčšie stredné spaľovacie zariadenia začlenené ako jestvujúce zariadenia s celkovým
 1. MTP > 5 MW do 31. decembra 2024,
 2. MTP > 5 MW, ak ide o spaľovacie zariadenia zaradené do osobitného režimu CZT do 31. decembra 2029 za osobitných podmienok.
 - 1.3 Emisný limit vyjadrený ako modifikovaný vážený priemer sa určí takto:
 1. pre každé palivo a časť zariadenia, ktorá uplatňuje rovnaký emisný limit pre danú znečisťujúcu látku sa určí emisný limit zodpovedajúci celkovému MTP,
 2. vypočíta sa vážený podiel emisných limitov pre jednotlivé palivá a časti zariadenia; tieto hodnoty sa získajú vynásobením hodnoty emisného limitu platného pre uvedené palivo tepelným vstupom dodaným týmto palivom a tento súčin sa vydelením súčtom tepelných vstupov dodaných všetkými palivami; za časť zariadenia sa považujú všetky spaľovacie jednotky, na ktoré sa uplatňuje rovnaký emisný limit EL_i,
 3. modifikovaný vážený priemer emisných limitov sa určí ako súčet vážených podielov emisných limitov jednotlivých palív po prepočte na O_{2ref}.

Parciálny záver: Uplatňované pri spaľovaní zmesi 65 % zemného plynu s 35 % syngasom.

V. Stacionárne spaľovacie zariadenia s celkovým MTP $\geq 0,3$ MW okrem veľkých spaľovacích zariadení

- 4.1 Integrácia kotla s plynovou turbínou Pri zaradení spalínového kotla za plynovú turbínu platia emisné limity a podmienky ich platnosti ako pre plynové turbíny.
Pri prikurovaní spalínového kotla, ak tepelný príkon spalínového kotla $> 30\%$ celkového MTP, emisný limit sa vypočíta ako vážený priemer emisného limitu pre plynovú turbínu a spalínový kotol podľa bodu 1 druhej časti tejto prílohy.

Výpočet emisných limitov GTG1 pri spaľovaní zmesi ZPN so syngasom

Tepelný vstup 35 % syngasu s prietokom

$$1754,7 \times 0,35 = 614,1 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}; \text{ jeho energetický vstup bude } 614,1 \times 9,861 = 6056 \text{ MJ}$$

Tepelný vstup 65 % ZPN s prietokom

$$1754,7 \times 0,65 = 1141 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}; \text{ jeho energetický vstup bude } 1141 \times 34,25 = 39064 \text{ MJ}$$

$$\text{NO}_x \text{ EL}_{\text{mix}(\text{O}_2\text{ref})} = [(21-15)/45120] \times [(39064 \times 50)/6 + (6056 \times 200)/18] = \\ = 6/45120 \times [325533,3 + 67288,9] = 52,2 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$\text{CO EL}_{\text{mix}(\text{O}_2\text{ref})} = [(21-15)/45120] \times [(39064 \times 100)/6 + (6056 \times 100)/18] = \\ = 6/45120 \times [651067 + 33644] = 91,0 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$\text{SO}_2 \text{ EL}_{\text{mix}(\text{O}_2\text{ref})} = [(21-15)/45120] \times [(39064 \times 0)/6 + (6056 \times 35)/18] = 1,6 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$$

Výpočet emisných limitov KGJ1 pri spaľovaní zmesi ZPN s kotlom K0 s prikurovaním

Súhrnný tepelný príkon 21,5 MW; príkon turbíny 17,303 MW; príkon prikurovania 4,197 MW.

$$\begin{aligned} \text{NO}_x \text{ EL}_{\text{mix}(\text{O}_2\text{ref})} &= [(6/21,5) \times [(17,303 \times 50)/6 + (4,167 \times 100)/18]] = \\ &= 0,279 \times (144,2 + 23,2) \text{ mg.m}^{-3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CO EL}_{\text{mix}(\text{O}_2\text{ref})} &= [(6/21,5) \times [(17,303 \times 100)/6 + (4,167 \times 50)/18]] = \\ &= 0,279 \times (288,4 + 11,6) \text{ mg.m}^{-3} \end{aligned}$$

Parciálny záver: Súhrn uplatňovania emisných limitov je uvedený v nasledujúcej tabuľke

Zariadenie	Palivo	Výkon [%]	O ₂ [%]	Emisný limit [mg.m ⁻³]		
				SO ₂	NO _x	CO
HK1	ZPN	30 - 70	3		100	50
HK1	100 % syngas	30 - 70	3	35	200	100
GTG1	ZPN	70 - 100	15		50	100
GTG1	65 % ZPN a 35 % syngas	70 - 100	15	1,6*	52,2*	91,0*
GTG2	ZPN	70 - 100	15		50	100
KGJ1 s prikurovaním	ZPN	70 - 100	15		46,7**	83,7**
KGJ2 bez prikurovania	ZPN	70 - 100	15		50	100

* modifikovaný vážený priemer

**vážený priemer

7.4 Hmotnostné toky

Výsledky tejto analýzy budú slúžiť ako podklad pre rozptylovú štúdiu. Výsledky sú rozdelené podľa etáp riešenia projektu – stav po prvej etape a stav po druhej etape. Základom výpočtov sú emisné limity podľa Prílohy č. 4 k vyhláske č. 410/2012 Z. z. a Všeobecné emisné závislosti a všeobecné emisné faktory pre vybrané technológie a zariadenia. 2011.

Hmotnostné toky emisie znečisťujúcich látok z horúcovodných kotlov HK1 a HK2 pri spaľovaní ZPN

Hmotnostné toky emisie znečisťujúcich látok z horúcovodných kotlov HK1 a HK2 s využitím publikovaných emisných faktorov - TZL 80, SO₂ 9,6, NO_x 1760, CO 590, VOC 92, TOC 75 v kg/10⁶.m³ plynného paliva a normovanej spotreby paliva - 1 034 m³.h⁻¹.

Hmotnostné toky pre jeden kotol sú:

$$M_{\text{TZL}} = 1034 \times 80 \times 10^{-6} = 0,083 \text{ kg. h}^{-1}.$$

$$M_{\text{SO}_2} = 1034 \times 9,6 \times 10^{-6} = 0,010 \text{ kg. h}^{-1}.$$

$$M_{\text{NO}_x} = 1034 \times 1760 \times 10^{-6} = 1,819 \text{ kg. h}^{-1}.$$

$$M_{\text{TCO}} = 1034 \times 590 \times 10^{-6} = 0,610 \text{ kg. h}^{-1}.$$

$$M_{\text{VOC}} = 1034 \times 92 \times 10^{-6} = 0,095 \text{ kg. h}^{-1}.$$

$$M_{\text{TOC}} = 1034 \times 75 \times 10^{-6} = 0,078 \text{ kg. h}^{-1}.$$

Hmotnostné toky emisií z plynovej turbíny GTG1 – samostatná prevádzka

Hmotnostné toky emisie NO_x z plynovej turbíny GTG1 sú vypočítané na základe konzervatívneho odhadu podľa emisného limitu a projektovaného prietoku suchých spalín s obsahom kyslíka 15 %.

Hmotnostné toky emisie CO budú vypočítané na základe výsledkov emisného merania turbíny pred rekonštrukciou a projektovaného prietoku suchých spalín s obsahom kyslíka 15 %.

Posledné emisné meranie na turbíne pred rekonštrukciou jestvujúcej turbíny ukázalo, že reálne koncentrácie NO_x spĺňajú s malou rezervou emisný limit, ale koncentrácie CO boli oveľa nižšie ako emisný limit, väčšinou pod 1 mg.m⁻³ [2]. Je preto možné so zárukou uvažovať, že koncentrácia CO neprekročí 20 mg. m⁻³.

Hmotnostné toky sú:

$$M_{\text{NO}_x} = 62745 \times 50 \times 10^{-6} = 3,137 \text{ kg. h}^{-1}$$

$$M_{\text{CO}} = 62745 \times 20 \times 10^{-6} = 1,255 \text{ kg. h}^{-1}$$

Po realizácii čistenia plyných znečisťujúcich látok z plynovej turbíny technikou SoLoNO_x môžu emisie oxidov dusíka klesnúť o viac ako polovicu a taktiež klesnú aj emisie CO. V danej etape odporúčam vyhodnotiť len najhorší variant – stav bez čistenia spalín.

KGJ1 s kotlom K0 bez prikurovania pri nominálnych parametroch GTG1

Oproti samostatnej prevádzke turbíny mení sa len výstupná teplota, hmotnostné toky znečisťujúcich látok sú dané len činnosťou turbíny a sú teda rovnaké ako v predchádzajúcom prípade.

KGJ1 s K0 s prikurovaním pri nominálnych parametroch GTG1

Spaliny sú zložené z riadených spalín turbíny a spalín z prikurovacieho horáka 63 125 m³.h⁻¹. Hmotnostné toky turbíny pri nominálnych parametroch sú rovnaké ako v predchádzajúcom prípade. Príspevok z prikurovacieho horáka sa zistí rovnakým postupom výpočtu ako v prípade horúcovodných kotlov a sú na približne rovnakej úrovni.

$$M_{\text{TZL}} = 0,072 \text{ kg.h}^{-1}$$

$$M_{\text{SO}_2} = 0,009 \text{ kg.h}^{-1}$$

$$M_{\text{NO}_x} = 4,289 \text{ kg.h}^{-1}$$

$$M_{\text{TCO}} = 1,614 \text{ kg.h}^{-1}$$

$$M_{\text{VOC}} = 0,082 \text{ kg.h}^{-1}$$

$$M_{\text{TOC}} = 0,067 \text{ kg.h}^{-1}$$

Vyššie uvedený objem spalín 63 125 m³.h⁻¹ platí pri štandardných prevádzkových podmienkach, kedy sa v rámci prikurovacieho horáka používa v spaľovacom procese výhradne kyslík obsiahnutý v spalínach plynovej turbíny GTG1 a teda nie je nutné privádzať externý spaľovací vzduch. Príspevok prikurovacieho horáka k celkovému objemu spalín je preto minimálny a to na úrovni 380 m³.h⁻¹.

Najnepriaznivejším teoretickým stavom pri prevádzke kotla K0 s prikurovaním je situácia pri privádzaní externého vzduchu do prikurovacieho horáka, kde sa spáli v zmesi zo zemným plynom. Spaliny sú v tomto prípade zložené zo spalín turbíny 62 745 m³.h⁻¹ a spalín z prikurovacieho horáka 10 201 m³.h⁻¹ (1 014 m³.h⁻¹ × 10,06 m³.m⁻³), t. j. 72 946 m³.h⁻¹. Príspevok z prikurovacieho horáka bude v tomto teoretickom najnepriaznivejšom stave nasledovný:

$$M_{\text{TZL}} = 0,083 \text{ kg.h}^{-1}$$

$$M_{\text{SO}_2} = 0,010 \text{ kg.h}^{-1}$$

$$M_{\text{NO}_x} = 1,819 + 3,137 = 4,956 \text{ kg.h}^{-1}$$

$$M_{\text{TCO}} = 0,610 + 1,255 = 1,865 \text{ kg.h}^{-1}$$

$$M_{\text{VOC}} = 0,095 \text{ kg.h}^{-1}$$

$$M_{\text{TOC}} = 0,078 \text{ kg.h}^{-1}$$

GTG2 – samostatná prevádzka

Rovnaký postup výpočtu ako v prípade GTG1. Kotel K1 je bez prikurovania.

$$M_{\text{NO}_x} = 61520 \times 50 \times 10^{-6} = 3,076 \text{ kg.h}^{-1}$$

$$M_{\text{CO}} = 61520 \times 20 \times 10^{-6} = 1,230 \text{ kg.h}^{-1}$$

GTG2 – s kotlom K1 bez prikurovania

Oproti samostatnej prevádzke turbíny mení sa len výstupná teplota, hmotnostné toky znečisťujúcich látok sú dané len činnosťou turbíny a sú teda rovnaké ako v predchádzajúcom prípade.

Parciálny záver: Súhrnné výpočty hmotnostných tokov stavu po analýze prvej etapy rekonštrukcie zdroja

Podklady pre rozptyl – stav po analýze prvej etapy rekonštrukcie zdroja

Zariadenie	Teplota spalín [°C]	Prietok spalín pri 0°C [m ³ .h ⁻¹]	Hm. tok NO _x	Hm. tok CO	Hm. tok TZL	Hm. tok VOC	Výška komína	Priemer komína
			[kg.h ⁻¹]					
HK1	97	11 889	1,819	0,610	0,083	0,095	31,9	1
HK2	97	11 889	1,819	0,610	0,083	0,095	31,9	1
GTG1 samostatne turbína	514*	62 745	3,137	1,255			28	1
KGJ1 s K0 bez prikurovania pri nominálnych parametroch GTG1	96	62 745	3,137	1,255			29	1
KGJ1 s K0 s prikurovaním pri nominálnych parametroch GTG1	96	72 946	4,956	1,865	0,166	0,190	29	1
GTG2	544*	61 520	3,076	1,230			30	1,7
KGJ2	70	61 520	3,076	1,230			30	1,4

*na vstupe do komína

Najnepriaznivejšia situácia

nastáva ak sú súčasne v prevádzke HK1, HK2, KGJ1 s K0 s prikurovaním pri nominálnych parametroch GTG1 a KGJ2. Túto situáciu je potrebné analyzovať v rozptylovej štúdii.

Poznámka: Podľa môjho odhadu sú lepšie podmienky na rozptyl z komína 28 m a teploty okolo 500 °C ako z 29 m komína o teploty 70 °C.

DRUHÁ ETAPA RIEŠENIA PROJEKTU

V druhej etape riešenia projektu bude spaľovaný aj syntézny plyn v kotli HK1 a plynovej turbíne GTG1.

Spaľovanie v HK1: Palivo (výhl'adové palivo) - zmes 70 % zemný plyn naftový + 30 % syntézny plyn (syngas).

Z pôvodnej normovanej spotreby ZPN - 1 034 m³.h⁻¹ sa prejde na palivovú zmes 70 % ZPN a 30 % syngasu, teda $0,7 \times 1034 = 724 \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$ zemného plynu a $310 \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$ syngasu.

Výpočty hmotnostných tokov znečisťujúcich látok vychádzajú z analýzy zloženia syngasu podľa výsledkov potenciálneho dodávateľa splyňovacej technológie.

Analýza SYNGAS composition firmy NEXTTERRA

Zložka	Objemový podiel [%]	Objemy vzniknutých suchých spalín zo 100 m ³ syngasu*
H ₂	27,05	0
CH ₄	11,33	11,33
CO	28,76	28,76
N ₂	5,33	5,33
CO ₂	25,75	25,75
H ₂ O	1,50	0
O ₂	0,27	0
Σ	100	71 m ³

* z dvoch atómov každého vodíka vznikne oxidáciou 1 molekula vody, ktorá sa do objemu suchých spalín nezapočítava

z 1 mólu CH₄ vznikne 1 mól suchých spalín (CO₂)

z 1 mólu CO vznikne 1 mól suchých spalín (CO₂)

N₂ a CO₂ prechádzajú do spalín v pôvodnom objeme

Malý podiel O₂ zo syngasu sa spotrebuje na oxidáciu

Spaliny zo syngasu budú obsahovať vysoký objemový podiel vody z oxidácie vodíka, metánu a pôvodnú vodu zo syngasu. Takže spálením 100 m³ syngasu vznikne 71 m³ suchých spalín s teoretickým obsahom 0 % kyslíka, resp. 81,8 m³ spalín s obsahom 3 % O₂.

Prietok spalín syngasu

$$310 \times 81,8 \div 100 = 253 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \text{ s obsahom } 3 \% \text{ O}_2, \text{ resp. } 760,7 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \text{ s obsahom } 15 \% \text{ O}_2.$$

Podiel emisií zo ZPN

$$M_{\text{TZL}} = 0,058 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{SO}_2} = 0,007 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{NO}_x} = 1,273 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{TCO}} = 0,427 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{VOC}} = 0,066 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{TOC}} = 0,055 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

Podiel emisií zo syngasu

Emisné limity pre Iné plynné palivo: TZL 35, NO_x 200, CO 100 mg.m⁻³

Hmotnostné toky

$$M_{\text{SO}_2} = 253 \times 35 \times 10^{-6} = 0,009 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{NO}_x} = 253 \times 200 \times 10^{-6} = 0,051 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{TCO}} = 253 \times 100 \times 10^{-6} = 0,025 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

Hmotnostné toky znečisťujúcich látok zo spaľovania zmesi 70 % zemného plynu a 30 % syngasu v kotli HK1

$$M_{\text{TZL}} = 0,067 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{SO}_2} = 0,007 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{NO}_x} = 1,324 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{TCO}} = 0,452 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{VOC}} = 0,066 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{TOC}} = 0,055 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

Hmotnostné toky znečisťujúcich látok zo spaľovania 100% syngasu v kotli HK1

Výhrevnosť syngasu 9,861 MJ.m⁻³

Výhrevnosť zemného plynu 34,25 MJ.m⁻³

Na zabezpečenie rovnakého príkonu kotla by bola potrebná spotreba syngasu

$$10,339 \text{ MW} \times 3600 / 9,861 = 3774 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Spálením syngasu vznikne prietok spalín s obsahom 3 % O₂ $3774 \times 0,818 = 3087 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Pri spaľovaní 100 % syngasu bude možné optimalizovať prevádzku plynového horáka tak ako pri spaľovaní čistého zemného plynu.

Hmotnostné toky emisie znečisťujúcich látok z HK1 pri spaľovaní syngasu s využitím publikovaných emisných faktorov - TZL 80, SO₂ 9,6, NO_x 1760, CO 590, VOC 92, TOC 75 v kg/10⁶.m³ plyného paliva a spotreby paliva – 3087 m³.h⁻¹.

Hmotnostné toky pre jeden kotol sú:

$$M_{\text{TZL}} = 3087 \times 80 \times 10^{-6} = 0,247 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{SO}_2} = 3087 \times 9,6 \times 10^{-6} = 0,030 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{NO}_x} = 3087 \times 1760 \times 10^{-6} = 5,433 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{TCO}} = 3087 \times 590 \times 10^{-6} = 1,821 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{VOC}} = 3087 \times 92 \times 10^{-6} = 0,284 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{TOC}} = 3087 \times 75 \times 10^{-6} = 0,231 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

Spaľovanie zmesi ZPN a syngasu v plynovej turbíne GTG1 – samostatná prevádzka

Palivo (výhľadové palivo) - zmes 65 % zemný plyn naftový + 35 % syntézny plyn (syngas). Na výpočet hmotnostných tokov z plynovej turbíny s podielom spaľovania syntézneho plynu použijem konzervatívny odhad s využitím emisných limitov (75 a 100, teda zvýšený o 50 % pre NO_x a rovnaký pre CO) pre iné plyné paliva.

Podiel hmotnostných tokov zo zemného plynu bude:

$$M_{\text{NO}_x} = 75 \times 3,137 \times 0,65 \div 50 = 3,06 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{CO}} = 1,255 \times 0,65 = 0,82 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

Podiel hmotnostných tokov zo syngasu bude:

$$M_{\text{NO}_x} = 75 \times 760,7 = 0,06 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{CO}} = 100 \times 760,7 = 0,08 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

Hmotnostné toky znečisťujúcich látok zo spaľovania zmesi zemného plynu a syngasu v plynovej turbíne GTG1 – samostatná prevádzka

$$M_{\text{NO}_x} = 3,12 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{CO}} = 0,90 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

Avšak spaliny z tejto plynovej turbíny sú čistené systémom SoLoNO_x, preto sa dá predpokladať, že výstupné koncentrácie budú na rovnakej úrovni ako pri spaľovaní zemného plynu.

KGJ1 s kotlom K0 bez prikurovania pri nominálnych parametroch GTG1

Oproti samostatnej prevádzke turbíny mení sa len výstupná teplota, hmotnostné toky znečisťujúcich látok sú dané len činnosťou turbíny a sú teda rovnaké ako v predchádzajúcom prípade.

KGJ1 s K0 s prikurovaním pri nominálnych parametroch GTG1

Hmotnostné toky turbíny pri nominálnych parametroch sú rovnaké ako v predchádzajúcom prípade:

$$M_{\text{NO}_x} = 3,12 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$M_{\text{CO}} = 0,90 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

Príspevok k hmotnostnému toku z prikurovacieho horáka sa zistí rovnakým postupom výpočtu ako v prípade horúcovodných kotlov a sú na približne rovnakej úrovni.

Hmotnostné toky znečisťujúcich látok zo spaľovania zmesi zemného plynu a syngasu v KGJ1

$$M_{\text{TZL}} = 0,083 \text{ kg.h}^{-1}$$

$$M_{\text{SO}_2} = 0,010 \text{ kg.h}^{-1}$$

$$M_{\text{NO}_x} = 1,819 + 3,12 = 4,939 \text{ kg.h}^{-1}$$

$$M_{\text{TCO}} = 0,610 + 0,90 = 1,510 \text{ kg.h}^{-1}$$

$$M_{\text{VOC}} = 0,095 \text{ kg.h}^{-1}$$

$$M_{\text{TOC}} = 0,078 \text{ kg.h}^{-1}$$

Parciálny záver Najnepriaznivejšia situácia po 2. etape realizácie projektu nastáva, ak sú súčasne v prevádzke HK1 na 100 % syngas, HK2, KGJ1 na 65 % ZPN a 35 % syngas s K0 s prikurovaním ZPN pri nominálnych parametroch GTG1 a KGJ2. Túto situáciu je potrebné analyzovať v rozptylovej štúdii.

7.5 Či predmet posudzovania je z hľadiska ochrany ovzdušia najvýhodnejšie riešenie a či spĺňa požiadavky stavu techniky (BAT)

Jednou z povinností, ktorú právnickým a fyzickým osobám ukladá zákon o ovzduší je podľa § 14 ods. 1 zákona č. 137/2010 Z.z. povinnosť voliť pri výstavbe nových zariadení alebo pri modernizácii jestvujúcich zariadení najlepšie dostupné technológie s prihliadnutím na primeranosť výdavkov na ich obstaranie a prevádzku. Súčasný stav techniky (BAT) je najlepšie, praxou overené riešenie technológie alebo zariadenia zabezpečujúce komplexnú ochranu ovzdušia pri primeraných výdavkoch na takú ochranu.

Pre energetické zariadenia je vypracovaný referenčný dokument BREF o najlepšej dostupnej technike BAT [L1]. Tento dokument sa priamo nevzťahuje na zariadenia VEOLIE, pretože sa podľa tohto hodnotia jednotlivé energetické zariadenia s menovitým príkonom nad 50 MW. Najviac záverov BAT sa týka techník spaľovania uhlia, biomasy a rašeliny. Napriek tomu je možné využiť poznatky BREF na nepriame hodnotenie navrhovaných zariadení, ktorých menovitý tepelný príkon je väčší ako 15 MW. Prísne požiadavky sa nevzťahujú na jednotlivé zariadenia o menovitom tepelnom príkone menšom ako 15 MW.

Z analýz rôznych prevádzok vo svete vyplýva, že typické účinnosti nových plynových turbín menovitého tepelného príkonu 15–50 MW sú 30 až 35 % [L1]. Obidve navrhované turbíny TAURUS 60 a TAURUS 65 spadajú do tohto intervalu. Tieto turbíny patria medzi špičkové v celosvetovom meradle [L2, L3]. Rovnako aj horúcovodné kotly s nízkoemisnými horákmi spĺňujú najprísnejšie kritériá.

Parciálny záver: Hodnotenú zariadenia spĺňujú prísne kritéria na minimalizáciu emisií a aj požiadavky BAT podľa referenčného dokumentu BREF, hoci sa na nich priamo nevzťahujú.

8. INÉ DÔLEŽITÉ SKUTOČNOSTI

8.1 Dostatočnosť dokumentácie z hľadiska riešenia ochrany ovzdušia a posudzovania

V rámci emisno-technologickej štúdie bola dostupná dokumentácia uvedená v bode 6.1 tejto emisno-technologickej štúdie.

8.2 Ekonomické faktory, ktoré ovplyvňujú primeranosť výdavkov na dostupné technológie

Porovnateľné výdavky s obdobnými riešeniami.

8.3 Pripravované právne alebo iné technické predpisy a normy, ktoré majú vzťah k novým – prísnejším kritériám ochrany ovzdušia

V súčasnej dobe sa neočakáva v danej oblasti zmena emisných limitov a ani iných kritérií ochrany ovzdušia.

8.4 Riešenie otázok zaujatosti

Autor tejto emisno-technologickej štúdie v zmysle prílohy č. 2 bodu 16 zákona NR SR č. 137/2010 Z.z. o ovzduší v znení neskorších predpisov vyhlasuje svoju nezaujatosť voči všetkým účastníkom konania.

9. ZÁVER EMISNO-TECHNOLOGICKEJ ŠTÚDIE A PODMIENKY VYDANIA ŠTÚDIE

9.1 Súhrnný výsledok emisno-technologickej štúdie a poučenie

Predmet emisno-technologickej štúdie

REKONŠTRUKCIA ZDROJA VO VEOLIA UTILITIES ŽIAR NAD HRONOM, a.s.

**splňuje požiadavky a podmienky, ktoré sú ustanovené právnymi predpismi vo veciach
ochrany ovzdušia.**

Odporúčam

vydať súhlas pri konaní vo veci žiadosti o súhlas orgánu ochrany ovzdušia podľa § 17 ods. 1
písm. a) zák. č. 137/2010 Z.z. o ochrane ovzdušia v znení neskorších predpisov v rámci
konania EIA

9.2 Poučenie o platnosti výsledku

Emisno-technologická štúdia nie odborným posudkom vo veciach ochrany ovzdušia.

**”Súhrnný výsledok emisno-technologickej štúdie nezakladá nárok na vydanie súhlasu
orgánu štátnej správy ochrany ovzdušia podľa osobitných právnych predpisov.”**

10. ZÁVEREČNÁ KLAUZULA

Celkový počet strán emisno-technologickej štúdie 23.

Dátum vydania emisno-technologickej štúdie: 26. apríl 2021

Meno a priezvisko osoby, ktorá vypracovala štúdiu: Prof. Mgr. Juraj Ladomerský, CSc.