

TECHNICKÁ SPRÁVA

Názov stavby:

Výrobňa KZ – rozšírenie šrotovania

Časť:

STROJNÁ TECHNOLOGIA

Investor / stavebník : AFEED, a.s., Nádražní 563/60, 639 01 Hustopeče, Česká republika
podnikajúca v Slovenskej republike prostredníctvom:

AFEED, a. s., slovenská organizačná zložka, Nobelova 34, Bratislava

Obec : Trnava, Chovateľská 2

Okres : Trnava

Účel : Projekt realizácie

Dátum : 02-2022

Projektant / vypracoval : Ing. Branislav Bajla

Podklady pre projekt

- Projekt rekonštrukcie výrobné kŕmnych zmesí, vypracoval Van Aarsen s.r.o., Lužianky, 10/2006
- Obhliadka objektu a zameranie polôh susedných strojov a zariadení, zameranie voľného miesta pre umiestnenie nových šrotovníkov
- Prospekty, nákresy a údaje od výrobcov navrhnutých zariadení

Súčasný stav

V stavebne oddelenej miestnosti pre šrotovníky na prízemí je v súčasnosti umiestnený kladivkový horizontálny šrotovník č.210 (číslovanie v technologickej schéme) s výkonom šrotovania 20-25 t/h s elektrickým príkonom hlavného motora 250 kW. Šrotuje sa zmes zrnín predtým nadávkovaných a odvážených váhou v dávkach maximálne 2 t.

Na 1. poschodí sú dva valcové šrotovníky č. 194 a 195, ktoré môžu šrotovať paralelne s kladivkovým šrotovníkom. Výkon šrotovania je 10-15 t/h každý šrotovník, s elektrickým príkonom hlavného motora 37 kW, spolu obidva spotrebujú 74 kW. Využitie šrotovníkov valcové alebo kladivkový je závislé od druhu receptúry kŕmnych zmesí a požiadavky frakcie sypkej zmesi po šrotovaní.

Zámer investora a popis návrhu

Zámerom investora a tohto projektu je doplniť do miestnosti pre šrotovníky na prízemí ďalší kladivkový šrotovník / šrotovníky s výkonom šrotovania 20-25 t/h. Doplnené šrotovníky č. 224, 225 budú fungovať ako záloha šrotovníku č. 210 podľa požiadaviek receptúr kŕmnych zmesí. Teda buď sa bude šrotovať na horizontálnom kladivkovom šrotovníku č. 210 alebo na vertikálnych kladivkových šrotovníkoch č. 224, 225. Nikdy nie naraz, z dôvodu výkonu následných dopravných zariadení a miešačky kŕmnych zmesí (pri 6 minútovom miešacom cykle je max. výkon 30 t/h). Ďalším faktorom ovplyvňujúcim režim prevádzky buď pôvodný šrotovník alebo doplnené šrotovníky je spotreba el. energie. Doplnené šrotovníky spolu s doplnenými dopravnými zariadeniami majú približne rovnaký príkon ako pôvodný šrotovník. Pri súčasnom chode všetkých 3 šrotovníkov v šrotovni na prízemí by bola aj spotreba el. energie dvojnásobná. V neposlednom rade s ohľadom na priestorové možnosti budovy výrobné kŕmnych zmesí, zásobník č.222 nad doplnenými šrotovníkmi č. 224, 225 má len funkciu vyrovnávacieho zásobníku pre dávkovanie do šrotovníkov. Teda hlavný zásobník č. 190 pod váhou je spoločný pre všetky šrotovacie vetvy. Buď zo zásobníku č. 190 ide materiál do šrotovníku č. 210, alebo do šrotovníkov č. 224, 225, alebo do zásobníku č. 152, kde je možné pripraviť zásobu zmiešaných zrnín pre valcové šrotovníky č. 194, 195. Doplnením šrotovníkov sa okrem variability výroby z hľadiska požiadaviek receptúr získa aj možnosť vzájomnej nahraditeľnosti pri servise, prípadne poruche niektorého z kladivkových šrotovníkov.

Popis technológie

Systém upravenej technológie s doplnenými šrotovníkmi je znázornený na výkrese 01 – Technologická schéma.

Navážená dávka zrnín je zo zásobníku 190 priebežne dopravovaná upraveným reverzným závitkovým dopravníkom 191, korčekom výťahom 221 a závitkovým dopravníkom 220 do

zásobníku 222 nad doplnenými šrotovníkmi. Z tohto vyrovnávacieho zásobníku je zrno závitovkami 223.1 dávkované do vertikálnych kladivkových šrotovníkov 224, 225 na základe snímania záťaže elektrického pohonu šrotovníkov. Po zošrotovaní ide sypká zmes dopravníkmi 226 a 227 do korčekového výťahu 233, ktorý dopravuje obilný šrot do zásobníku nad miešačkou krmných zmesí.

V šrotovni bude vytvorená nová obslužná plošina k šrotovníkom na výmenu kladív a sít v šrotovacej komore, na údržbu a čistenie magnetov 223.4 nad šrotovníkmi. Pri vykonávaní výmeny kladív, sít a údržbu šrotovníkov rešpektovať pokyny z návodu ku stroju. Plošina bude oceľová, montovaná na mieste a časť podlahy plošiny bude zosilnená betónovou platňou, ktorá zlepši vlastnosti plošiny zachytávať vibrácie od strojov. Plošina bude vo výške 1,63 m nad podlahou šrotovne a prístup na plošinu bude rebríkom. Plošina bude z 2 strán ohraničená stenami budovy a z 2 strán bude vybavená zábradlím. Bude treba vystužiť a doplniť nosné profily v podlahách. Potrebne budú úpravy v podlahe na poschodí +4,0 m, aby sa mohol na túto podlahu postaviť zásobník 222 a ventilátor 237. Na podlahe +7,5 m bude treba vystužiť nosníky na umiestnenie filtra 236 a vytvoriť otvor v podlahe pre výsypku filtra. Pri potrebe vymeniť elektrický motor šrotovníkov 224 a 225, tak bude nevyhnutné demontovať zásobník 222 a dávkovacie dopravníky 223.1 na 1. poschodí (+4,0 m), aby sa cez podlahu dali el. motory vytiahnuť hore. Ďalšou vynútenou zmenou je premiestnenie ventilátora 217 s klapkou 216 k šrotovníku 210 do pozície ako je na výkresoch pôdorysov a rezov. Po premiestnení ventilátora bude treba aj úprava a doplnenie sacích a výfukových potrubí tohto ventilátora.

Vertikálne kladivkové šrotovníky potrebujú k svojej činnosti vytvoriť podtlak v šrotovacej komore. To da dosiahne odsávaním vzduchu spod šrotovníkov s parametrami 1800 m³/h a minimálnym tlakom 3800 Pa. Vzduch odsávaný ventilátorom 237 so sebou bude strhávať prachové čiastočky, ktoré budú zachytené v tkaninovom filtri 236. Odlúčený prach zachytený na filtračných kapsách sa v pravidelných intervaloch pomocou prefuku kapsových vložiek stlačeným vzduchom uvoľní z ich povrchu a zhromažďuje sa vo výsypke filtra a následne kontinuálne odvádzaný rotačným podávačom 238, závitkovým dopravníkom 239 do reťazového dopravníku 227, kde sa zmieša so šrotom idúcim spod šrotovníkov 224 a 225.

Priestor vo vnútri šrotovníku je klasifikovaný ako výbušný, pretože tu vzniká taká zmes prachových častíc a vzduchu, ktorá môže byť za určitých podmienok výbušná. Prvou ochranou pred vznikom výbuchu je termostat v šrotovacej komore, ktorý pri zvyšovaní teploty šrotovníku dáva výstražný signál a vypína šrotovník. Ďalšou ochranou pred výbuchom je na každom vertikálnom kladivkovom šrotovníku inštalovaný systém snímania tlaku, ktorý pri prudkom náraste tlaku uvedie do činnosti prívod hasiaceho média z pripojenej tlakovej nádoby 224.1, 225.1 a potlačí výbuch v počiatočnej fáze. V tom istom čase sa aktivuje / zatvorí obojstranný rýchlo-zatvárací ventil 236.1, ktorý zabráni prenosu výbuchu do filtra. Po takejto aktivácii treba systém skontrolovať, znovu naplniť a spustiť organizáciou s oprávnením na vykonávanie takýchto činností. Bez nového spustenia systému ochrany nie je dovolené šrotovníky prevádzkovať.

To isté platí aj pre priestor vo vnútri filtra, ktorý je klasifikovaný ako výbušný, pretože tu vzniká taká zmes prachových častíc a vzduchu, ktorá môže byť za určitých podmienok výbušná. Preto je filter vybavený :

- rotačným podávačom 238, ktorý prípadnú explóziu oddelí od ďalšej technológie

- tzv. explóznou membránou 236.2, ktorá vďaka nižšej pevnosti ako ostatná konštrukcia filtra zabezpečí v prípade výbuchu vo vnútri filtra odvod explózneho tlakovej vlny mimo teleso filtra
- na explózneho membrány je umiestnený tzv. zhášací kôš 236.2, ktorý v prípade výbuchu a roztrhnutia membrány zabezpečí bezplatenné odľahčenie výbuchu vo vnútri budovy
- obojstranný rýchlo-zatvárací ventil 236.1, ktorý zabráni prenosu výbuchu aj v opačnom smere z filtra do šrotovníkov. Kvôli činnosti tohto ventilu aj riadenia odsávacieho ventilátora je filter vybavený snímačom tlaku.

Všetky tieto ochranné zariadenia spolu s prepísanou tlakovou odolnosťou konštrukcie šrotovníkov a filtra zabezpečia, že prípadná explózia vo vnútri zariadení bude eliminovaná a neprenikne do ďalšej technológie ani do vnútorných priestorov budovy.

Predpokladaná životnosť filtračných vložiek je 15.000 až 20.000 prevádzkových hodín aj vďaka pravidelnej regenerácii stlačeným vzduchom. Stlačený vzduch bude plastovým vedením dopravený k filtru. Pred filtrom treba umiestniť uzatvárací ventil a odlučovač kondenzátu.

Spotreba energií a materiálov

Elektrická energia:

Príkon nových doplnených šrotovníkov spolu s príslušnými zariadeniami a dopravníkmi je 205,55 kW. Tento príkon nie je potrebné brať ako navýšenie inštalovaného príkonu, lebo ako bolo spomenuté v časti „Zámer investora“, doplnené šrotovníky nikdy nepôjdu súčasne s pôvodným kladivkovým šrotovníkom.

Stlačený vzduch:

Na fungovanie niektorých zariadení je potrebný suchý, filtrovaný stlačený vzduch s tlakom 0,6-0,7 MPa. V budove výroby je existujúca kompresorovňa s úpravou vzduchu aj rozvod tlakového vzduchu po budove. Nové zariadenia budú pripojené k tomuto rozvodu stlačeného vzduchu.

- Šrotovník 224, 225 0,5 Nm³/hod (2 valce na uvoľnenie sita, len pri údržbe)
- Filter 236 6-8 Nm³/hod
- Hradítka 222.1 1 Nm³/hod
- Klapka motýl. 240.1 0,5 Nm³/hod (1 valec len pri štarte/vypnutí zariadení)

Stavebné úpravy

Na uskutočnenie navrhnutého doplnenia vertikálnych kladivkových šrotovníkov bude treba:

- Prízemie - zbúranie pôvodného betónového základu v šrotovni s pôdorysom 1,3x1,6 m, výškou 1,15m
- Prízemie - oprava betónovej podlahy v šrotovni po zbúraní zvýšeného základu
- Prízemie - vytvoriť dočasný montážny otvor v stene šrotovne pri schodisku – od steny schodiska po oceľový stĺp v stene, čo je približne 1,3 m, výška otvoru 3 m
- Prízemie - po dokončení montáže dočasný montážny otvor zaslepiť murivom a vytvoriť na tomto mieste nové dvere pre vstup obsluhy do šrotovne
- Prízemie – vo vonkajšej stene šrotovne smerom k železničnej vlečke vytvoriť nový otvor priemeru 400 mm pre presunuté výfukové potrubie ventilátora 217 a súčasne vyplniť pôvodný otvor pre toto potrubie v stene

- Prízemie – v šrotovni postaviť oceľovú plošinu na úrovni +1,63 m pre doplnené šrotovníky a označenú časť podlahy vyplniť betónom o hrúbke 160 mm so strateným debnením z trapézového plechu
- 1. poschodie (+4,0m) vytvoriť nové dvere do elektro-rozvodne alebo presunúť existujúce do novej pozície
- 1. poschodie (+4,0m) – urobiť zosilnenia podlahy novými oceľovými nosníkmi na inštalovanie zásobníku 222 a ventilátora 237
- 1. poschodie (+4,0m) - prechod priemeru 300 mm cez plechovú stenu pre výfukové potrubie z ventilátora 237
- 2. poschodie (+7,5m) - urobiť zosilnenia podlahy novými oceľovými nosníkmi na umiestnenie filtra 236 a vytvoriť otvor v podlahe pre výsypku filtra

Požiadavky na elektroinštaláciu

Nové elektrické rozvádzače na napájanie a riadenie doplnených zariadení sa umiestnia do miestnosti el. rozvodne, ktorá je na prvom poschodí vedľa priestoru, kde bude zásobník nad šrotovníkmi. Veľkosť el. prívodu do el. rozvodne nie je potrebné meniť, lebo prevádzka nových šrotovníkov a pôvodného šrotovníku nebude súbežná. Buď bude v prevádzke horizontálny kladivkový šrotovník alebo doplnené vertikálne kladivkové šrotovníky.

Nové zariadenia týkajúce sa odsávania a filtrácie vzduchu zo šrotovníkov budú mať svoj vlastný elektrický rozvádzač, z ktorého bude napojený filter so snímačmi a regeneráciou, ventilátor, rotačný podávač, bezpečnostné zariadenia namontované spolu s filtrom.

Systém zabezpečenia šrotovníkov a filtra proti vzniku a šíreniu výbuchu bude mať svoj vlastný rozvádzač s riadiacou jednotkou, ktorá zabezpečí snímanie tlaku v šrotovníkoch a filtri, ako zdroj iniciácie potlačenia výbuchu v šrotovníkoch a zabránenia šírenia výbuchu medzi týmito dvomi zariadeniami.

Celý technologický proces výroby krmných zmesí je riadený počítačovým riadiacim systémom, do ktorého budú zapojené doplnené kladivkové šrotovníky aj s prislúchajúcimi zariadeniami a dopravníkmi. Treba zabezpečiť komunikáciu medzi riadiacim systémom vo výrobní krmných zmesí a čiastkovými riadiacimi systémami pre filter a systémom pre ochranu pred výbuchom.

Požiadavky demontáž a montáž

Demontáž v podstate nie je potrebná, lebo na doplnenie šrotovníkov sa využije voľný priestor na prízemí, na 1. aj 2. poschodí. Demontovať a presunúť na nové miesto v rámci prízemia treba ventilátor 217 a regulačnú klapku 216 s príslušnými potrubiami. Ostatné zariadenia sa montujú do voľného priestoru v budove.

Z dôvodu malých priestorových možností treba filter a šrotovníky rozobrať, aby sa dali presunúť na miesto inštalácie. Okrem montážneho otvoru v stene šrotovne (popísané v stavebných úpravách) bude treba urobiť dočasné montážne otvory aj v podlahách 1. a 2. poschodia, aby sa dali vytiahnuť časti zariadení a oceľových konštrukcií na miesta, kde budú namontované.

Zásobník 222 aj s podpornou konštrukciou vyrobiť delený, skrutkovateľný na mieste z menších častí. Zásobník v celku nie je možné presunúť a namontovať na jeho miesto na 1. poschodí. Zásobník musí byť demontovateľný aj pre prípad výmeny el. motorov šrotovníkov.

Oceľovú konštrukcia plošiny pod šrotovníky 224, 225 treba tiež vyrobiť zo samostatných nosníkov skrutkovateľných na mieste, kvôli presunu do šrotovne. Na mieste poskladať, pripevniť k podlahe šrotovne a na záver vyliať časť plošiny betónom (výkresy a stavebné úpravy). Pred realizáciou plošiny treba zabezpečiť statický posudok / projekt s návrhom profilov na zachytenie statických a dynamických účinkov šrotovníkov.

Starostlivosť o bezpečnosť práce

Počas demontážnych, montážnych a prác súvisiacich s dokončením a spustením zariadení do prevádzky dodržiavať všeobecné požiadavky na bezpečnosť pri práci podľa platných predpisov a nariadení:

- Zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Nariadenie vlády č. 392/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov
- Nariadenie vlády č. 281/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri ručnej manipulácii s bremenami
- Nariadenie vlády č. 396/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko
- Nariadenie vlády č. 387/2006 Z. z. v znení č. 104/2015 Z. z. o požiadavkách na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci
- Nariadenie vlády č. 395/2006 Z. z. o minimálnych požiadavkách na poskytovanie a používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov
- Vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR č. 147/2013, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností
- Vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR č. 508/2009 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia

Uvedenie do prevádzky

Pred uvedením do prevádzky je potrebné:

- Skontrolovať zariadenia po montáži, skontrolovať smer otáčania pohonov
- Skontrolovať kvalitu a tesnosť nových spojov strojov a potrubí
- Uviesť do činnosti zariadenia bez materiálu, skontrolovať funkčnosť blokácií a vypínania
- Uviesť do činnosti zariadenia v ručnom režime ovládania aj automatickom režime ovládanom elektronickým riadiacim systémom
- Uviesť do činnosti zariadenia s materiálom a odskúšať činnosť filtrácie
- Skontrolovať účinnosť odsávania, skontrolovať činnosť riadenia ventilátora podľa tlaku vo filtri
- Odskúšať účinnosť regenerácie filtračných vložiek stlačeným vzduchom a nastaviť frekvenciu regenerácie

Stanovenie nebezpečných zón

Podľa protokolu o určení vonkajších vplyvov pre VKZ Trnava č. 02/2020 zo dňa 3.9.2020 vypracovaného firmou OPRaS-TZ, spol. s r.o., Trnava je prostredie stanovené nasledovne:

- Vnútrotný priestor v zásobníkoch a dopravnej technológii sa stanovuje priestor Nebezpečenstvo výbuchu- zóna 22, BE3-N1
- Priestor v okolí technologických zariadení v priestore výrobnéj haly sa stanovuje na priestor Bez nebezpečenstva výbuchu BNV

Podľa podkladov od výrobcu filtra je vo vnútri filtra na špinavej strane, kde je zmes prachu a vzduchu prostredie s nebezpečenstvom výbuchu BE3-N1, zóna 20. Na čistej strane, kde je vzduch zbavený prachových častíc, je prostredie bez nebezpečenstva výbuchu.

Opatrenia na zníženie rizík vzniku škôd z dôvodu výskytu výbušných a horľavých prachov:

- opatrením je inštalovanie filtra s ventilátorom na vytvorenie podtlaku v šrotovníkoch a zároveň odsávanie rozvíreného prachu zo šrotovníkov, čím dochádza k zníženiu koncentrácie prachov v tomto priestore a tým aj k zníženiu rizika vzniku výbušnej atmosféry.
- udržiavanie čistoty v priestore šrotovne v pravidelných intervaloch, čím sa zabráni vzniku vrstiev prachu, ktoré môžu viesť k vzniku horľavej alebo výbušnej zmesi
- elektrické zariadenia, ktoré by mohli byť iniciátorom vznietenia alebo výbuchu, sú umiestnené mimo technologických zariadení (snímače hladín, teplôt, otáčok)
- elektrické zariadenia, ktoré zasahujú do vnútorného priestoru technologických zariadení, musia byť certifikované do prostredia s výbušnými prachmi a byť vhodné do príslušnej zóny ATEX 20 až 22
- všetky technologické zariadenia a oceľové konštrukcie haly budú vodivo pospájané a uzemnené, teda výboj od statickej elektriny je minimalizovaný
- prachový filter je na špinavej strane chránený zariadeniami na odľahčenie výbuchu a zabránenie šírenia výbuchu. Samotná skriňa filtra s filtračnými vložkami je osadená explóznou membránou, ktorá sa v prípade náhleho zvýšenie tlaku v dôsledku výbuchu roztrhne a odvedie tlakovú vlnu cez bezplamenné odľahčovacie zariadenie mimo filtra. Pod výsypkou filtra je rotačný podávač, ktorý zabráni prieniku výbuchu do ďalšej technológie. V potrubí medzi filtrom a šrotovníkom je obojstranný rýchlo-zatvárací ventil, ktorý v prípade zvýšenia tlaku zatvorí prepojenie medzi filtrom a šrotovníkmi.
- kladivkové šrotovníky sú vybavené zariadením na privod hasiaceho média z pripojenej tlakovej nádoby, ktoré potlačí výbuch v počiatkovej fáze na základe zvýšenia tlaku. Na základe údajov zo snímača tlaku sa zároveň zatvorí obojstranný rýchlo-zatvárací ventil v potrubí medzi filtrom a šrotovníkmi.
- pravidelná kontrola a údržba zariadení na ochranu proti výbuchu oprávnenou organizáciou v predpísaných intervaloch. Ide o hasiaci systém v šrotovníkoch, explóznou membránu na filtri, rotačný podávač pod filtrom, dvojstranný uzatvárací ventil v potrubí medzi šrotovníkmi a filtrom.

Vplyv na životné prostredie

Nedochádza k zmene technologického procesu ani k zvýšeniu záťaže životného a pracovného prostredia vo vnútri budovy výrobné krmných zmesí. Doplnené šrotovníky budú umiestnené v šrotovni, ktorá je stavebne oddelená od ostatnej časti výroby. V šrotovni nie je trvale prítomná obsluha. Prítomnosť obsluhy v šrotovni je nutná pri výmene kladív, sít, údržbe zariadení a vtedy sú zariadenia mimo prevádzky.

Hlučnosť v šrotovni je spôsobená samotnými šrotovníkmi hlukom od motora, od rotujúcich drviacich segmentov a samotným drveným zrnom, ktoré prechádza šrotovníkom. Výrobca vertikálnych šrotovníkov deklaruje úroveň hlučnosti pri plynulom pracovnom zaťažení v priestore pre obsluhu vo výške 1,5 m nad podlahou na úrovni 90 až 92 dB. Preto je šrotovňa uzatvorená miestnosť, aby sa hluk nešíril do ostatných častí budovy. Pri vstupe do šrotovne počas činnosti šrotovníkov treba používať ochranu sluchu a minimalizovať čas pobytu v šrotovni.

Novým zdrojom hluku vo výrobni bude prúdiaci vzduch a ventilátor na odsávanie vzduchu zo šrotovníkov na 1. poschodí. Ventilátor bude mať uzatvorené sanie aj výtlak, výfukové potrubie bude obsahovať tlmič hluku. Celková hlučnosť takejto sústavy je deklarovaná výrobcom zariadení na hodnotu ≤ 79 dB(A) vo vzdialenosti 1 m od zariadenia.

Prachový filter čistiaci odsávaný vzduch zo šrotovníkov pracuje s emisnou hodnotou zostatkového prachu 1 až 5 mg/Nm³ po filtrácii čistého vzduchu garantovaného výrobcom filtračných zariadení. Prefiltrovaný vzduch je vedený potrubím von cez stenu výrobné krmných zmesí.

Podľa prílohy č. 3 k vyhláške č. 410/2012 Z.z. je emisný limit pre tuhé znečisťujúce látky nových zariadení 20 mg/m³ pri hmotnostnom toku TZL viac ako 200 g/h.

Množstvo emisií nie je možné stanoviť presne, lebo pri rovnakom prietoku odsávaného vzduchu sa mení množstvo nečistôt podľa druhu a kvality zrnín, ktoré sú šrotované, ako aj podľa aktuálneho výkonu šrotovania, ktorý sa v čase mení.

Preto na stanovenie maximálneho hmotnostného toku použijeme hodnotu emisného limitu podľa vyhlášky.

$$m_{TZL-1} = 20 \text{ mg/m}^3 \times 1.920 \text{ m}^3/\text{h} = 38.400 \text{ mg/h} = 38,4 \text{ g/h} = 0,0384 \text{ kg/h}$$