



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

Rozptylová štúdia *Emission Study*

B				
A				
Rev.	Opis zmeny/Revision description	Strana/Page	Dátum/Date	Podpis/Sign.
Príloha č.8 ku Zámeru posúdenia vplyvu na životné prostredie <i>Annex #8 to the Study of Environmental Impact Assessment</i>			Arch. č. / Order No. 782.0.RS	
Imisno-prenosové posudzovanie zdroja znečisťovania ovzdušia Stupeň / Level: Štúdia / Study			Evidenčné číslo posudku : 3/2021/61/794	
 Senný trh 2, 040 01 Košice, Slovakia tel.: +421 55 6226719, e-mail: reprex@reprex.sk, web: www.reprex.eu		Oprávnená osoba	RNDr.Gabriel Szabó, CSc.	30.10.2021
		Zhotoviteľ dokumentácie	REPREX,s.r.o.	30.10.2021
		Status	Meno/Name	Podpis/Sign.



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

OBSAH

1.	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE STAVBY	4
2.	ÚVOD	5
3.	PREDMET POSUDZOVANEJ PREVÁDZKY	6
3.1	Stručná charakteristika územia	6
3.2	Umiestnenie navrhovanej činnosti	7
3.3	Termín začatia a ukončenia výstavby navrhovanej činnosti	7
3.4	Primárne investície súvisiace s novou prevádzkou	7
3.5	Vyvolané investície	7
3.6	Využitie existujúcej infraštruktúry	8
3.7	Predpokladané zmeny po realizácii zámeru	8
3.8	Kovový šrot a prísady	8
3.9	Tavba ocele v EOP	9
3.10	Úprava ocele v panvovej peci (LF) legúrami	9
3.11	Úprava ocele vákuovaním – vákuovacie stanice	10
3.12	Plynulé odlievanie a valcovanie za tepla - POaV	12
3.13	Environmentálne prínosy navrhovanej investície	17
3.14	Zdroje emisií pred realizáciou investície	17
3.15	Základné suroviny k primárnej výrobe ocele pred realizáciou investície a po realizácii investície	18
3.16	Kapacity výroby ocele a surovín v roku 2025	18
3.16.1	Koksovňa	18
3.16.2	Aglomerácia	19
3.16.3	Vysoké pece (VP)	19
3.16.4	Oceliarne	19
3.16.5	Spotreby nových technológií	19
4.	POSUDZOVANÉ ÚZEMIE A VSTUPNÉ INFORMÁCIE PRE ZHODNOTENIE	20
5.	POUŽITÉ METÓDY A ICH STRUČNÝ OPIS	26
6.	MODELOVÉ VÝPOČTY PRE HODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA	27



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

7.	MONITOROVANIE IMISIÍ OBLASTI – REGIONÁLNE A LOKÁLNE POZADIE	32
8.	ZÁVER	33
9.	PRÍLOHA Č.1 - SITUOVANIE PREVÁDZOK EOP, LF,VZ A POAV	36



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

1. Identifikačné údaje stavby

Názov stavby: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**
*Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

Miesto stavby: **U. S. Steel Košice, s.r.o.**
Vstupný areál U.S. Steel, 044 54 Košice

Kraj: **košický**

Okres: **Košice II**

Mestská časť: **Košice Šaca**

Katastrálne územie: **Železiarne**

Klasifikácia stavby: **2 Inžinierske stavby**
23 Komplexné priemyselné stavby
2304 Stavby ťažkého priemyslu

Investor: **U.S. Steel Košice, s.r.o.**
Vstupný areál U.S. Steel, 044 54 Košice

Zhotoviteľ dokumentácie: **REPREX, s.r.o.**
Senný trh 2, 040 01 Košice

Číslo zákazky zhotoviteľa: **782**

Oprávnená osoba : **RNDr. Gabriel Szabó,CSc.**

Evidenčné číslo posudku : **3/2021/61/794**

Stupeň projektovej dokumentácie: **Štúdia**
Study

Archívne číslo dokumentácie: **778.0.RS**



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

2. Úvod

Kvalitu ovzdušia vo všeobecnosti určuje obsah znečisťujúcich látok vo vonkajšom ovzduší. Zákon o ochrane ovzdušia č. 137/2010 Z. z. ustanovuje postup pre jej hodnotenie a kritériá kvality ovzdušia v plnom súlade so smernicami EÚ a na hodnotenie kvality ovzdušia umožňuje využiť okrem meraní imisií aj matematické modelovanie. Meranie imisií meracími stanicami má však určité obmedzenia. Pre nákladnosť meracích staníc nie je možné všetko a všade merať podľa želania, nie sú selektívne voči zdrojom a o vývoji kvality ovzdušia nehovoria už vonkoncom nič. Aplikáciou matematických modelov možno simulovať vplyv aj plánovanej hospodárskej aktivity na kvalitu ovzdušia. Matematické modely, v zmysle slovenskej aj európskej legislatívy ochrany ovzdušia, patria medzi základné nástroje na hodnotenie kvality ovzdušia. Modely umožňujú (v rôznych priestorových meradlách): plošné vyjadrenie požadovaných charakteristík znečistenia ovzdušia, analýzu podielu významných zdrojov na znečistení, výpočet očakávaného znečistenia ovzdušia pre rôzne scenáre vývoja emisií a pod. Aplikácia modelov však má tiež svoje limity. Legislatíva predpisuje neurčitost' modelovania pre jednotlivé znečisťujúce látky. Kvalita modelových výpočtov v prvom rade závisí od kvality vstupných údajov (meteorologických aj emisných).

Cieľom rozptylovej štúdie je :

- Modelový výpočet znečisťujúcich látok ovzdušia (PM_{10} , $PM_{2.5}$, SO_2 , NO_x , VOC a dioxiny) z plánovaného zdroja znečistenia ovzdušia U. S. Steel Košice, s.r.o. (ďalej aj „USSK“), v zadanej oblasti na základe objednávky – stav po realizácii dvoch komplexných prevádzok výroby ocele v elektrických oblúkových peciach a plynulého odlievania a valcovania ocele (ďalej aj EOP a POaV)
- Kvalitatívne a kvantitatívne zhodnotenie vplyvu plánovaného zdroja znečisťovania ovzdušia (EOP a POaV) a zdroja znečisťovania ovzdušia prevádzok USSK ako celok, so zohľadnením predpokladaného poklesu emisií zo stávajúcich prevádzok po realizácii plánovanej investície (ktorá spočíva vo vybudovaní novej oceliarne a valcovne a súčasne v následnom obmedzení prevádzky závodov aglomerácie, koksovne, ako aj v obmedzení výroby železa vo vysokých peciach a výroby ocele v jestvujúcich kyslíkových konvertoch OC2 na úroveň znečistenia v okolí zdroja.

Obsahom rozptylovej štúdie je hodnotenie kvality ovzdušia vymedzenej oblasti so zameraním aj na priestorové rozloženie počtu koncentrácií hodnotenej znečisťujúcej látky na základe objednávateľom zadaných emisných tokov. Pri celkovom zhodnotení oblasti sme vychádzali z parametrov zdroja zadaných objednávateľom pre stávajúce (rok 2019) a výhľadové (rok 2025 – po spustení novej prevádzky EOP a POaV) emisné pomery, resp. veterných pomerov pre hodnotenú oblasť v roku 2019 a v zimnom polroku 2018/2019 – údaje od SHMÚ. Vzhľadom na významné obmedzenia prevádzok USSK v roku 2020 zapríčinené viacerými dôvodmi (obmedzenia hospodárskej činnosti napr. aj z dôvodu pandémie Covid-19), je porovnávanie s reálnymi výsledkami vplyvu na kvalitu ovzdušia za rok 2019 viac zodpovedajúce reálnej výkonnosti produkcie závodu USSK ako pri porovnávaní s výsledkami za rok 2020.

Pri modelových výpočtoch sme považovali všetky emisie deklarované ako tuhé znečisťujúce látky (TZL) v zmysle konzervatívneho prístupu k hodnoteniu kvality ovzdušia za PM_{10} , resp.



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by progressive technologies*

PM2,5 (BAT technológia). Pre posudzovanie boli použité ročenky a správy SHMÚ o kvalite ovzdušia v SR a odborné publikácie relevantné pre vypracovanie štúdie o kvalite ovzdušia v danej oblasti.

Výpočty koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší boli vykonané použitím modelu MODIM'06, ktorý je používaný pri hodnotení kvality ovzdušia SR v praxi SHMÚ a oprávnených posudzovateľov pri vyhotovovaní odborných posudkov v súlade so zákonom 137/2010 Z. z. Výpočty boli vykonané pre oblasť 30 x 30 km, ktorej stred sa nachádza v areáli predmetného zdroja znečisťovania ovzdušia U. S. Steel Košice, s.r.o. Pri celkovom zhodnotení boli zohľadnené len príspevky (evidované emisie) od zdroja znečisťovania prevádzkovateľa U. S. Steel Košice, s.r.o. Účelom analýzy bolo vytvorenie komplexného obrazu o stave a dopade predmetného zdroja na kvalitu ovzdušia hodnotenej oblasti na základe modelovej simulácie plošného rozloženia koncentrácií deklarovaných znečisťujúcich látok.

3. Predmet posudzovanej prevádzky

Predmetom posudzovanej prevádzky umiestnenej v areáli U. S. Steel Košice, s.r.o. je plánovaná prevádzka s názvom „**Výroba, odlievanie a valcovanie ocele progresívnymi technológiami**“.

V podstate ide o obmedzenie výroby ocele v kyslíkových konvertoch (Oceliarne) vyrábanej zo surového železa vyrobeného v klasických vysokých peciach a náhradu jej výroby za environmentálne prijateľnejšiu činnosť v dvoch elektrických oblúkových peciach EOP (a následnom mimopecnom spracovaní ocele v panvových peciach (LF) a vo vákuovacích zariadeniach (VZ)) a jej odlievanie do tenkého pásu, čím sa vytvorí technologický uzol, vo svete nazývaný ako „Mini-Mill“.

Z pohľadu technologických postupov využívaných v procese výroby ocele bude postupne obmedzená:

- výroba koksu a s tým spojená činnosť – výroba koksu bude zavedením výroby ocele v EOP postupne obmedzovaná
- náhrada rudy za šrot – s obmedzením výroby surového železa vo vysokých peciach bude obmedzená aj spotreba prachových železných rúd a ich tepelná úprava spekaním na aglomerát
- zmena v doprave – zavedením novej prevádzky výroby ocele v EOP dôjde ku postupným zmenám v doprave vsádzkových surovín (zníženie intenzity), ako aj vyrobených produktov – preprava brám

3.1 Stručná charakteristika územia

Realizácia stavby Elektrických oblúkových pecí č.1 a 2 (EOP č.1 a 2) a zariadenia na plynulé odlievanie ocele a valcovanie za tepla do tenkého pásu (POaV , ďalej tiež spoločne „EOP č.1 a 2 a POaV“) bude prebiehať kompletne v jestvujúcom areáli závodu U. S. Steel Košice. U. S. Steel Košice, s.r.o. (USSK) je výrobný hutnícky závod na výrobu ocele a výrobkov z



Stavba: **Výroba, odlievania a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

nej, čím je jasne determinovaný jeho priemyselný charakter. Celý areál závodu USSK sa nachádza v priemyselnej oblasti obce Košice - Šaca, katastrálne územie Železiarne a Sokolany.

Charakter plánovanej stavby je plne v súlade s charakterom územia areálu USSK a platným územným plánom mesta Košice.

3.2 Umiestnenie navrhovanej činnosti

Rozhodujúca časť prevádzky posudzovanej činnosti, ktorá predstavuje výstavbu uzavretých objektov, v ktorých budú inštalované nové zariadenia a technická infraštruktúra „EOP č.1 a 2 a POaV“, ako aj súvisiace filtračné stanice s komínmi na vypúšťanie emisií do ovzdušia bude umiestnená v území medzi lokalitou dnešnej výroby ocele a jestvujúcou teplou valcovňou USSK, v ktorej je v dnešných podmienkach využívaných technológií oceľ valcovaná za tepla do pásu.

Primárnou výrobou navrhovanej prevádzky je tekutá oceľ, ktorá je parametricky upravovaná a vyrábaná v hale oceliarne pre elektrické oblúkové pece (EOP), panvové pece (LF) a vákuovacie zariadenia (VZ). Sekundárnou výrobou je formovanie tekutej ocele do valcovaného produktu vo výrobnej hale POaV, technológia výroby nekonečných oceľových pásov (proces odlievania ocele a proces valcovania sú spojené, bez prerušenia). Sekundárna výroba začína odlievacím stojanom tekutej ocele a končí vyrobeným a zabaleným zvitkom plechu zadaných parametrov.

3.3 Termín začatia a ukončenia výstavby navrhovanej činnosti

Predpokladaný termín začatia výstavby: 2023

Predpokladaný termín uvedenia do prevádzky EOP č.1+2 + POaV č.1: . . 2025

3.4 Primárne investície súvisiace s novou prevádzkou

- Systém manipulácie s kovonosnými a nekovovými prísadami (MHS)
- Elektrická oblúková pec (EOP)
- Pánvová pec (LF)
- Plynulé odlievanie a valcovanie ocele POaV
- Vákuovacie stanice
- Panvové hospodárstvo
- Prevážacie vozy
- Plynočistiareň (odprášenie)
- Využitie odpadového tepla
- Výrobná hala oceliarne a POaV

3.5 Vyvolané investície

- Rozšírenie šrotoviska
- troskové pole



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

- Úpravy na existujúcej VVN rozvodni, resp. nová VVN rozvodňa
- VVN prípojka do VVN rozvodne a transformátorovňa pre napojenie transformátorovni pre EOP, LF, vákuovacie stanice a POaV
- Zariadenie na vyrovnávanie flickrov vyvolaných z tavby pomocou elektród vo vysokonapäťovej sieti
- Transformátorovne
- Výroba stlačeného vzduchu
- Plynové hospodárstvo: prípojky pre Kyslík, Zemný plyn, Dusík, Argón,
- Vodné hospodárstvo: rekonštrukcia/úprava/dobudovanie existujúcich zdrojov: pitná voda, priemyselná voda, demineralizovaná voda
- Vodné hospodárstvo s úpravňou a chladením: chladiaca voda v predpísaných kategóriách
- Kanalizácia
- Dopravná infraštruktúra

3.6 Využitie existujúcej infraštruktúry

- Železničná doprava
- Automobilová doprava
- Šrotovisko so spracovaním šrotu
- Troskové pole so spracovaním trosky
- Existujúce skládky priemyselných odpadov

3.7 Predpokladané zmeny po realizácii zámeru

Po zrealizovaní nových investícií a ich uvedení do prevádzky sa prevádzka vysokých pecí postupne utlmí. Výroba surového železa bude ponechaná vo výrazne nižšom objeme a v tejto obmedzenej miere zostane začlenená do výrobného procesu primárnej výroby ocele.

Zo súčasného technologického procesu budú postupne obmedzované procesy výroby metalurgického koksu pre potreby výroby surového železa vo vysokých peciach. Znížené potreby koksu budú zabezpečené jeho nákupom od externých dodávateľov. Postupné zvyšovanie podielu vysokopecných peliet v technológii výroby surového železa dovoľí znižovať výrobu aglomerátu, ktorý je výsledkom spekania prachových železných rúd.

Všetky ostatné činnosti (vrátane uhlia potrebného ako prísada tavby) budú zachované aj po začlenení novej technológie.

V rámci investičného zámeru sa plánuje realizovať výstavbu oceliarne s elektrickými oblúkovými pecami EOP č.1 a EOP č.2, panvovými pecami LF1 a LF2 a vákuovacími stanicami 1 a 2, ktoré budú slúžiť na primárnu výrobu ocele, ako aj zariadenia na odlievanie ocele do tenkého pásu – POaV, ktoré dovoľí obmedziť nielen výrobu brám, ale aj ich valcovanie v jestvujúcej teplej valcovni USSK.

3.8 Kovový šrot a prísady

Na rozšírenom existujúcom šrotovisku bude pripravovaná vsádzka, ktorá bude prevezená do vsádzacieho koša umiestneného v hale EOP (oceliarni), v ktorej sa uskutoční vsádzanie šrotu



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

do EOP. Dávkovanie nekovonosných a kovonosných prísad bude realizované sústavou druhových zásobníkov umiestnených nad EOP v hale EOP pásovou, sklzovou, resp. pneumatickou dopravou.

3.9 Tavba ocele v EOP

Pri tavbe ocele v EOP budú prebiehať najmä tieto činnosti :

- natočenie veka pece s elektródami nad teleso pece so vsádzkou oceľového šrotu so základnou dávkou kovonosných (HBI) a nekovových prísad, postupné spúšťanie elektród a nastavenie elektród, horákov spaľujúcich zemný plyn pripravených na jeho obohatenie vodíkom pre tavný proces a spustenie procesu tavby
- pri začiatku tavby sa zintenzívňuje výkon ventilátorov na plynočistiarni (odprášení) na maximum
- počas tavby sa do EOP pridávajú kovonosné prísady (legúry), prípadne nekovové prísady, ktoré upravujú zloženie samotnej ocele
- počas tavby sa do EOP pridávajú ďalšie nekovové prísady (injektážne uhlie a dolomitické vápno)
- počas tavby a po ukončení tavby sa odoberajú vzorky ocele, ktoré sú analyzované v laboratóriu a to aj z dôvodu dávkovania prísad pri tavbe ocele v EOP, ako aj z dôvodu následnej možnosti úpravy dávkovania prísad aj na ostatných zariadeniach v procese výroby ocele s cieľom dosiahnuť predpísanú kvalitu ocele
- pri ukončení tavby sa elektródy dvíhajú nad tekutý kúpeľ (veko ostáva na mieste) a výkon rafinačných kombinovaných RCB horákov sa minimalizuje. Znižuje sa výkon ventilátorov na plynočistiarni (odprášení). EOP sa nakláňa do pozície vylievania tekutej ocele do panvy, ktorá je umiestnená na prevážacom voze pod samotnou pecou. Po vyliatí tekutej ocele do panvy sa EOP nakláňa na pozíciu vylievania trosky do určeného priestoru. Potom sa EOP pripraví na ďalšiu tavbu.
- panvový prevážací voz s panvou pokračuje do pozície, z ktorej žeriav preloží panvu na prevážací voz panvovej pece
- nasleduje nová tavba, s novou vsádzkou, s novou panvou, atď....

3.10 Úprava ocele v panvovej peci (LF) legúrami

Účelom spracovania tekutej ocele v LF (panvovej peci) je teplotná a chemická homogenizácia, zníženie obsahu síry, modifikácia prísadami, legovanie. Pre zaistenie teplotnej a chemickej homogenity tekutej ocele je počas úpravy kovu vháňaný inertný plyn (argón, prípadne aj dusík).

Pri tavbe v panvových peciach (LF) pribudnú približne tieto činnosti :

- elektródy a veko LF sú dvíhnuté
- prevážací voz panvovej pece prepraví panvu s tekutou oceľou do pozície tavby LF
- prísady tavby sú pripravené v drôtových zvitkoch v dávkovacích pozíciách
- odprášenie je riešené v rámci EOP
- elektródy sa zasúvajú, zahajuje sa tavba s premiešavaním ocele a s dávkovaním prísad
- odoberajú sa vzorky ocele



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

- tavnica sa ukončuje dvíhnutím veka s elektródami a vysunutím prevážacieho voza s panvou do pozície, odkiaľ je panva z prevážacieho voza žeriavom premiestnená na vyliatie trosky a potom môže byť panva žeriavom vyložená na odlievací stojan, alebo môže byť panva vyložená na prevážací voz vákuovacej stanice, kde po zasunutí panvy prevážacím vozom do komory vákuovacej stanice dôjde k úprave ocele vákuovaním a odtiaľ, po ukončení vákuovacieho procesu a vysunutí prevážacieho vozu s panvou, bude panva vyložená žeriavom na odlievací stojan (nutnosť vákuovania je závislá kvalitatívnych požiadaviek na tekutú oceľ, ktorá je stanovená výrobným plánom)
- nasleduje nová úprava tekutej ocele, s novou panvou s tekutou oceľou....

3.11 Úprava ocele vákuovaním – vákuovacie stanice

Účelom úpravy ocele vákuovaním je rýchle oduhličenie, zníženie obsahu vodíka prípadne dusíka, obmedzenie sekundárnej oxidácie, teplotná a chemická homogenizácia, prípadne aj konečná úprava ocele mikroprísadami.

Panva s tekutou oceľou z LF je prevážacím vozom dopravená do pozície vákuovacieho procesu. Panva sa zasunie do vákuovacej komory. Spustí sa proces odsávania komory. Do spodnej časti panvy je privádzaný inertný plyn, argón alebo dusík udržiava taveninu v turbulentnom prúde, čo umožňuje odplynenie a oduhličenie z kvapôk taveniny aj z povrchu taveniny. Vákuová komora je odsávaná pomocou niekoľkostupňových výviev.

Po ukončení vákuovania sa panva s upravenou oceľou na prevážacom voze vysunie do pozície, v ktorej je možné ju uchopiť žeriavom a dopraviť ju na stojan odlievania ocele

Nasleduje nová úprava ocele tekutej ocele vákuovaním, s novou panvou z LF.



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

3.12 Plynulé odlievanie a valcovanie za tepla - POaV

Sekundárnou výrobou je formovanie tekutej ocele do valcovaného produktu vo výrobní hale POaV.

Účelom tohto zariadenia je využitím kontinuálneho procesu odlievania a valcovania vyrobiť tenký za tepla valcovaný oceľový pás.

Týmto procesom sa dosahuje nezanedbateľný efekt zníženia zaťaženia životného prostredia. Oceľ po jej odlíatí na časti zariadenia, ktoré tekutú oceľ spevní jej prechodom cez kryštalizátor a sústavu chladených valcov nie je schladená a nie je vyrobená bráma ako pri klasickom spôsobe výroby ocele. Pri ňom je bráma opätovne zohrievaná v narážacích peciach na valcovaciu teplotu a valcovaná vo valcovacích stolicach teplej valcovne.

V novom technologickom zariadení (POaV) postupuje oceľ po prvotnom spevnení bez prerušenia technologického postupu do časti zariadenia, ktoré využitím valcovacích stolíc oceľ vyvalcuje na tenký oceľový pás. Odpadá potreba opätovného zohrievania brám na valcovaciu teplotu, znižuje sa spotreba paliva, proces sa zrýchľuje a zefektívňuje aj z dôvodu zníženia počtu manipulačných úkonov.

Technológia výroby POaV

Technológia výroby pre plynulé odlievanie a valcovanie za tepla tzv. nekonečných pásov je výroba pásov ocele spôsobom, v ktorom proces odlievania ocele a proces valcovania sú spojené, bez prerušenia. Skôr než proces výroby nekonečných pásov ocele môže začať, oceľ požadovanej kvality bude vyrobená buď na EOP 1 a panvovej peci 1 (LF1), resp. na EOP 2 a panvovej peci 2 (LF2), pričom vyrobená oceľ musí spĺňať hodnoty so zreteľom na chemické zloženie, teplotu a hmotnostný prietok a preto sa ešte vyrobená oceľ prípadne spracováva na mimopecných pracoviskách vo vákuovacích zariadeniach.

Oceľ požadovanej kvality je potom dopravovaná do priestoru linky POaV v panvách špeciálnymi prevážacími koľajovými vozmi, ktoré sú prispôbosené na uloženie a prepravu panve s oceľou. Doprava panve s oceľovou bude v rámci hlavého komplexu pomocou žeriavov a po koľajniciach z Oceliarne EOP do priestoru linky POaV. Panva sa prostredníctvom žeriavu vyloží na odlievací stojan. Oceľ z panve odlievacieho stojana je prelievaná do medzipanvy. Medzipanva sa vlastným pojazdom prepraví do pozície odlievania tekutej ocele do tenkostenného kryštalizátora. Tekutá oceľ tuhne v špeciálnom lievikovite tvarovanom kryštalizátore, patentovanom na odlievanie a je ochladzovaná v sekundárnej chladiacej zóne na úplný stuhnutý pás ešte predtým, než je vsunutý do prvej z troch valcovacích stolíc, kde je intenzívne znižovaná hrúbka pásu valcovaním (The High Reduction Mill, ďalej „HRM“).

Po výstupe zo zariadenia plynulého odlievania (ZPO) sa tenká bráma 90-105 mm priamo zavedie do valcovacej trate s vysokou redukciou (HRM) pozostávajúcej z troch stolíc, kde sa rozvalcuje na rozvalok s hrúbkou 8-20 mm. Rozvalok sa podľa potreby znovu dohreje na požadovanú valcovaciu teplotu v kompaktnej indukčnej ohrievacej pece, zbaví okovín vo vysokotlakom vodnom ostreku a v 5-stolicovom hotovnom poradí sa vyvalcuje na konečnú hrúbku pásu 0,6-6mm. Keď pás vyjde z poslednej stolice hotovného poradia dochladí sa pomocou laminárneho chladenia na cieľovú zvinovaciu teplotu a navinie sa do zvitku.



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

Za „HRM“ sú umiestnené letmé nožnice, ktoré sa používajú na rezanie na začiatku a na konci sekvencie liatia/valcovania, na rezanie predvalkov podľa hmotnostných požiadaviek zvitkov a na rezanie v prípade nadväzujúcich problémov resp. nepodarkov. Ďalej nasleduje priestor, v ktorom je umiestnené posunovacie (tlačné) zariadenie a zariadenie na stohovanie. Tento priestor umožňuje vytiahnutie zátky, odsun rozvalkov na začiatku a na konci sekvencie, alebo odsun rozvalkov v prípade problémov v nadväzujúcich technologických zariadeniach.

Následne sa teplota predvalku upravuje zahrievaním na požadované teploty v kompaktnej indukčnej ohrievacej peci, zbaví sa okovín vo vysoko tlakovom vodnom zariadení na odstraňovanie okovín a upraví sa na konečnú hrúbku pomocou 5 valcovacích stojanov na dokončovacej trati. Keď pás vychádza z dokončovacieho valcovacieho stojana s požadovanou dokončovacou teplotou, materiál pásu sa ochladí na požadované teploty navijania na laminárnom chladiacom okruhu a je zvinutý jednou z navíjačiek. Rozdelenie pásu na jednotlivé zvitky sa vykonáva pomocou kyvných nožníc (tzv. polo dávkovacím režimom) alebo pomocou vysokorychlostných nožníc, ktoré sú umiestnené tesne pred prvou navíjačkou (tzv. nekonečný režim).

Koncepcia technológie POaV umožňuje pri rozšírení výrobných podmienok mimoriadne vysokú pružnosť, výrazné zníženie spotreby uhlíkových palív v porovnaní s ostatnými výrobnými technológiami, ktoré sa používajú pri výrobe za tepla valcovaných zvitkov .

Hlavnou stránkou technológie linky POaV je na jednej strane výroba rozmerovo ultra tenkého materiálu (smerom dolu až k 0,6 mm v závislosti od triedy ocele) rovnako ako výroba rozmerovo tenkostenného materiálu z ocele s vyššou pevnosťou vďaka výhodám operácie nekonečného odlievania a valcovania. Na druhej strane teplo vznikajúce počas procesu výroby ocele je v poloproduktoch v materiálovom toku uchovávané v technologicky maximálne možnej miere.

Je potrebné zdôrazniť, že táto technológia je inovatívna, integrujúca a vyvažujúca jednotlivé kroky procesu do jednej reálnej operácie spracovania nekonečného pásu.

Usporiadanie prevádzky linky POaV

Prevádzku POaV tvorí:

- Oblasť kontinuálneho odlievania ocele
- Oblasť valcovania

Oblasť kontinuálneho odlievania ocele :

- Otočný stojan liacej panve
- Zariadenie medzipanve
- Oceľová konštrukcia
- Liaci stroj
- Vodiaci systém prúdu ocele



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

Oblasť valcovania :

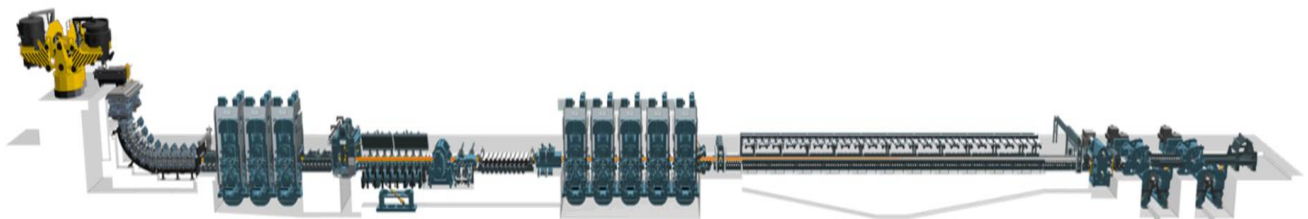
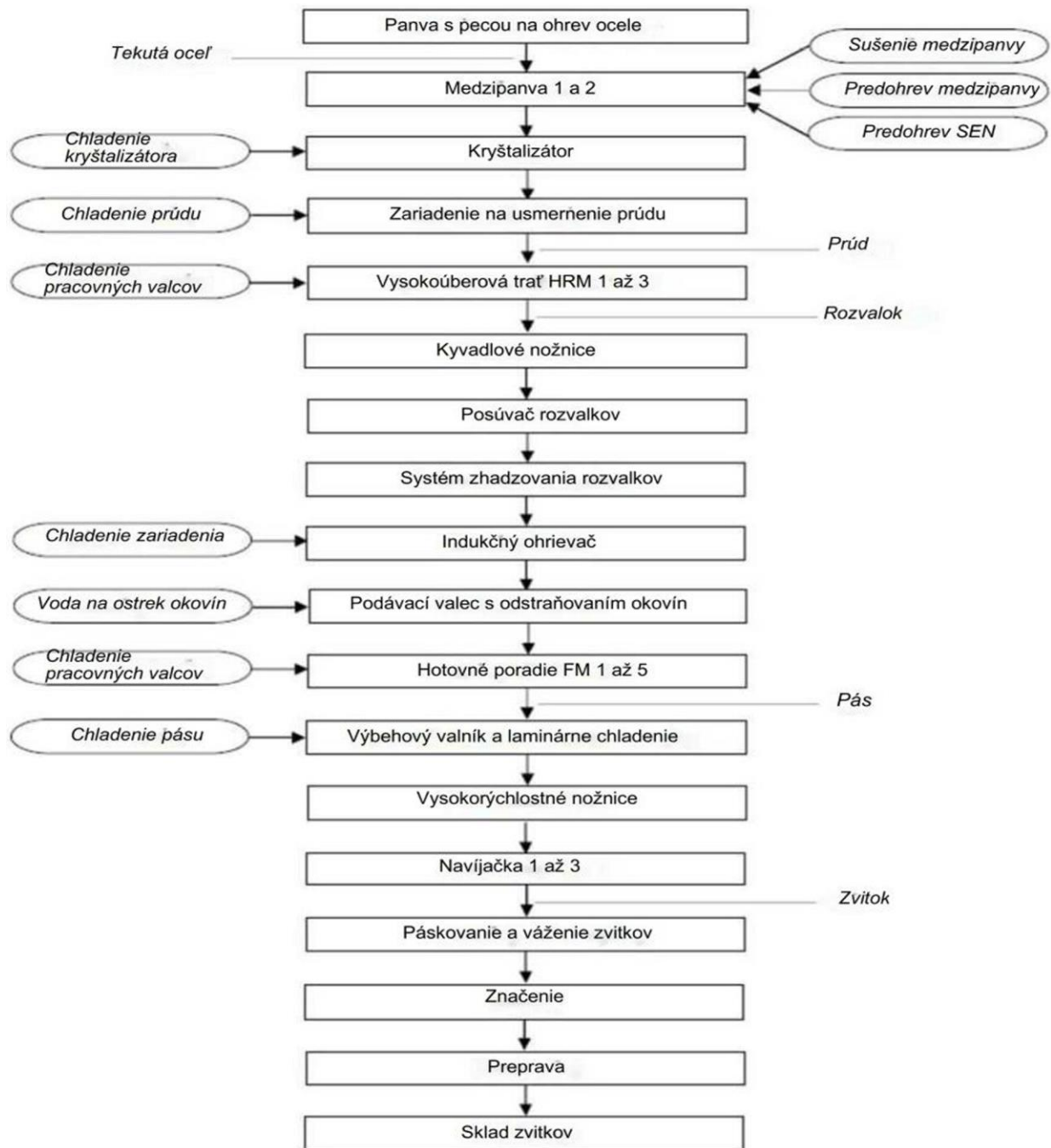
- Valcovacie stolice s vysokou redukciou (HRM, 3 stolice)
- Letmé nožnice
- Odsun rozvalkov (priestor pre odoberanie rozvalkov a poškodených rozvalkov)
- Bubnové nože
- Odsun odstrižkov
- Indukčný ohrievač
- Odstraňovač okovín
- Valcovacie stolice hotovného poradia (FM, 5 stolíc)
- Výbehový dopravník s chladením
- Vysokorýchlostné bubnové nože
- Navíjačky 1-3
- Systém prepravy zvitkov



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by progressive technologies*

Schéma prevádzky POaV

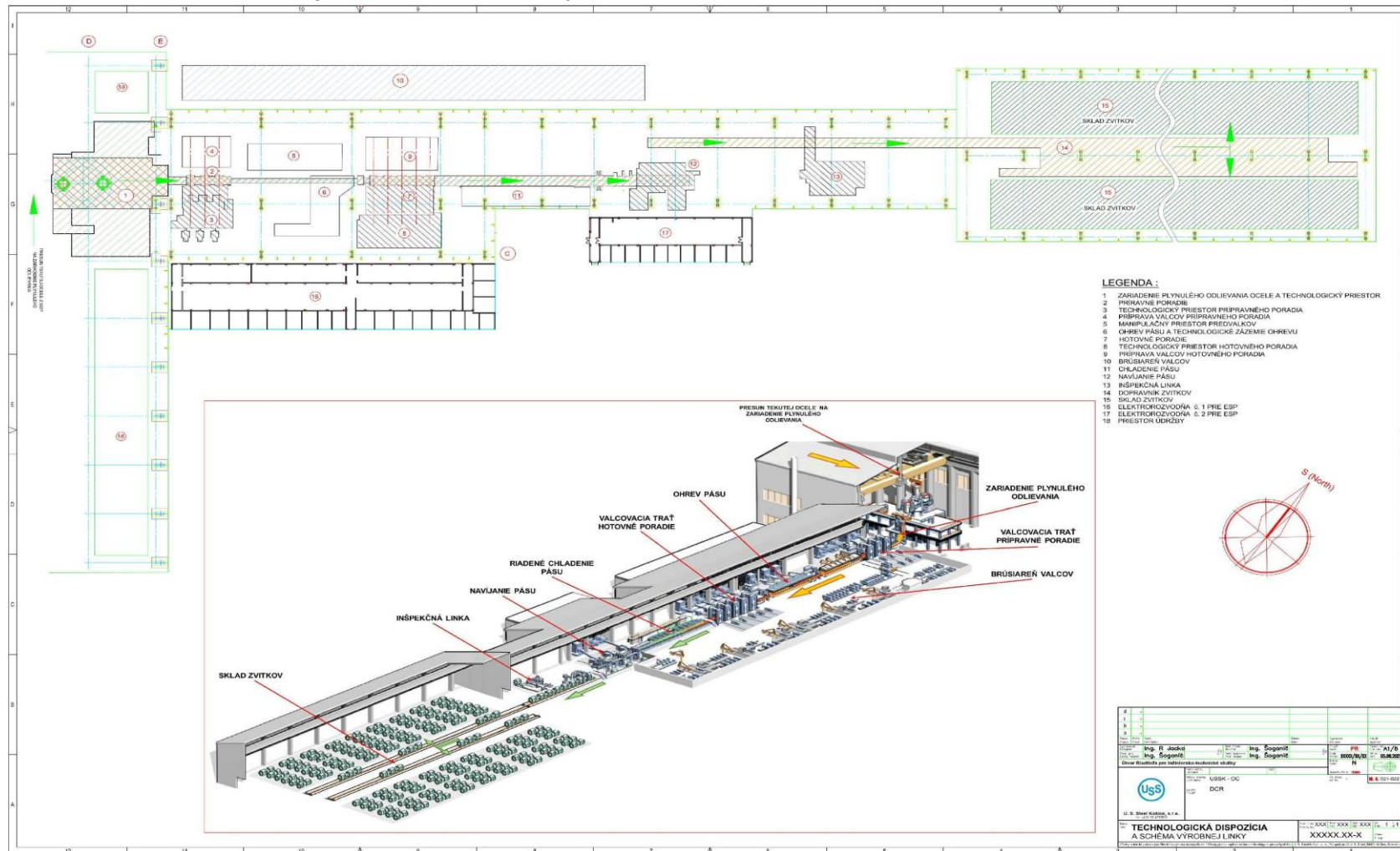




Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by progressive technologies*

Schéma spracovania hotovej tekutej ocele v hale plynulého odlievania a valcovania (POaV):





Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

3.13 Environmentálne prínosy navrhovanej investície

Pozitívny environmentálny dopad predstavujú najmä nasledovné aspekty navrhovanej technológie :

- kombinovaný, kontinuálny a neprerušovaný proces odlievania a valcovania ocele výrazným spôsobom zvyšuje energetickú efektívnosť a znižuje spotrebu energií
- výrazný pokles emisií CO₂ v porovnaní s konvenčnými postupmi integrovaného výrobného cyklu
- vysoko inovatívny výrobný proces umožňujúci výrobu výrobkov z ocele zohľadňujúc najprísnejšie environmentálne požiadavky v súlade s princípmi „výrazne nenarušiť“ a v súlade s požiadavkami BAT (best available techniques)
- kompaktnosť výrobného procesu/ cyklov, zvýšenie efektívnosti produkcie s pozitívnym dopadom na efektívne využívanie výrobných vstupov, energetických zdrojov, minimalizáciu a elimináciu vzniku odpadov, zníženie emisií TZL, SO₂, NO_x, CO, podporujúce princípy obehovej ekonomiky
- efektívne nakladanie a výrazná úspora pri spotrebe vody
- najvyššia funkčná schopnosť zariadenia

3.14 Zdroje emisií pred realizáciou investície

Poznámka : uvádzajú sa iba zariadenia súvisiace s primárnym spracovaním ocele

- Výrobné zariadenia – VP1, VP2 a VP3
- Koksovňa
- Aglomerácia
- Šrotovisko, príprava šrotu
- Dopravné zariadenia pre vsádzku: Šrot, HBI, pelety, aglomerát , Fe ruda, koks
- Priama injektáž redukčných činidiel (uhlie, plyn ..iné)
- Spracovanie VP plynu
- Kondenzácia odparu zo spracovania trosky
- Doprava trosky na troskové pole a jej neskoršie spracovanie
- Výroba ocele v kyslíkových konvertoroch s následnou úpravou sekundárnou metalurgiou
- Odlievanie ocele do brám v zariadeniach na plynulé odlievanie ocele
- Manipulácia s brámami, čistenie a ich doprava do narážacích pecí
- Zohrievanie ocele v narážacích peciach pre dosiahnutie požadovanej valcovacej teploty pre technológiu valcovania na teplej širokopásovej valcovni



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by progressive technologies*

3.15 Základné suroviny k primárnej výrobe ocele pred realizáciou investície a po realizácii investície

	Pred realizáciou investície	Po realizácii investície	Porovnanie
Prísun uhlia	2 812 500 ton/rok (43 005 vagónov á=65,4 t)		-2 469 352 t/rok
Technologické nauhličovadlo		5 250 ton (64 vagónov á=65,4 t a 43 kamiónov á=25 t)	
Uhlie injektážne		33 344 ton (600 vagónov á=53 t a 62 kamiónov á=25 t)	
Spotreba koksu pre vysokú pec		304 554 ton (4 657 vagónov á=65,4 t)	
Prísun šrotu celkom	1 070 910 ton/rok (15 337 vagónov á=61,5 t, 4 120 kamiónov á=31 t)	298 766 ton (4 750 vagónov á=61,5 t a 214 kamiónov á=31 t)	+1 409 233 t/rok
		2 181 377 ton/rok (35 470 vagónov á=61,5 t)	
Prísun rudy celkom	7 650 000 ton/rok (116 973 vagónov á=65,4 t)		-4 831 000 t/rok
Prísun HBI (oceľové brikety) celkom		1 354 000 ton (19 000 vagónov á = 65,4 t a 3 594 kamiónov á=31 t)	
Prísun peliet (nie rudy) celkom		1 465 000 ton (22 400 vagónov á=65,4 t)	
Prísun vápenca	2 250 000 ton (42 453 vagónov á=53 t)		- 1 318 075 t/rok
Vysoká pec		750 000 ton (14 151 vagónov á=53 t)	
EOP1 a EOP 2		181 925 ton (3 433 vagónov á=53 t)	
Prísun legúr kamióny	54 963 ton =(1773 kamiónov á=31t)	18 321 ton (591 kamiónov á=31t)	-5 135 t/rok
Prísun legúr vagóny	22 759 ton/rok (348 vagónov á=65,4t)	7 587 ton (116 vagónov á=65,4t)	
EOP1 a EOP 2 + OC1		28 434 + 18 245= 46 679 t (746 vagónov á=61,5 t a 32 kamiónov á=25 t)	
Ročná dynamická doprava vo vagónoch	218 152 vagónov	105 387 vagónov	-112 765 vagónov/rok
Ročná dynamická doprava v kamiónoch (súpravy)	5 893 kamiónov (súprav)	4 474 kamiónov (súprav)	- 1 419 kamiónov/rok

V dynamickej doprave predpokladaná investícia na rok 2025 predstavuje :

- v železničnej doprave pokles dopravy o 112 765 vagónov za rok.
- v kamiónovej doprave pokles dopravy o 1 419 kamiónov za rok.

3.16 Kapacity výroby ocele a surovín v roku 2025

3.16.1 Koksovňa

- Zníženie výroby – celkový pokles dopravy



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

- Doprava súvisiaca s výrobou koksu sa zníži

3.16.2 Aglomerácia

- Zníženie výroby
- Zníženie spotreby surovín a s tým súvisiaca doprava

3.16.3 Vysoké pece (VP)

- Zníženie výroby surového železa vo vysokých peciach
- Zníženie spotreby surovín a s tým súvisiaca doprava

3.16.4 Oceliarne

- V prevádzke budú nové technológie, 2 EOP, 2 LF, 2 vákuovacie stanice a jestvujúca Oceliareň č.1 vyrábajúca oceľ v kyslíkových konvertoch.

3.16.5 Spotreby nových technológií

Kovonosná vsádzka do EOP bude tvorená šrotom rôznej kvality podľa kvality vyrábanej ocele a HBI.

Šrot :

- Bude tvoriť rozhodujúcu časť kovonosnej vsádzky. Predpokladaná ročná spotreba bude cca 2 181 kt.

HBI

- Ďalšou kovonosnou zložkou vsádzky bude HBI (Hot Briquetted Iron), predpokladaná spotreba bude cca 1 353 kt/rok.

Ferozliatiny

- Ferozliatiny sa spotrebujú v objeme cca 28 kt/rok.

Technologické aditíva

- Technologické nauhličovadlo – spotreba bude cca 5,2 kt.
- Uhlie na injektovanie do EOP sa spotrebuje cca. 33 kt.

Troskotvorné prísady

- Troskotvorné suroviny budú tvorené vápnom v množstve cca 155 kt/rok
- Dolomit v množstve cca 30,3 kt/rok.



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by progressive technologies*

4. Posudzované územie a vstupné informácie pre zhodnotenie

Stručný opis hodnotenej oblasti:

Kvalita ovzdušia je jedným z najzávažnejších ukazovateľov kvality životného prostredia. Kvalita ovzdušia je v každej lokalite daná emisnými pomermi a rozptylovými podmienkami. Pod emisnými pomermi rozumieme množstvo, zloženie a technické podmienky vypúšťania plyných a tuhých znečisťujúcich látok. Rozptylové podmienky ovplyvňujú, resp. predurčujú veľkosť hodnôt koncentrácie škodlivín v danej lokalite pri daných emisných pomeroch. Z tohto vyplýva, že pri rovnakých emisných pomeroch, ale pri rôznych rozptylových podmienkach bude koncentrácia škodlivín v ovzduší rôzna.

Uvažované územie sa nachádza v Košickej kotline 6 až 8 km západne od rieky Hornád, na ploche určenej k priemyselnej činnosti. Na juhu sa nachádzajú Abovské vrchy a na severe a severozápade Slovenské Rudohorie.

Pre modelový výpočet bola vymedzená oblasť s rozmerom 30 x 30 km, tak aby obsiahla vplyv hodnoteného zdroja znečisťovania ovzdušia na kvalitu ovzdušia. Hodnotený zdroj znečisťovania ovzdušia U. S. Steel Košice, s.r.o. sa nachádza v ťažisku tejto vymedzenej oblasti. Stred výpočtovej plochy je daný súradnicami: N 48°36'50.0" E 021°12'04.9" (relatívne súradnice pre stred výpočtovej plochy: x = 15 000 m, y = 15 000 m).

Umiestnenie stavby:

Rozhodujúca časť prevádzky posudzovanej činnosti, ktorá predstavuje výstavbu uzavretého objektu, v ktorom budú inštalované nové tg zariadenia a technická infraštruktúra „EOP č.1 a 2 a POaV“, ako aj súvisiace filtračné stanice s komínmi na vypúšťanie emisií do ovzdušia bude umiestnená v priestore severne od komínov hutníckej strojovne.

Realizácia stavby „Výroba, odlievanie a valcovanie ocele progresívnymi technológiami“ bude prebiehať kompletne v jestvujúcom areáli závodu U. S. Steel Košice. U. S. Steel Košice, s.r.o. je výrobný hutnícky závod na výrobu ocele a výrobkov z nej, čím je jasne determinovaný jeho priemyselný charakter. Areál závodu sa nachádza v priemyselnej oblasti obce Košice - Šaca, katastrálne územie Železiarne a Sokoľany. Predpokladaný termín uvedenia do prevádzky EOP č.1 a č.2 a POaV je rok 2025.

Informácie o emisiách:

Použité skratky :

- VP - Vysoká pec
- EOP - Elektrická oblúčková pec (EAF)
- LF - Panvová pec (LF – ladle furnace)
- VTD - Tanková vákuová stanica (Vacuum Tank Degasser)
- MHS - Systém manipulácie s kovonosnými a nekovovými prísadami (Material handling system)



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

Technológia procesu tavby je vybavená plynočistiťňou - primárnym a sekundárnym okruhom odprášenia, ktoré sťahujú emisie z elektrickej oblúkovej pece (EOP), panvovej pece (LF) a v konečnom dôsledku sú zaústené do odlučovacieho zariadenia na báze tkaninových filtrov.

Počet primárných a sekundárných okruhov spočíva v dvoch kompletoch.

Jeden komplet je určený pre 1ks EOP č.1, 1ks LF č.1, 1ks VTD, 1ks MHS, pracovné priestory, odpadový plyn.

Druhý komplet je určený pre 1ks EOP č.2, 1ks LF č.2, 1ks VTD, 1ks MHS, pracovné priestory, odpadový plyn.

Nové zdroje znečisťovania ovzdušia predstavujú emisie z dvoch komínov (K1, K2) plánovanej prevádzky EOP č.1 a 2 a jedného komína (K3) z prevádzky POaV. Plánovaný čas prevádzky v roku: **7800 hodín**

Poloha komínov podľa JTSK (terén na úrovni 225 m.n.m.) :

- Komín č.1 : x = -268 266,67 y= -1 250 728,22
- Komín č.2 : x = -268 247,17 y= -1 250 755,39
- Komín č.3 : x = -267 992,19 y= -1 250 564,42

Tab.1. Emisné toky a parametre komínov – pre prevádzku navrhovaných EOP a POaV.

Číslo komína	Prevádzkový súbor	ZL	Emisie (max.) Q[kg/h]	Výška H [m]	Priemer D [mm]	Výstupné plyny	
						Rýchlosť V [m.s ⁻¹]	Teplota T [°C]
K1	EOP č.1	PM10	10,534	75	6,8	16,1	130
		NOx	84,272				
		SO ₂	42,136				
		VOC	42,136				
		CO	657,0				
		Dioxín	0,211E-6				
		Olovo	0,084				
K2	EOP č.2	PM10	10,534	75	6,8	16,1	130
		NOx	84,272				
		SO ₂	42,136				
		VOC	42,136				
		CO	657,0				
		Dioxín	0,211E-6				
		Olovo	0,084				
K3	POaV	PM10	0,500	20	2	9	60



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

Tab. 2. Fugitívne emisie (kg/h) cez strechu budov prevádzok EOP a POaV

Fugitívne emisie pre prevádzku EOP :					
Zdroj emisií →	EOP č.1	LF č.1	Systém manipulácie s materiálom	Posuvný uzáver a údržba	Predhrievač
PM ₁₀ (kg/h)	10,53	1,036	0,074	0,059	0,000
PM _{2,5} (kg/h)	6,642	0,654	0,024	0,019	0,000
NO _x (kg/h)	0,483	0,053	0,000	0,063	0,197
SO ₂ (kg/h)	0,242	0,027	0,000	0,000	0,000
CO (kg/h)	1,812	0,200	0,000	0,017	0,053
VOC (kg/h)	0,173	0,000	0,000	0,000	0,000
Olovo (kg/h)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Dioxins (mg/h)	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
Fugitívne emisie pre prevádzku POaV :					
Zdroj emisií →	EOP č.2	LF č.2	Systém manipulácie s materiálom	Posuvný uzáver a údržba	Predhrievač
PM ₁₀ (kg/h)	10,53	1,036	0,074	0,059	0,000
PM _{2,5} (kg/h)	6,642	0,654	0,024	0,019	0,000
NO _x (kg/h)	0,483	0,053	0,000	0,063	0,197
SO ₂ (kg/h)	0,242	0,027	0,000	0,000	0,000
CO (kg/h)	1,812	0,200	0,000	0,017	0,053
VOC (kg/h)	0,173	0,000	0,000	0,000	0,000
Olovo (kg/h)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Dioxíny (mg/h)	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
Fugitívne emisie pre prevádzku POaV :					
Zdroj emisií →	POaV - predohrev a sušenie technologických zariadení				
PM ₁₀ (kg/h)	0,106				
PM _{2,5} (kg/h)	0,106				
NO _x (kg/h)	2,062				
SO ₂ (kg/h)	0,013				
CO (kg/h)	0,833				
VOC (kg/h)	0,169				
Olovo (kg/h)	n.a.				
Dioxíny (mg/h)	n.a.				



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by progressive technologies*

Zo súčasného technologického procesu sa po roku 2025 plánuje obmedziť výrobu surového železa, vrátane obmedzenia s tým súvisiacich prevádzok koksovne a aglomerácie.

Výroba surového železa bude čiastočne ponechaná a ostáva začlenená do výrobného procesu primárnej výroby ocele. Pritom bude obmedzená dodávka uhlia pre výrobu surového železa, jeho spracovania na koks a to priamym obstaraním (externým nákupom) koksu a tiež bude pre výrobu surového železa obmedzená dodávka prachových rúd pre proces aglomerácie železnej rudy, ktorá bude nahrádzaná dovozom vysokopecných peliet. Všetky ostatné činnosti (vrátane uhlia potrebného ako prísadu tavby) budú pre účely zníženého objemu výroby ocele v pôvodných kyslíkových konvertoch zachované aj po začatí novej technológie EOP do existujúceho výrobného procesu.

Z dôvodu zavedenia výroby ocele v dvoch nových EOP bude po roku 2025 obmedzená výroba ocele v jestvujúcich kyslíkových konvertoch KK4 a KK5 v Oceliarni č.2 a zariadení na plynulé odlievanie ocele do brám č.1

Celkový objem výroby ocele po zavedení nových EOP č.1 a 2 do prevádzky v roku 2025 bude zachovaný na približne súčasnej úrovni.

Tab. 3: Emisné toky znečisťujúcich látok – celkové ročné emisie za rok 2019 (stávajúci stav) a za rok 2025 po realizácii dvoch kompletov EOP.

Znečisťujúce látky	Emisie znečisťujúcich látok [t]				
	Vplyv novej prevádzky EOP	U.S. Steel, s.r.o. – vplyv prevádzky celého závodu			
	rok 2025 odborný odhad	rok 2019 skutočnosť	rok 2025 vrátane EOP odborný odhad	Pokles emisií súvisiaci s realizáciou EOP	% - celkový pokles po realizácii EOP
TZL	348	1 112	991	121	10,88
SO ₂	662	3 602	2 884	718	19,93
NO _x	1 343	3 875	3 905	-30	-0,77
CO	10 288	65 743	46 389	19 354	29,44

Z tabuľky je zrejмый výrazný pokles emisií zo zdroja znečisťovania ovzdušia ako celku po realizácii stavby "Výroba, odlievanie a valcovanie ocele progresívnymi technológiami". Na znížení emisií má najväčší podiel postupné obmedzovanie výroby jednotlivých technologických celkov koksovne, aglomerácie a vysokých pecí.

Hlavné vstupné údaje pre emisné hodnotenie vplyvu zdroja znečisťovania ovzdušia U. S. Steel Košice, s.r.o. v hodnotenej oblasti na kvalitu ovzdušia predstavujú parametre zdroja, ktoré boli poskytnuté objednávatelom. V rozptylovej štúdii pomocou matematického modelu pre rozptyl znečisťujúcich látok v ovzduší bol hodnotený príspevok stavby „Výroba, odlievanie a valcovanie ocele progresívnymi technológiami“ a dopad USSK na kvalitu ovzdušia oblasti zohľadnením zmien v emisných pomeroch po realizácii stavby.



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

Podrobnejšie informácie o parametroch jednotlivých komínov – výduchov vstupujúcich do výpočtu za stávajúce emisné pomery tu neuvádzame vzhľadom na ich rozsiahlosť. Tieto informácie sa nachádzajú v Národnom emisnom informačnom systéme (NEIS), ako aj v podkladových materiáloch pre vypracovanie tejto štúdie (viď Zoznam podkladov a dokladov).

Určenie minimálnej výšky komína:

V zmysle metodiky pre určenie minimálnej výšky komína v prípade ak je 5 a viac komínov toho istého znečisťovateľa je nutné aplikovať modelový výpočet. Komplexné hodnotenie plánovanej stavby v kontexte zdroja znečisťovania ovzdušia U. S. Steel Košice, s.r.o. boli vykonané modelové výpočty pre všetky hodnotené emitované znečisťujúce látky (SO_2 , NO_x vyjadrené ako NO_2 a TZL celkovo uvažované ako PM_{10}) pre predpokladané emisné toky pri ustálenej prevádzke EOP výhľadovo pre rok 2025. Na základe výsledkov modelových výpočtov uvedených v tabuľkách 5 a 7 (stabilita C, všetky rýchlosti vetra) a pre hodnotené základné znečisťujúce látky vidíme, že mimo areálu zdroja príspevky k maximálnym krátkodobým koncentráciám v hodnotenej oblasti neprekračujú ani 2% príslušných imisných limitných hodnôt. Tieto príspevky v kontexte zdroja znečisťovania ovzdušia U. S. Steel Košice, s.r.o. ako celok sú prakticky zanedbateľné a zohľadnením poklesu emisií základných znečisťujúcich látok z ostatných technológií po realizácii plánovanej stavby neovplyvnia dostatočnosť rozptylu znečisťujúcich látok v ovzduší.

Špecifickou znečisťujúcou látkou po dobudovaní plánovanej stavby na plnú kapacitu sa javia dioxíny. Limit, ani koeficient „S“ v našej legislatíve pre dioxíny nie je stanovený, ani žiadna hodnota nie je odporúčaná. WHO ako indikačnú hodnotu pre mestské ovzdušia navrhuje pre dioxíny koncentráciu 100 fg.m^{-3} . Táto hodnota sa bežne používa pre hodnotenie kvality ovzdušia – stretávame sa zriedkavo aj s prísnejšími kritériami. Aj keď sú deklarované len dva komíny, ktoré emitujú dioxíny, parametre komínov (veľký priemer ústia, vysoká rýchlosť odplynov, blízkosť komínov – vzájomné ovplyvnenie výstupu vlečiek) spĺňajú klauzulu „v iných prípadoch“ pre použitie matematického modelu. Krátkodobé koncentrácie dioxínov v hodnotenej oblasti podľa modelových výpočtov od dvoch kompletných prevádzok (EOP č.1 + EOP č.2 + POaV) neprekračujú odporúčanú hodnotu WHO.

Na základe uvedených výsledkov môžeme tvrdiť, že je zabezpečený dostatočný rozptyl emitovaných znečisťujúcich látok plánovanej stavby v kontexte zdroja znečisťovania U. S. Steel Košice, s.r.o. ako celok aj výhľadovo v roku 2025.

Meteorologické informácie:

Podmienky pre rozptyl škodlivín v ovzduší sa v priebehu roka menia v širokom rozmedzí, aj keď rozptylové pomery vo všeobecnosti sú charakteristické pre každú lokalitu, resp. oblasť. Klimatické podmienky sú dané prevažne geografickými podmienkami blízkeho okolia a sčasti regionálnymi klimatickými pomermi. Veterné pomery a výskyt teplotných inverzií v danej lokalite sú základnými limitujúcimi faktormi pre rozptyl. Lokálne vplyvy sú určené predovšetkým



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by progressive technologies*

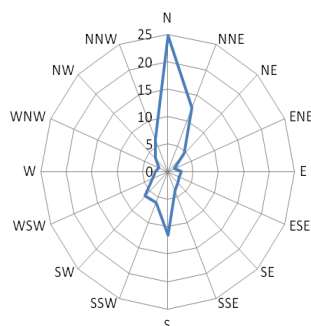
orografiou, ktorá dominantne ovplyvňuje výskyt bezvetria a inverzií, ako aj prevažujúce počtosti smerov vetra na dne doliny. Orografia určuje aj miestne veterné pomery.

Hodnotený záujmový priestor leží v orograficky ucelenej oblasti z hľadiska podmienok pre rozptyl znečisťujúcich látok. Prevládajúce prúdenie vzduchu v údolí Hornádu má výraznú severojužnú orientáciu. V lokalite zdroja sú prevládajúce smery vetra ovplyvnené orografiou hodnotenej oblasti a ročná priemerná rýchlosť vetra na základe analýzy doterajších účelových meraní v lokalite zdroja je menšia ako v údolí Hornádu - okolo 2 m/s. V chladnom polroku je zvýšený počet dní s prízemnou teplotnou inverziou.

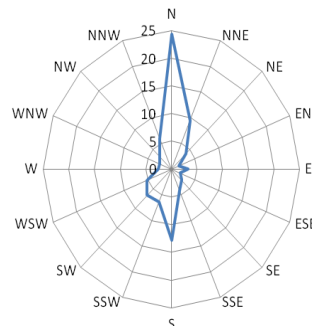
V roku 2019 poklesla početnosť smerov vetra zo severného kvadrantu v porovnaní s rokom 2018 a veterné pomery sa viac priblížili k dlhodobému normálu. Rozloženie podľa koncentrácie v ročnom priemere je výrazne ovplyvnené početnosťami výskytu jednotlivých smerov vetra. V konečnom dôsledku zmeny počtosti smerov vetra v roku 2019 viedli k menšenému pomeru zaťaženia životného prostredia smerom na sever a na juh od hodnoteného zdroja znečisťovania ovzdušia. Pre porovnanie rozloženia počtosti smerov vetra v rokoch 2018 a 2019 uvádzame aj zodpovedajúce veterné ružice (obr.1).

Obrázok 1: Veterná ružica (Košice – Letisko) – početnosť smerov vetra v %.

a) rok 2019



b) zimný polrok 2018/2019



Pri posúdení vplyvu hodnoteného zdroja na kvalitu ovzdušia počas roka sme zvolili neutrálne teplotné zvrstvenie ovzdušia (stupeň stability D). Uvedené veterné pomery ako aj stupeň stability predstavujú štatistické hodnoty a ich použitie zodpovedá charakteru emisných vstupov. Veterné pomery v lokalite hodnoteného zdroja majú svoje špecifiká v porovnaní s veternými pomermi v lokalite Košice – Letisko. Táto lokalita je už mimo priameho orografického vplyvu údolia Hornádu a na základe pozorovaní je zrejмый zvýšený počet dní s bezvetrím a vzhľadom na orografické danosti aj s vyvýšenou teplotnou inverziou. Na simuláciu uvedených daností a v súlade s konzervatívnym prístupom pre hodnotenie vplyvu zdroja na kvalitu ovzdušia oblasti sme uvažovali len s prvou rýchlostnou triedou vetra.

Zoznam podkladov a dokladov:

- Parametre zdroja ako vstupné údaje pre rozptylovú štúdiu za rok 2019 a 2025.
(e-mail: USSK)



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by progressive technologies*

- Veterné ružice za rok 2019 a za obdobie 1.10.2018-31.3.2019 Letisko Košice.
(e-mail: USSK)
- Metodické pokyny pre výpočet.
- Ročenky, správy a odborné publikácie uvedené v prílohe.
- V prílohe uvedené „Právne predpisy a normy pre hodnotenie kvality ovzdušia“.

5. Použité metódy a ich stručný opis

Matematické modely, v zmysle slovenskej aj európskej legislatívy ochrany ovzdušia, patria medzi základné nástroje na hodnotenie kvality ovzdušia. Podľa legislatívy EÚ je samostatná aplikácia modelu možná len pre koncentrácie znečisťujúcich látok pod dolnou medzou na hodnotenie kvality ovzdušia. Pri vyšších úrovniach sa musí kombinovať modelovanie s monitoringom. V členských štátoch sa zatiaľ odporúča aplikácia národných modelov. Zákon o ochrane ovzdušia č. 137/2010 Z. z. v § 7 stanovuje postup pre hodnotenie kvality ovzdušia s kritériami v súlade s legislatívou ochrany ovzdušia EÚ.

Modelové výpočty znečistenia ovzdušia boli vykonané pomocou matematického modelu MODIM'06. Model MODIM'06 nadväzuje na celoštátne používaný model MODIM, založený na tej istej metodológii, ale upravený podľa nových požiadaviek legislatívy SR.

MODIM pracuje na báze metodiky US EPA – ISC pre výpočet znečistenia ovzdušia od stacionárnych zdrojov a metodiky US EPA – CALINE pre líniové (mobilné) zdroje a to do vzdialenosti 30 km od zdrojov. MODIM umožňuje modelovanie rozptylu plyných znečisťujúcich látok a jemných disperzných častíc s aerodynamickým priemerom do 20 μm (napr. PM₁₀). Model je tiež účinným nástrojom na rýchle zmapovanie kvality ovzdušia lokalít alebo mesta ako celku, pre posúdenie dopadu prijatých opatrení a pre alternatívne štúdie.

Vstupy pre modelové výpočty:

1. Emisné toky pre hodnotené znečisťujúce látky.
2. Zvolené meteorologické podmienky pre rozptyl znečisťujúcich látok v ovzduší.
3. Výpočtové body do vzdialenosti 15 000 m od zadaného stredu výpočtovej plochy s krokom 500 m. Veľkosť výpočtovej plochy je 30 x 30 km.
4. Limitné hodnoty pre hodnotené znečisťujúce látky.

Výstupy z modelových výpočtov pre plyné znečisťujúce látky a tuhé častice (vyjadrené ako PM₁₀), podľa typu určených limitných hodnôt pre jednotlivé znečisťujúce látky:

1. Priemerné ročné koncentrácie (PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, NO_x, NO₂).
2. Krátkodobé maximálne hodinové, 24 hodinové a 8 hodinové (kízavé priemery) koncentrácie (PM₁₀, SO₂, CO, NO₂, VOC, dioxiny).
3. Výsledky výpočtov v tabuľkovej forme - hodnoty koncentrácií jednotlivých znečisťujúcich látok v referenčných bodoch.
4. Textová forma – odborné hodnotenie modelových aplikácií.

Na základe modelových výpočtov je možné, v kombinácii s výsledkami automatických monitorovacích staníc v hodnotenej oblasti, hodnotiť kvalitu ovzdušia predmetnej oblasti.



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

6. Modelové výpočty pre hodnotenie kvality ovzdušia

Všeobecný prístup:

Pri hodnotení kvality ovzdušia sú výsledky meraní rozhodujúce, ale hodnotenie kvality ovzdušia nie je možné vykonať v širších súvislostiach len pomocou meraní. Pomocou modelov je možné objektívne zhodnotiť plošné, resp. priestorové rozloženie koncentrácie znečisťujúcej látky nad danou oblasťou, zistiť jej pôvod, odhadnúť podiel jednotlivých zdrojov vrátane zmien v ich štruktúre a posúdiť mechanizmy šírenia znečistenia.

Výpočty pomocou modelu MODIM'06 pre zdroje znečisťovania ovzdušia sú uvedené pre veľký rozsah v tabuľkovej prílohe. Výpočty boli vykonané pri meteorologických podmienkach pre rozptyl znečisťujúcich látok v ovzduší na základe meraní na meteorologickej stanici SHMÚ – Letisko Košice. Tieto meteorologické informácie považujeme za reprezentatívne pre hodnotenú oblasť. Bližšie informácie o týchto vstupných údajov sú uvedené v kapitole „Meteorologické informácie“. Legislatíva umožňuje určitú neurčitost' modelovania pre jednotlivé znečisťujúce látky a to až 30 % pre priemerné ročné koncentrácie. Okrem sofistikovanosti samotného modelu kvalita modelových výpočtov v prvom rade závisí na kvalite vstupných údajov (meteorologických aj emisných).

Dominantným zdrojom znečisťovania ovzdušia v hodnotenej lokalite je U. S. Steel Košice, s.r.o. Prvé základné hľadisko nám poskytujú konkrétne výsledky merania imisií a druhé dopĺňujúce, ale veľmi dôležité je hľadisko z pohľadu plošného rozdelenia (rozptylu) znečisťujúcich látok v oblasti. Merania poskytujú informácie o kvalite ovzdušia len v obmedzenom okolí meracej stanice, ktorá bola umiestnená na monitorovanie určitého typu znečistenia a tým je daná aj ich reprezentativnosť v priestore. Všetky meracie stanice v SR (okrem staníc EMEP) sú zamerané predovšetkým na ochranu zdravia ľudí. Parametre slúžiace na hodnotenie kvality ovzdušia z pohľadu ochrany vegetácie prakticky nie sú uvedené v žiadnej správe SHMÚ - prevádzkovateľa národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia (NMSKO). Preto k plošnému hodnoteniu kvality ovzdušia z pohľadu ochrany vegetácie používanie matematických modelov pre výpočet koncentračného poľa znečisťujúcich látok je vhodným a v niektorých prípadoch jediným nástrojom. Namerané údaje o kvalite ovzdušia neposkytujú informácie o príspevkoch od jednotlivých zdrojov znečistenia ovzdušia lokality. Modely umožňujú okrem všeobecných výpočtov ohodnotiť adresne prispievateľov, ako aj prípadné zmeny v štruktúre emisných tokov v hodnotenej lokalite.

Uzlové body:

Dopad emisií (prízemné koncentrácie) zdroja znečisťovania ovzdušia na kvalitu ovzdušia v predmetnom území je vypočítaný v uzlových bodoch pravidelnej siete nad hodnoteným územím. Okrem uvedených uzlových bodov v pravidelnej sieti boli robené výpočty aj v ďalších 8 vytypovaných referenčných bodoch (tabuľka 4), ktoré reprezentujú jednotlivé obce, resp. mestskú časť v hodnotenej oblasti.



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by progressive technologies*

Tab. 4 Zoznam vytypovaných referenčných bodov pre určenie dopadu hodnoteného zdroja znečisťovania ovzdušia pred a po realizácii investičného zámeru.

Referenčný bod	Názov referenčného bodu	Súradný systém USSK		Súradný systém JTSK	
		Súradnica X [m]	Súradnica Y [m]	Súradnica X [m]	Súradnica Y [m]
1	Košice – mestská časť Šaca	12950	16660	1262219.24	267195.69
2	Veľká Ida	12750	12600	1259689.32	264014.62
3	Gomboš	12950	10500	1258627.21	262192.29
4	Ľudvíkov Dvor	14800	18050	1264532.42	267245.92
5	Haniska	18600	15300	1266015.35	262796.40
6	Sokoľany	17100	14400	1264272.18	262940.07
7	Bočiar	17400	12500	1263407.92	261221.88
8	Grajciar	19350	13100	1265341.66	260572.13

Úroveň znečistenia ovzdušia:

Výpočet bol vykonaný na základe parametrov zdroja znečisťovania ovzdušia uvedených v kapitole o emisiách v predmetnej oblasti pre vzdialenosti 15 000 m od stredu lokality zdroja znečisťovania ovzdušia poskytnutých zadávateľom.

Všetky uvedené výsledky modelových výpočtov (koncentrácie znečisťujúcich látok) v tabuľkovej prílohe sú príspevkom iba od hodnoteného zdroja U. S. Steel Košice, s.r.o. Neobsahujú príspevky od iných zdrojov znečisťovania ovzdušia, prípadné neevidované fugitívne úniky, resp. úniky z manipulácie s materiálom, ani príspevok diaľkového prenosu, resp. zdrojov znečisťovania v hodnotenej oblasti. Slúžia len na ohodnotenie príspevku od hodnoteného zdroja v týchto bodoch.

Tab.č.5 Maximálne krátkodobé koncentrácie znečisťujúcich látok v referenčných bodoch od plánovaného zdroja znečisťovania ovzdušia EOP (dve jednotky) a POaV.

Referenčné body	Maximálne 1-hodinové (NO ₂ , SO ₂ , VOC a dioxíny) koncentrácie a 8 - hodinový kízavý priemer (CO). (údaje sú pre základné znečisťujúce látky v µg.m ⁻³ a pre dioxíny vo Fg.m ⁻³)									
	stupeň stability C					stupeň stability E				
	NO ₂	SO ₂	CO	VOC	PCB	NO ₂	SO ₂	CO	VOC	PCB
Košice - Šaca	2.3	2.4	23.2	2.3	11.4	5.7	6.7	54	5.8	29.1
Veľká Ida	5.9	6.0	62.6	6.0	29.3	9.5	12.9	131	12.7	62.0
Gomboš	8.2	6.7	71.8	6.6	32.8	14.1	18.0	190	17.9	88.0
Ľudvíkov Dvor	4.6	5.0	51.0	4.9	24.1	8.1	10.3	101	10.1	48.5
Haniska	7.7	6.9	73.0	6.8	33.7	11.3	15.3	159	15.1	74.4
Sokoľany	5.5	5.8	60.3	5.8	28.3	8.0	11.9	118	11.5	56.9
Bočiar	7.6	6.9	72.9	6.8	33.6	10.8	15.1	157	14.9	73.5
Grajciar	8.3	6.4	69.6	6.4	31.6	13.4	16.5	175	16.3	80.6



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

Tab.č.6 Priemerné ročné a maximálne denné koncentrácie základných znečisťujúcich látok s platným legislatívou určeným imisným limitom v referenčných bodoch od plánovaného zdroja znečisťovania ovzdušia EOP (dve jednotky) a POaV.

Referenčné body	Koncentrácie základných znečisťujúcich látok (PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO ₂ , SO ₂) (údaje sú pre základné znečisťujúce látky v µg.m ⁻³ a pre Pb ng.m ⁻³)						
	Priemerné ročné					24-hodinové	
	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂	Pb	PM ₁₀	SO ₂
Košice – Šaca	2.12	1.91	0.25	0.25	0.40	18.80	1.90
Veľká Ida	1.09	0.98	0.06	0.05	0.04	34.70	1.30
Gomboš	1.71	1.54	0.21	0.22	0.35	18.30	2.00
Ľudvíkov Dvor	1.72	1.55	0.47	0.45	0.81	13.90	3.30
Haniska	2.00	1.80	0.17	0.15	0.21	22.60	1.60
Sokoľany	0.26	0.23	0.05	0.05	0.09	15.70	2.90
Bočiar	0.41	0.37	0.04	0.04	0.06	20.40	1.90
Grajciar	0.51	0.46	0.10	0.09	0.16	15.80	2.80

Tab. č.7 Maximálne krátkodobé koncentrácie hodnotených znečisťujúcich látok v smere maximálnych hodnôt funkcia vzdialenosti od päty komína filtračných zariadení EOP a POaV (hodnoty sú pre navrhovaný zdroj ako celok).

Vzdialenosť L [m]	Maximálne 1-hodinové (NO ₂ , SO ₂ , VOC a dioxíny) koncentrácie a 8 - hodinový kízavý priemer (CO). (údaje sú pre základné znečisťujúce látky v µg.m ⁻³ a pre dioxíny Fg.m ⁻³)									
	stupeň stability C					stupeň stability E				
	NO ₂	SO ₂	CO	VOC	PCB	NO ₂	SO ₂	CO	VOC	PCB
1600	2.2	2.1	19.5	2.0	9.6	6.5	5.3	41	4.8	21.8
1800	2.6	2.6	24.8	2.5	12.1	6.5	5.9	49	5.5	25.3
2000	3.0	3.1	30.8	3.1	14.9	6.7	6.7	60	6.4	29.9
2250	3.6	3.8	38.7	3.8	18.5	7.1	8.0	75	7.7	36.7
2500	4.2	4.5	46.4	4.5	22.0	7.6	9.4	91	9.1	44.0
3000	5.5	5.7	59.2	5.7	27.8	9.0	12.1	121	11.9	57.7
3500	6.6	6.4	67.6	6.4	31.5	10.4	14.3	146	14.1	69.0
4000	7.3	6.8	71.8	6.7	33.2	11.8	16.0	165	15.8	77.5
4500	7.9	6.8	72.9	6.8	33.5	13.0	17.2	180	17.0	83.6
5000	8.2	6.7	72.0	6.7	32.9	14.1	18.0	190	17.8	87.8
7500	8.3	5.5	60.5	5.4	26.8	17.5	18.5	202	18.4	91.1
10000	8.0	4.5	51.7	4.5	22.3	18.9	17.0	190	16.9	83.6
15000	7.2	3.4	41.3	3.4	16.8	19.0	13.4	158	13.4	66.1

- **Suspendované častice - PM₁₀, PM_{2,5}**

Znečisťujúca látka PM₁₀ je ukazovateľom kvality ovzdušia predovšetkým pre ochranu ľudského zdravia. Vypočítaný príspevok plánovaného zdroja znečisťovania ovzdušia



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by progressive technologies*

v osídlených lokalitách oblasti nepresahuje nepresahuje 5,3 % ($2,12 \mu\text{g.m}^{-3}$) ročnej limitnej hodnoty PM_{10} na ochranu zdravia ľudí, resp. 69,4 % ($34,7 \mu\text{g.m}^{-3}$) v prípade maximálnych 24 hodín. Tieto hodnoty platia pre dva technologické celky. Priemerná ročná koncentrácia $\text{PM}_{2,5}$ predstavuje 0,9 násobok koncentrácie PM_{10} . Pre porovnanie tieto hodnoty predstavujú viac ako o rád menšie hodnoty koncentrácie PM_{10} . Príspevky od plánovaného zdroja znečisťovania ovzdušia so vzdialenosťou výrazne klesajú. Imisná zaťaženosť oblasti v súvislosti so súvisiacou redukciiu emisií zo zdroja ako celku (10,88 %) po realizácii investície bude mierne priaznivejšia (do 5 %).

Fugitívne úniky TZL môžu obsahovať aj častice s väčším aerodynamickým priemerom ako $10 \mu\text{m}$; takéto častice majú väčšiu sedimentačnú rýchlosť, takže ich koncentrácia klesá so vzdialenosťou výraznejšie ako v prípade PM_{10} . Neriadené fugitívne úniky významnejšie ovplyvňujú kvalitu ovzdušia bezprostredného okolia (na ktoré sa vzťahujú špecifické kritériá) ako širšie okolie zdroja. V prípade uvažovaného nového zdroja znečisťovania ovzdušia fugitívne emisie sa javia ako významné. Negatívny dopad týchto emisií znižuje výrazný ostrov tepla zdroja ako aj aerodynamický vplyv budov v blízkosti zdroja (termická a mechanická turbulencia).

Celkové znečistenie ovzdušia hodnotenej oblasti je okrem vplyvu hodnoteného zdroja spôsobené aj rôznymi inými príspevkami. Hodnota priemernej ročnej požadovanej koncentrácie PM_{10} nameranej na staniciach medzinárodnej siete EMEP pre zodpovedajúcu nadmorskú výšku je okolo 10 až $15 \mu\text{g.m}^{-3}$. Výrazný príspevok predstavujú aj lokálne vykurovacie systémy osídlených lokalít na tuhé palivo. Ďalšie príspevky predstavujú samotné mesto Košice (tepláreň, doprava) a poľnohospodárske aktivity, ako aj resuspenzia z nespevnených plôch.

Koncentrácia PM_{10} v ovzduší je relevantná len pre hodnotenie dopadu zdroja znečisťovania na ľudské zdravie. V rámci konzervatívneho prístupu k hodnoteniu môžeme uvažovať o 90 % zastúpení (podielu) $\text{PM}_{2,5}$ vo vypočítanej koncentrácii PM_{10} .

- **oxid siričitý – SO_2**

Pre oxid siričitý je na ochranu zdravia ľudí ustanovená hodinová limitná hodnota $350 \mu\text{g.m}^{-3}$, (nesmie sa prekročiť viac ako 24-krát za kalendárny rok) a denná limitná hodnota $125 \mu\text{g.m}^{-3}$, (nesmie sa prekročiť viac ako 3-krát za kalendárny rok). Na ochranu vegetácie je ustanovená kritická úroveň znečistenia ovzdušia SO_2 – ročná a pre zimné obdobie – ktorá predstavuje hodnotu $20 \mu\text{g.m}^{-3}$. Imisná zaťaženosť oblasti v súvislosti so súvisiacou redukciiu emisií zo zdroja ako celku (19,93%) po realizácii investície bude menšia – najmenej o 15%. Maximálna priemerná ročná koncentrácia tejto látky od EOP v referenčných bodoch je $0,45 \mu\text{g.m}^{-3}$ (2,25 % limitnej hodnoty).

Maximálny príspevok hodnoteného zdroja znečisťovania ovzdušia ku krátkodobým hodinovým a denným koncentráciám v referenčných bodoch sú do 5,1 % ($18 \mu\text{g.m}^{-3}$), resp. 2,9 % ($3,6 \mu\text{g.m}^{-3}$) príslušných limitných hodnôt (tabuľky 4 až 5). Tieto výsledky modelových výpočtov len potvrdzujú opodstatnenosť pre vyradenie SO_2 z meracieho programu AMS.

Celkové hodnoty koncentrácií oxidu siričitého v hodnotenej oblasti sú ovplyvnené relatívne významnými príspevkami od domácich vykurovacích systémov (ktoré je problematické kvantifikovať). Znečistenie ovzdušia oxidom siričitým z pohľadu ochrany ľudského zdravia v hodnotenej oblasti obdobne ako v prípade oxidu dusičitého nie je závažné (viď kapitolu 5).



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

- **oxidy dusíka a oxid dusičitý – NO_x , NO₂**

Pre oxidy dusíka (NO_x) je ustanovená len ročná kritická úroveň (kalendárny rok) na ochranu vegetácie, ktorá predstavuje hodnotu 30 µg.m⁻³. Pre priemernú ročnú koncentráciu príspevok v hodnotenej oblasti od EOP je menší ako 1%.

Na ochranu ľudského zdravia sú ustanovené limitné hodnoty iba pre oxid dusičitý (NO₂) a to priemerná ročná a krátkodobá hodinová koncentrácia. Koncentrácia oxidu dusičitého od zdroja je výrazne menšia (postupná chemická transformácia NO na NO₂) ako v prípade oxidov dusíka (viď Tab. 6). Ročná limitná hodnota je 40 µg.m⁻³, a príspevok hodnoteného zdroja v ročnom priemere v referenčných bodoch je do 0,5 µg.m⁻³ a nepresahuje 1,25 % limitnej hodnoty.

Hodinová limitná hodnota NO₂ je 200 µg.m⁻³. Príspevok hodnoteného zdroja predstavuje v referenčných bodoch maximálne 14,1µg.m⁻³, čo sa rovná okolo 7% limitnej hodnoty. Táto hodnota hodinový percentil oxidu dusičitého v hodnotenej oblasti prakticky neovplyvní. Zmena v emisných pomeroch tejto znečisťujúcej látky v rámci zdroja U. S. Steel Košice, s.r.o. po realizácii investície v roku 2025 (zmena do 1 %) čo sa prakticky neprejaví v zmene maximálnych hodinových koncentrácií.

Priestorové rozloženie koncentrácií zodpovedá prevládajúcim vetrom. Hodnota priemernej ročnej pozadovej koncentrácie nameranej na staniciach medzinárodnej siete EMEP pre zodpovedajúcu nadmorskú výšku je okolo 4 µg.m⁻³.

Celkové hodnoty oxidov dusíka v hodnotenej oblasti sú ovplyvnené relatívne významnými príspevkami od vykurovacích systémov (miestne, lokálne a centrálné) a od automobilovej dopravy. Znečistenie ovzdušia oxidom dusičitým z pohľadu ochrany ľudského zdravia v hodnotenej oblasti obdobne ako v prípade oxidu siričitého nie je závažné (viď kapitolu 5).

- **Prchavé organické plyny a pary (VOC):**

Táto znečisťujúca látka nemá stanovenú limitnú hodnotu len „S“ hodnoty pre určenie minimálnej výšky komína pre jednotlivé látky, ktoré patria do tejto skupiny znečisťujúcich látok. Maximálna vypočítaná hodinová koncentrácia ako príspevok hodnoteného zdroja v referenčných bodoch je do 18 µg.m⁻³. Vzhľadom na skutočnosť, že nepoznáme zloženie VOC, zvolili sme pre hodnotenie v praxi často používanú „S“ hodnotu 0,1, t. j. odvodený limit v tomto prípade je 100 µg.m⁻³. Podľa danej odvodennej (je len informatívna) limitnej hodnoty vypočítané hodnoty dosahujú v tejto oblasti do 18 % limitnej hodnoty. Limitnú hodnotu zo zložiek má len benzén a to priemerný ročný limit (5 µg.m⁻³). Maximálne priemerné ročné koncentrácie benzénu v referenčných bodoch by boli hodnoty okolo 0,2 µg.m⁻³.

- **Oxid uhoľnatý (CO):**

Vypočítané 8-hodinové maximálne koncentrácie sú v priebehu dňa počas roka pre túto znečisťujúcu látku od EOP na výpočtovej ploche v hodnotenej oblasti menšie okolo 200 µg.m⁻³. Tieto hodnoty nepredstavujú 2 % z limitnej hodnoty pre CO. Je to zanedbateľný príspevok k znečisteniu ovzdušia, ak si zvážime, že požadová koncentrácia pre túto oblasť v ročnom



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by progressive technologies*

priemere je asi okolo 250 až 350 $\mu\text{g.m}^{-3}$. Imisná zaťaženosť oblasti v súvislosti so súvisiacou redukciou emisií zo zdroja ako celku (29,4%) po realizácii investície bude menšia – najmenej o 25 %.

- **Dioxíny**

Limit, ani koeficient „S“ v našej legislatíve pre dioxíny nie je stanovený, ani žiadna hodnota nie je odporučená. WHO ako indikačnú hodnotu pre mestské ovzdušia navrhuje pre dioxíny koncentráciu 100 fg.m^{-3} . Krátkodobé koncentrácie dioxinov v hodnotenej oblasti od dvoch kompletov (EOP č.1 a EOP č.2) dosahujú v referenčných bodoch hodnotu do 90 fg.m^{-3} , t.j. neprekračujú odporúčanú hodnotu WHO. Uvedené hodnoty sú veľmi konzervatívne. Pri výpočtoch hmotnostných tokov znečisťujúcich látok sa vychádzalo zo splnenia emisných limitov, t.j. emitovanie dioxínov na úrovni emisných limitov. Pri meraniach uskutočnených v U. S. Steel Košice, s.r.o. na iných technológiách reálne hodnoty boli viac ako o rád menšie ako prípustné maximálne emisné toky. Z uvedeného vyplýva, že aj imisné hodnoty budú úmerne menšie.

- **Olovo (Pb)**

Vzhľadom na malé emitované množstvo tejto látky a následný prakticky nulový výstup z modelového hodnotenia, túto znečisťujúcu látku nehodnotíme. Maximálna hodnota priemernej ročnej koncentrácií tejto znečisťujúcej látky v referenčných bodoch je menšia ako 1 ng.m^{-3} . Ročný limit pre olovo (Pb) je 500 ng.m^{-3} .

Pre relatívne malé hodnoty priemerných ročných koncentrácií mapové znázornenie rozloženia podľa koncentrácií hodnotených znečisťujúcich látok neuvádzame – rozloženie zodpovedá veternej ružici. Referenčné body sú sa nachádzajú mimo hlavnej osi prevládajúcich vetrov. Pre podobnosť veterných ružíc za zimný polrok a rok (viď obr.1) a relatívne malé hodnoty príspevku, hodnoty koncentrácií pre zimný polrok sme nevykonali. Hodinové maximálne koncentrácie tvoria centrické kruhy s komínmi v strede. Maximálne krátkodobé hodnoty v osi smerov severovýchod – juhozápad sú mierne vyššie ako v ostatných smeroch v dôsledku aerodynamického vplyvu (efekt náveterného a záveterného víru) blízkej vysokej budovy (55 m) na efektívnu výšku komínov - výduchov s hodnotami uvedenými v tabuľke č. 7 .

7. Monitorovanie imisií oblasti – regionálne a lokálne pozadie

Kontinuálne monitorovanie kvality ovzdušia v tejto oblasti vykonáva Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) na stanici automatického imisného monitoringu (AMS) vo Veľkej Ide, Letná. Stanica Veľká Ida sa nachádza na východnom okraji obce a je umiestnená v blízkosti zdroja znečisťovania ovzdušia U. S. Steel Košice, s.r.o. Výsledky monitorovania kvality ovzdušia z tejto stanice pre hodnotené znečisťujúce látky sú uvedené v tabuľke 8 . Vzhľadom na nízku úroveň znečistenia ovzdušia oxidom siričitým a oxidom dusičitým niekoľko rokov za sebou bolo kontinuálne monitorovanie týchto znečisťujúcich látok na monitorovacej stanici vo Veľkej Ide zrušené.



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by progressive technologies*

Tab. 8. Priemerné ročné koncentrácie znečisťujúcich látok – monitorovacia stanica Veľká Ida, Letná (údaje sú v $\mu\text{g.m}^{-3}$)

Rok	Znečisťujúca látka				
	PM ₁₀	PM _{2,5}	*PM ₁₀	SO ₂	NO ₂ /NO _x
2005	64,7		198	13,2	17,3/31,2
2018	38	24	63	-	-
2019	30	21	45	-	

* počet prekročení dennej limitnej hodnoty ($50 \mu\text{g.m}^{-3}$) – prípustný počet je 35 prekročení za kalendárny rok

Pre znázornenie zmien v úrovni znečistenia ovzdušia PM₁₀ uvádzame v tabuľke č.8 výsledky meraní za roky 2005, 2018 a 2019. Vďaka prijatým opatreniam (zníženie prašnosti, odprášenie, riadenie fugitívnych únikov...) sa významne znížila zaťaženosť lokality touto znečisťujúcou látkou. Aj napriek skutočnosti, že zdroj znečisťovania ovzdušia U. S. Steel Košice, s.r.o. má najväčší podiel na emisii tuhých znečisťujúcich látok v SR, priemerná ročná koncentrácia vo Veľkej Ide je už druhý rok po roku 2016 aj v roku 2019 menšia ako limitná hodnota. Pre porovnanie, v lokalite Jelšava priemerná ročná koncentrácia PM₁₀ v roku bola je $33 \mu\text{g.m}^{-3}$ a počet prekročení dennej limitnej hodnoty 61.

Priemerná ročná požadovaná koncentrácia nameraná v roku 2019 na vidieckych požadových staniciach NMSKO s programom EMEP v prípade NO₂ má hodnotu menej ako $4 \mu\text{g.m}^{-3}$, pre SO₂ menej ako $2 \mu\text{g.m}^{-3}$ a v prípade PM₁₀ do $18 \mu\text{g.m}^{-3}$. Pre nadmorskú výšku hodnoteného zdroja odpovedajú uvedené hodnoty. Samozrejme, v samotných obciach a v mestskej časti Košice – Šaca, resp. v ich intraviláne uvedené hodnoty sú s lokálnym významom väčšie v závislosti od vykurovacích systémov, intenzity dopravy a hospodárskej aktivity. V prípade PM₁₀, keďže hodnotenie je zamerané hlavne na ochranu vegetácie, je nutné uvažovať aj s príspevkom z poľnohospodárskych aktivít k celkovému pozadiu.

8. Záver

Vzhľadom na charakter modelových výpočtov je potrebné vypočítané hodnoty chápať v kontexte komplexnosti, presnosti a dostupnosti vstupných údajov pre výpočet a dovolenej tolerancie pre vypočítané priemerné ročné a krátkodobé koncentrácie. Modelové výpočty však dávajú jedinečný obraz o koncentrácii znečisťujúcej látky v ovzduší v závislosti od štruktúry a charakteru zdrojov, ako aj od rozptylových pomerov v jednotlivých lokalitách (údolné systémy – vplyv orografie) v hodnotenej oblasti. Na základe tohto obrazu a zistených relatívnych pomerov vypočítaných koncentrácií modelové výstupy účinne podporujú rozhodnutia o zmene štruktúry a charakteru zdrojov znečisťovania v oblasti z pohľadu trvalo udržateľného rozvoja.

Na základe analýzy môžeme získané výsledky v rámci rozptylovej štúdie pri hodnotení plánovaného zdroja znečisťovania ovzdušia umiestneného v areáli U. S. Steel Košice, s.r.o. na kvalitu dotknutej oblasti zhrnúť do nasledujúcich bodov:



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by progressive technologies*

- Zvolený prístup k hodnoteniu zdroja znečisťovania ovzdušia môžeme považovať za konzervatívny (BAT technológia) z pohľadu emisného toku a vyjadrenia TZL ako PM₁₀, resp. PM_{2,5} (viď kap. 2 – *Informácie o emisiách*).
- Znečisťujúca látka PM₁₀ je ukazovateľom kvality ovzdušia predovšetkým pre ochranu ľudského zdravia. Vypočítaný príspevok plánovaného zdroja znečisťovania ovzdušia v osídlených lokalitách oblasti nepresahuje 5,3 % (2,12 µg.m⁻³) ročnej limitnej hodnoty PM₁₀ na ochranu zdravia ľudí, resp. 69,4 % (34,7 µg.m⁻³) v prípade maximálnych 24 hodín. Tieto hodnoty platia pre celú navrhovanú stavbu. Výrazný podiel na príspevku zdroja v prípade PM₁₀ majú fugitívne emisie. Fugitívne emisie uvedené v tabuľke 2 boli vypočítané bilančne a v prevádzkových podmienkach budú zrejme menšie. Priemerná ročná koncentrácia PM_{2,5} predstavuje 0,9 násobok koncentrácie PM₁₀. Príspevky od plánovaného zdroja znečisťovania ovzdušia so vzdialenosťou výrazne klesajú. Imisná zaťaženosť oblasti v súvislosti so súvisiacou redukciou emisií zo zdroja ako celku (10,88 %) po realizácii plánovanej stavby „Výroba, odlievanie a valcovanie ocele progresívnymi technológiami“ (ďalej tiež „stavba“) bude mierne priaznivejšia (do 5 %).
- Príspevok hodnoteného zdroja znečisťovania ovzdušia k priemernej ročnej koncentrácii v prípade oxidov dusíka (NO_x) v referenčných bodoch je menší ako 1% limitnej hodnoty. Výsledky výpočtov priemernej ročnej koncentrácie pre túto znečisťujúcu látku (NO_x) pre ochranu ľudského zdravia sú nerelevantné. Vzhľadom na postupné chemické transformačné procesy predstavujú len okolo 25 až 50 % koncentrácií oxidov dusíka ako funkcia vzdialenosti (času šírenia). Priemerná ročná koncentrácia (NO₂) v referenčných bodoch nepresahuje 1,25 % limitnej hodnoty, resp. hodinové maximá 7 % limitnej hodnoty. Táto hodnota hodinový percentil oxidu dusičitého v hodnotenej oblasti prakticky neovplyvní. Zmena v emisných pomeroch tejto znečisťujúcej látky v rámci zdroja U. S. Steel Košice, s.r.o. po realizácii investície v roku 2025 (zmena do 1 %) čo sa prakticky neprejaví v zmene maximálnych hodinových koncentrácií.
- Príspevok zdroja znečisťovania ovzdušia k priemernej ročnej koncentrácii oxidu siričitého (SO₂) dosahuje len do 2,25 % limitnej hodnoty, resp. 2,9 % v prípade 24 hodinových koncentrácií. Krátkodobé hodinové príspevky oxidu siričitého (SO₂) nepresahujú 5,1 % limitnej hodnoty v hodnotenej oblasti. Imisná zaťaženosť oblasti v súvislosti so súvisiacou redukciou emisií zo zdroja ako celku (19,93%) po realizácii stavby bude menšia – najmenej o 15 %.
- Vypočítané 8-hodinové maximálne koncentrácie oxidu uhoľného (CO) sú v priebehu dňa počas roka pre túto znečisťujúcu látku od EOP v hodnotenej oblasti menšie okolo 200µg.m⁻³. Tieto hodnoty predstavujú okolo 2% z limitnej hodnoty pre CO. Je to zanedbateľný príspevok k znečisteniu ovzdušia, ak si zvážime, že požadovaná koncentrácia pre túto oblasť v ročnom priemere je okolo 250 až 350 µg.m⁻³. Imisná záťaž so súvisiacou redukciou emisií zo zdroja ako celku (29,4 %) po realizácii stavby bude menšia – najmenej o 25%.
- Dôsledkom realizácie plánovaného investičného zámeru dôjde aj k zmene dopravnej štruktúry s väčším dôrazom na využitie železničnej prepravy. Táto zmena prispeje k ďalšiemu zníženiu imisnej záťaže v prípade základných znečisťujúcich látok. To sa



Stavba: **Výroba, odlievanie a valcovanie ocele
progresívnymi technológiami**

Project: *Production, casting and rolling of steel by
progressive technologies*

prejaví v zlepšení kvality ovzdušia v pracovnom prostredí samotného zdroja znečisťovania ovzdušia, ale aj v širšom okolí s ohľadom na redukciu cestnej dopravy.

- VOC nemá exaktne stanovenú limitnú hodnotu. Pre komplexnosť sme vykonali hodnotenie využitím „S“ hodnôt pre určenie minimálnej výšky komína. Táto znečisťujúca látka (skupina látok) sa javí ako menej závažná. Podľa najkonzervatívnejšieho odhadu „S“ hodnoty predstavuje príspevok tejto znečisťujúcej látky okolo 18 %.
- Špecifickou znečisťujúcou látkou sa javia dioxiny. Hodinové maximálne koncentrácie tejto látky neprekračujú odporúčaný imisný limit WHO. Emisné toky boli vypočítané na základe prípustného emisného limitu (konzervatívny odhad). Týmto spôsobom vypočítané emisné toky z emisných limitov sa v praxi na základe meraní na zdrojoch javia ako „nereálne“, nadhodnotené (až o rád). Je nevyhnutné brať do úvahy, že súčasne s uvedením stavby do prevádzky dôjde ku významnému obmedzeniu výroby na prevádzke aglomerácia rúd USSK, ktorá je v súčasnosti emitentom dioxínov.
- Na základe meraní v sieti Národného monitorovacieho systému kvality ovzdušia (NMSKO) Znečistenie ovzdušia oxidom siričitým a oxidom dusičitým v hodnotenej oblasti nie je závažné. Sledovanie týchto látok bolo zo štátneho meracieho programu v lokalite zdroja vyňaté.
- Ako východisková emisná situácia pre hodnotenie zdroja U. S. Steel Košice, s.r.o. ako celku bol zvolený rok 2019 a k tomuto stavu boli robené redukcie emisií zohľadnením plnej prevádzky plánovanej investície za rok 2025. Imisná situácia v lokalite hodnoteného zdroja znečisťovania ovzdušia v roku 2025 na základe modelových odhadov bude významne priaznivejšia ako to bolo v roku 2019.
- Na základe ekologizačných programov a optimalizačných procesov u zdroja U. S. Steel Košice, s.r.o je predpoklad na ďalšiu redukciu emisných tokov aj z ostávajúcich technológií, ktoré neboli dotknuté realizáciou stavby s názvom „Výroba, odlievanie a valcovanie ocele progresívnymi technológiami“.

Vysvetlivky ku prílohe č.1 : Situovanie prevádzok EOP, LF, VZ a POaV

EOP – Elektrické oblúkové pece,
LF – Pánvové pece,
VZ – Vákuovacie zariadenie,
POaV – Plynulé odlievanie a valcovanie

Košice, 30.októbra 2021

Zhotovil : **RNDr. Gabriel Szabó, CSc.**

