

VÝSTAVBA, REKONŠTRUKCIA A MODERNIZÁCIA VÝROBY TEPLA A ROZVODOV TEPLA V MESTE HANDLOVÁ

Stavba 1: Zdroj tepla a elektrickej energie

ROZPTYLOVÁ ŠTÚDIA

pre účely posúdenia vplyvov na životné prostredie
podľa zákona č. 24/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov

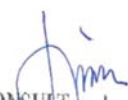
Objednávateľ: ENVING s.r.o., 089 01 Rakovčík 58

Zhotoviteľ: ENVICONSULT spol. s r.o., Obežná 7, 010 08 Žilina

Vypracoval: RNDr. Ivan Pirman

Oprávnenie: Autor je zapísaný do zoznamu odborne spôsobilých osôb na posudzovanie vplyvov na životné prostredie v odbore činnosti 2n ochrana ovzdušia podľa §1 vyhlášky MŽP SR č.113/2006 Z.z. pod číslom 151/97-OPV

Dátum: 4.4.2022


ENVICONSULT spol. s r.o.
Obežná 7
010 08 ŽILINA

OBSAH

POJMY A SKRATKY	3
1 ÚVOD	4
2 ÚDAJE O ZDROJI ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA	4
2.1 LOKALIZÁCIA	5
2.2 EMISIE ZNEČISŤUJÚCICH LÁTKO	8
2.3 TECHNICKÉ PARAMETRE ZDROJOV	10
3 FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE ROZPTYL EMISÍ	11
4 METODIKA HODNOTENIA	13
5 ZHODNOTENIE VÝSLEDKOV	15
POUŽITÉ ZDROJE	18
PRÍLOHY	19

POJMY A SKRATKY

Znečisťujúcou látkou je akákoľvek látka prítomná v ovzduší alebo vnášaná do ovzdušia, ktorá má alebo môže mať škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo na životné prostredie ako celok, okrem látky, ktorej vnášanie do životného prostredia je upravené osobitným predpisom.

Úroveň znečistenia ovzdušia je koncentrácia znečisťujúcej látky v ovzduší alebo jej depozícia na zemskom povrchu v danom čase.

Emisiou sa rozumie uvoľňovanie znečisťujúcej látky z bodového zdroja alebo difúzneho zdroja do ovzdušia.

Limitnou hodnotou je úroveň znečistenia ovzdušia určená na základe vedeckých poznatkov s cieľom zabrániť, predchádzať alebo znížiť škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo životné prostredie, ktorá sa má dosiahnuť v danom čase a od toho času nemá byť už prekročená. Limitná hodnota sa od ustanovených termínov nesmie prekročiť viac ako o medzu tolerancie. Medzou tolerancie je percento limitnej hodnoty, o ktoré môže byť limitná hodnota prekročená v súlade s ustanovenými podmienkami.

CO	oxid uhoľnatý
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NO ₂	oxid dusičitý
NO _x	oxidy dusíka
ORC	organický Rankinov cyklus
PK	plynová kotolňa
PM ₁₀	častice v ovzduší, ktoré prejdú zariadením selektujúcim častice s aerodynamickým priemerom 10 µm s 50 % účinnosťou
PM _{2,5}	častice v ovzduší, ktoré prejdú zariadením selektujúcim častice s aerodynamickým priemerom 2,5 µm s 50 % účinnosťou
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
TOK	termoolejový kotol
TZL	tuhé znečisťujúce látky
ZL	znečisťujúce látky

1 ÚVOD

Cieľom rozptylovej štúdie bolo posúdenie vplyvu zdrojov znečisťovania ovzdušia v súvislosti s modernizáciou výroby tepla v meste Handlová. Rozptylová štúdia je spracovaná pre účely posúdenia vplyvov na životné prostredie podľa zákona č. 24/2006 Z.z.

V rámci rozptylovej štúdie bol vyhodnotený:

- nulový variant - stav kvality ovzdušia v predmetnom území ovplyvnený súčasnými zdrojmi znečisťovania ovzdušia podľa zadania;
- realizačný variant - zhodnotenie vplyvu budúcich zdrojov znečisťovania ovzdušia.

Podkladom pre vypracovanie rozptylovej štúdie boli tieto zdroje vstupných informácií:

- rozpracované oznámenie o zmene navrhovanej činnosti podľa zákona č. 24/2006 Z.z. poskytnutý riešiteľom (Enving, s.r.o., verzia 25.3.2022);
- situácia zdrojov znečisťovania ovzdušia M 1:4 000;
- ďalšie údaje poskytnuté projektantom (FABIAN & VANKO, s.r.o., Banská Bystrica) - technické údaje o zdrojoch (komínoch) - výšky, priemer, teplota spalín, rýchlosť spalín, spotreby plynu, informácie o emisiách TZL, CO a NO_x nového zdroja na biomasu;
- správy z oprávnených meraní emisií zo zariadení v areáli Baňa Handlová.

2 ÚDAJE O ZDROJOCH ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA

Pri vyššie uvedených scenároch bolo podľa zadania uvažované s nasledovnými zdrojmi:

Súčasný zdroje znečisťovania ovzdušia:

- v areáli Baňa Handlová, úsek tepláreň - prevádzky spoločnosti Handlovská energetika s.r.o.
 - 2 kogeneračné jednotky (KGJ-1 a KGJ-2), palivo zemný plyn
 - 1x VESKO, palivo štiepka, nefunguje
 - plynová kotolňa, 4 ks plynové kotle RAPID (K8, K9, K10, K11), palivo zemný plyn
- v meste Handlová - prevádzky spoločnosti KMET Handlová a.s.
 - 8 x PK v meste Handlová (PK1, 3, 4, 5, 8, 10, 13, 15), palivo zemný plyn

Budúce zdroje znečisťovania:

- v areáli Baňa Handlová, úsek tepláreň - prevádzky spoločnosti Handlovská energetika s.r.o.
 - 2 kogeneračné jednotky (KGJ-1 a KGJ-2), palivo zemný plyn
 - 1x VESKO, palivo štiepka, v budúcnosti len ako záložný zdroj, alebo zdroj počas odstávky TOK/ORC cca 10 dní v roku
 - plynová kotolňa, 4 ks plynové kotle RAPID (K8, K9, K10, K11), palivo zemný plyn
 - TOK a ORC, palivo štiepka
- v meste Handlová - prevádzky spoločnosti KMET Handlová a.s.
 - z 8 PK v meste Handlová budú fungovať PK1, 4, 5, 8, palivo zemný plyn, ostatné budú v studenej rezerve

Prehľad uvažovaných zdrojov je sumarizovaný v nasledovnej tabuľke.

Tab. 1 Zdroje znečisťovania ovzdušia pre účely rozptylovej štúdie

Zdroje	Umiestnenie	Palivo	Pred	Po
KGJ-1	areál Bane Handlová	zemný plyn	áno	áno
KGJ-2		zemný plyn	áno	áno
K8, K9, K10, K11		zemný plyn	áno	áno
VESKO		štiepka	nie	nie
TOK/ORC		štiepka	nie	áno
PK1	mesto Handlová	zemný plyn	áno	áno
PK3		zemný plyn	áno	nie
PK4		zemný plyn	áno	áno
PK5		zemný plyn	áno	áno
PK8		zemný plyn	áno	áno
PK10		zemný plyn	áno	nie
PK13		zemný plyn	áno	nie
PK15		zemný plyn	áno	nie

2.1 LOKALIZÁCIA

Projekt rieši inštaláciu nových technologických zariadení TOK a ORC a súvisiacej infraštruktúry v existujúcich stavebných priestoroch bývalého objektu splyňovania biomasy v areáli Baňa Handlová.

V teplárni areálu Bane Handlová sa v súčasnosti nachádzajú dva zdroje na výrobu tepla a teplej vody na báze zemného plynu, úsek s dvoma kogeneračnými jednotkami (KGJ-1, KGJ-2)) a jeden zdroj na báze biomasy (VESKO):

- 2 kogeneračné jednotky (KGJ-1, KGJ-2), plynový motor, palivo zemný plyn naftový
- plynové kotolne so štyrmi kotlami (K8, K9, K10, K11), palivo zemný plyn naftový
- 1 biomasový kotol VESKO, palivo biomasa (lesná drevná štiepka), kotol je v studenej rezerve.

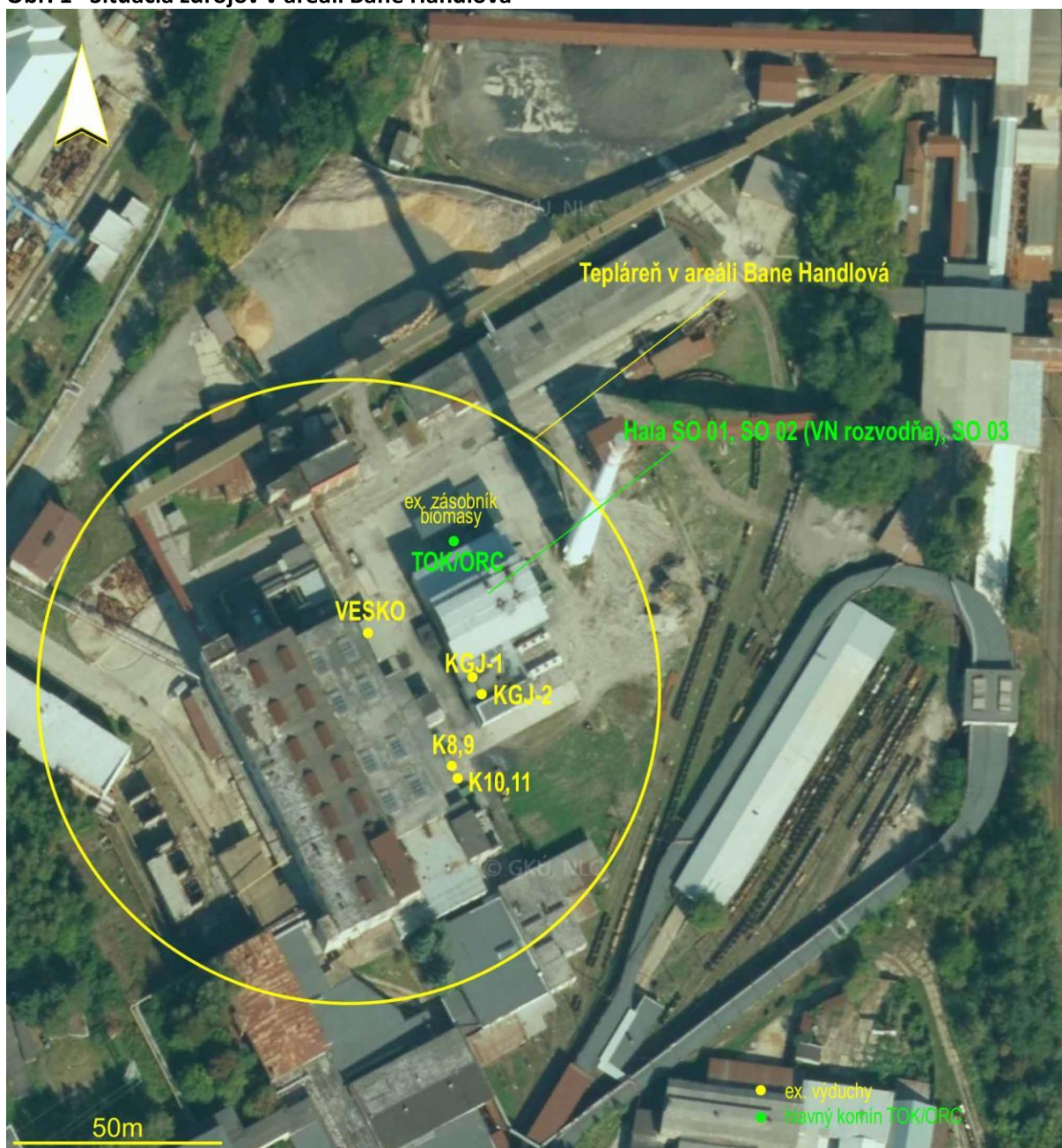
Nové technologické zariadenia TOK a ORC sa navrhujú situovať v existujúcom objekte bývalého splyňovania.

Situácia zdrojov v areáli Bane Handlová je vyznačená v nasledovnom obrázku č. 1 a v širších vzťahoch na obr. 2.

Areál teplárne Bane Handlová je situovaný na juhozápadnom okraji mesta Handlová. Najbližšie objekty bývania sa nachádzajú na ulici Štrajková, 229 m západne od budúceho zdroja a na ulici Potočná, 219 m východne od budúceho zdroja TOK/ORC.

Zdroje prevádzkované spoločnosťou KMET Handlová a.s. - plynové kotolne sú rozmiestnené na území celého mesta. Ich poloha je znázornená na obr. 2.

Obr. 1 Situácia zdrojov v areáli Bane Handlová



Zdroj: Pracovná verzia Oznámenia o zmene navrhovanej činnosti (Enving s.r.o., 25.3.2022)

Obr. 2 Situácia posudzovaných zdrojov



Topografický podklad: www.sk.mapy.cz.zakladni

2.2 EMISIE ZNEČISŤUJÚCICH LÁTKOK

2.2.1 Areál teplárne Bane Handlová

Súčasne prevádzkované zdroje v areáli Bane Handlová predstavujú:

- 2 kogeneračné jednotky (KGJ-1, KGJ-2), plynový motor, palivo zemný plyn naftový
- plynové kotolne so štyrmi kotlami (K8, K9, K10, K11), palivo zemný plyn naftový.

Údaje o emisiách znečisťujúcich látok z týchto zdrojov boli získané na základe správ z oprávnených meraní emisií:

- zdroje KGJ-1 a KGJ-2, merania z 27.11.2018 (Národná energetická spoločnosť a. s. Zvolen)
- zdroje K8 až K11, merania z 28.2.2018 (MM Team s. r. o. Bratislava)

Vzhľadom na spaľovanie zemného plynu boli merania vykonané pre CO a NO_x-NO₂ a výsledky boli interpretované vo forme hmotnostných koncentrácií. Prepočet na hmotnostné toky bol vykonaný na základe údajov o množstve spalín, resp. o priemere komína a rýchlosti spalín. Emisie PM₁₀ a PM_{2,5} boli dopočítané zo spotreby plynu podľa metodiky uvedenej v kapitole 2.2.2.

Tab. 2 Údaje o emisiách existujúcich zdrojov

Zdroj	ZL	Hmotnostná koncentrácia (mg/m ³)	Hmotnostný tok (kg/h)
KGJ-1	CO	189	0,7617
	NO _x -NO ₂	118	0,4755
	PM ₁₀	-	0,0119
KGJ-2	CO	236	1,1937
	NO _x -NO ₂	163	0,8245
	PM ₁₀	-	0,0150
K8	CO	77	0,0689
	NO _x -NO ₂	<14	0,0125
	PM ₁₀	-	0,0052
K9	CO	85	0,1431
	NO _x -NO ₂	19	0,0320
	PM ₁₀	-	0,0052
K10	CO	85	0,1431
	NO _x -NO ₂	14	0,0236
	PM ₁₀	-	0,0052
K11	CO	69	0,1162
	NO _x -NO ₂	<14	0,0236
	PM ₁₀	-	0,0028

Údaje o emisiách budúceho zdroja TOK/ORC poskytol projektant pre CO, NO₂ a TZL vo forme hodinovej, dennej a ročnej produkcie. V prípade spaľovania biomasy emisie PM₁₀ predstavujú 95 % a emisie PM_{2,5} 90 % celkových emisií TZL (Metodika výpočtu podílu veľkostných frakcií častíc PM₁₀ a PM_{2,5} v emisiách tuhých znečisťujúcich látok, Vestník MŽP ČR, ročník XIII, čiastka 8/2013).

Údaje o emisiách budúceho zdroja použité v rozptylovej štúdii sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 3 Údaje o emisiách budúceho zdroja

Zdroj	ZL	Produkcia emisií	
		kg/rok	kg/h
Nový zdroj TOK/ORC	CO	29 760	3,397
	NO _x	59 519	6,794
	PM ₁₀	5 654,4	0,692
	PM _{2,5}	5 356,8	0,655

2.2.2 Energetické zdroje v meste Handlová

Vzhľadom k tomu, že na plynových kotolniciach v meste Handlová nie sú realizované merania emisií, množstvo emitovaných znečisťujúcich látok z plynových kotolní bolo stanovené na základe spotreby paliva výpočtom, podľa všeobecných emisných faktorov zverejnených vo Vestníku MŽP SR č. 5/2008 (tab. 4).

Tab. 4 Všeobecné emisné faktory pre zariadenia na spaľovanie palív kg/10⁶.m³ plynného paliva

Palivo	TZL	SO ₂	NO _x	CO	VOC	TOC
Zemný plyn	80	9,6	1 560	630	128	105

Výpočet koncentrácií v rámci rozptylovej štúdie bol vykonaný pre CO, NO₂, PM₁₀ a PM_{2,5}. V prípade spaľovania zemného plynu emisie PM₁₀ a PM_{2,5} predstavujú 100 % celkových emisií TZL. Výpočet emisií je prezentovaný nasledovnými tabuľkami.

Tab. 5 Výpočet emisií ZL zo zdrojov v meste Handlová - súčasný stav

Plynová kotolňa	Kotol	Spotreba plynu		Emisie					
		Ročná	Max. hodinová	CO		NO _x		TZL = PM ₁₀ = PM _{2,5}	
		m ³ /rok	m ³ /h	kg/rok	kg/h	kg/rok	kg/h	kg/rok	kg/h
PK1	K1	227 603	344	143,3899	0,2167	355,0607	0,5366	18,2082	0,0275
	K2	227 603	334	143,3899	0,2104	355,0607	0,5210	18,2082	0,0267
	K3	268 646	394	169,2470	0,2482	419,0878	0,6146	21,4917	0,0315
	KGJ	421 216	52	265,3661	0,0328	657,0970	0,0811	33,6973	0,0042
PK3	K1	44 553	51	28,0684	0,0321	69,5027	0,0796	3,5642	0,0041
	K2	49 939	57	31,4616	0,0359	77,9048	0,0889	3,9951	0,0046
PK4	K1	146 016	334	91,9901	0,2104	227,7850	0,5210	11,6813	0,0267
	K2	119 685	273	75,4016	0,1720	186,7086	0,4259	9,5748	0,0218
	K3	119 685	282	75,4016	0,1777	186,7086	0,4399	9,5748	0,0226
	KGJ	421 216	52	265,3661	0,0328	657,0970	0,0811	33,6973	0,0042
PK5	K1	227 230	405	143,1549	0,2552	354,4788	0,6318	18,1784	0,0324
	K2	227 230	405	143,1549	0,2552	354,4788	0,6318	18,1784	0,0324
	K3	227 230	418	143,1549	0,2633	354,4788	0,6521	18,1784	0,0334
	KGJ	421 216	52	265,3661	0,0328	657,0970	0,0811	33,6973	0,0042
PK8	K1	92 135	98	58,0451	0,0617	143,7306	0,1529	7,3708	0,0078
	K2	92 135	98	58,0451	0,0617	143,7306	0,1529	7,3708	0,0078
	K3	92 135	102	58,0451	0,0643	143,7306	0,1591	7,3708	0,0082
PK10	K1	24 487	57	15,4268	0,0359	38,1997	0,0889	1,9590	0,0046
	K3	19 488	44	12,2774	0,0277	30,4013	0,0686	1,5590	0,0035
PK13	K1	22 783	25	14,3533	0,0158	35,5415	0,0390	1,8226	0,0020
	K2	28 149	31	17,7339	0,0195	43,9124	0,0484	2,2519	0,0025
PK15	K1	31 322	15	19,7329	0,0095	48,8623	0,0234	2,5058	0,0012
	K2	26 503	12	16,6969	0,0076	41,3447	0,0187	2,1202	0,0010

Tab. 6 Výpočet emisií ZL zo zdrojov v meste Handlová - po realizácii zámeru

Plynová kotolňa	Kotol	Spotreba plynu		Emisie					
		Ročná	Max. hodinová	CO		NO ₂		TZL	
		m ³ /rok	m ³ /h	kg/rok	kg/h	kg/rok	kg/h	kg/rok	kg/h
PK1	K1	35 182	344	22,1647	0,2167	54,8839	0,5366	2,8146	0,0275
	K2	35 182	334	22,1647	0,2104	54,8839	0,5210	2,8146	0,0267
	K3	41 527	394	26,1620	0,2482	64,7821	0,6146	3,3222	0,0315
	KGJ	421 216	52	265,3661	0,0328	657,0970	0,0811	33,6973	0,0042
PK4	K1	26 138	334	16,4669	0,2104	40,7753	0,5210	2,0910	0,0267
	K2	21 424	273	13,4971	0,1720	33,4214	0,4259	1,7139	0,0218
	K3	21 424	282	13,4971	0,1777	33,4214	0,4399	1,7139	0,0226
	KGJ	421 216	52	265,3661	0,0328	657,0970	0,0811	33,6973	0,0042
PK5	K1	38 325	405	24,1448	0,2552	59,7870	0,6318	3,0660	0,0324
	K2	38 325	405	24,1448	0,2552	59,7870	0,6318	3,0660	0,0324
	K3	38 325	418	24,1448	0,2633	59,7870	0,6521	3,0660	0,0334
	KGJ	421 216	52	265,3661	0,0328	657,0970	0,0811	33,6973	0,0042
PK8	K1	11 384	98	7,1719	0,0617	17,7590	0,1529	0,9107	0,0078
	K2	11 384	98	7,1719	0,0617	17,7590	0,1529	0,9107	0,0078
	K3	11 384	102	7,1719	0,0643	17,7590	0,1591	0,9107	0,0082

2.3 TECHNICKÉ PARAMETRE ZDROJOV

Ako vstup pre výpočet imisií zo stacionárnych zdrojov do modelu vstupujú okrem hmotnostného toku ZL tieto údaje: výška komína, priemer ústia, rýchlosť plynov a teplota plynov.

Projektant pre tieto účely poskytol nasledovné údaje.

Tab. 7 Údaje o komínoch

Zdroj	Kotol	Výška m	Priemer m	Rýchlosť m/s	Teplota °C
Nový zdroj TOK/ORC		20,0	1,00	12,3	226
KGJ-1		9,6	0,30	15,8	140
KGJ-2		9,6	0,30	19,9	140
PK Baňa Handlová	K8	6,0	0,25	5,1	170
	K9	6,0	0,25	9,5	172
	K10	6,0	0,25	9,5	172
	K11	6,0	0,25	9,5	172
PK1	K1	14	0,65	10,0	180
	K2	14	0,65	10,0	180
	K3	14	0,65	10,0	180
	KGJ	14	0,15	10,0	180
PK3	K1	17	0,30	10,0	180
	K2	17	0,25	10,0	180
PK4	K1	15	0,65	10,0	180
	K2	15	0,65	10,0	180
	K3	15	0,60	10,0	180
	KGJ	15	0,15	10,0	180

Zdroj	Kotol	Výška m	Priemer m	Rýchlosť m/s	Teplota °C
PK5	K1	16	0,60	10,0	180
	K2	16	0,60	10,0	180
	K3	16	0,60	10,0	180
	KGJ	16	0,15	10,0	180
PK8	K1	25,5	0,35	10,0	180
	K2	25,5	0,35	10,0	180
	K3	25,5	0,35	10,0	180
PK10	K1	8	0,35	10,0	180
	K3	8	0,35	10,0	180
PK13	K1	13	0,25	10,0	180
	K2	16	0,30	10,0	180
PK15	K1	14,5	0,13	10,0	180
	K2	14,5	0,13	10,0	180

Poznámka: Údaje o rýchlosti plynov a teplote plynov pre plynové kotolne v meste Handlová neboli k dispozícii. Pre účely rozptylovej štúdie boli použité štandardné hodnoty, podľa analógie s obdobnými zdrojmi - rýchlosť 10 m/s a teplota na ústí 180 °C.

3 FAKTORY OVPLYVNĚJÚCE ROZPTYL EMISIÍ

Z hľadiska rozptylu znečisťujúcich látok v ovzduší sú najrelevantnejšími meteorologickými parametrami smer a rýchlosť vetra a stabilita zvrstvenia atmosféry. Z hľadiska tvorby a šírenia emisií TZL majú význam aj zrážkové pomery (počet dní so zrážkami) a mrazové pomery (počty mrazových dní).

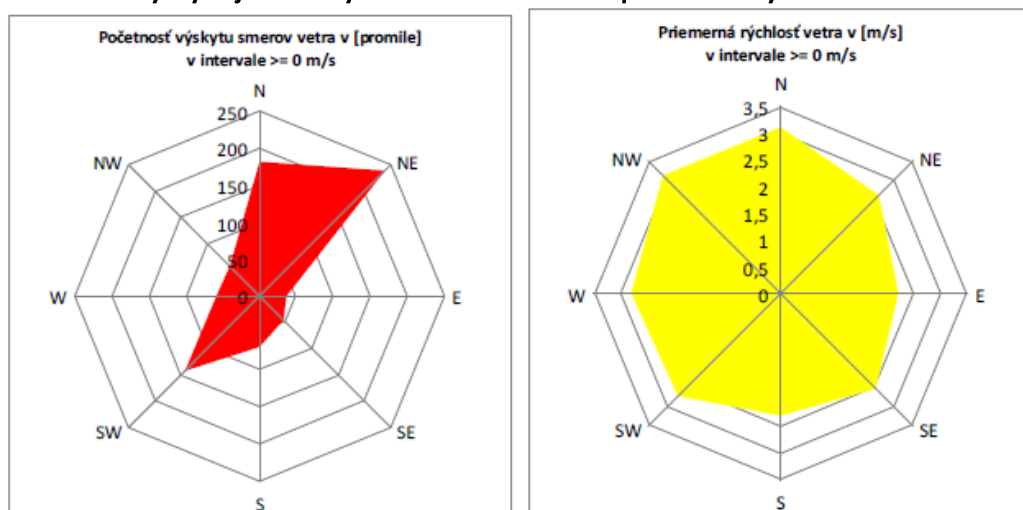
Pre rozptylovú štúdiu boli použité meteorologické údaje z meteorologickej stanice Prievidza, ktorá sa nachádza v západnej časti mesta v oblasti letiska a leží v nadmorskej výške 269 m. Presná poloha stanice je určená zemepisnými súradnicami 48°45'11" s.š., 18°37'30" v.d..

Z hľadiska rozptylu znečisťujúcich látok v ovzduší sú najrelevantnejšími meteorologickými parametrami smer a rýchlosť vetra. Z dlhodobého hľadiska sa tieto parametre odzrkadľujú v klimatických veterných ružiciach, priemernej ročnej rýchlosti vetra a podiele bezvetria.

Priemerná ročná rýchlosť vetra v stanici Prievidza je 2,3 m/s. Bezvetrie sa vyskytuje v 17 % roka, rýchlosti do 2 m/s v 43 % roka. Rýchlosti nad 8 m/s sa vyskytujú veľmi zriedkavo, len v 0,3 % roka.

Prevládajúcim prúdením je severovýchodné a juhozápadné, pričom výrazné je aj severné prúdenie. Toto platí jednoznačne pre rýchlosti vetra do 4 m/s, ktoré sa spolu s bezvetrím za posledných 10 rokov vyskytovali asi 89 %. Pri rýchlostiach nad 4 m/s sa prevládajúcim stáva prúdenie severné. Pri najvyšších rýchlostiach nad 8 m/s sú dominantnými severné aj severovýchodné prúdenie, ale výrazným sa stáva aj prúdenie severozápadné.

Obr. 3 Početnosť výskytu jednotlivých smerov vetra a ich priemerná rýchlosť na stanici Prievidza ¹



Orografické pomery

Záujmové územie leží vo výbežku Hornonitrianskej kotliny, ktorá je tu ohraničená zo západu Vtáčnikom, zo severu pohorím Žiar a z východu Kremnickými vrchmi. Údolie rieky Handlovka má severo-južnú orientáciu, so spádom k severu, pričom nadmorská výška údolia Handlovky na území mesta dosahuje 460 - 390 m. Okolité kopce dosahujú výšku okolo 800 - 900 m n.m., najvyšším bodom je Veľký Grič (971 m n.m.). Orientácia kotliny usmerňuje prúdenie v nižších vrstvách atmosféry do severo-južného smeru, s prevahou severného prúdenia.

Stabilita atmosféry

Na úroveň znečistenia ovzdušia v prízemnej vrstve atmosféry má významný vplyv vertikálne teplotné zvrstvenie atmosféry, určujúce jeho stabilitu. Stabilita ovzdušia je mierou tendencie pre vertikálny pohyb, a teda je dôležitým indikátorom pravdepodobnej magnitúdy rozptylu znečisťujúcich látok. Z meteorologického hľadiska najnepriaznivejšie podmienky pre šírenie sa a rozptyl exhalátov nastávajú pri stabilnom zvrstvení, a to najmä pri teplotných inverziách, kedy dochádza v prízemnej vrstve atmosféry ku kumulácii znečisťujúcich látok z nízkych zdrojov. Nestabilné podmienky podporujú rýchlejší rozptyl atmosférických kontaminantov a majú za následok ich nižšie koncentrácie v porovnaní sa stabilnými podmienkami.

Vzhľadom na absenciu meraní vertikálneho profilu meteorologických prvkov v hraničnej vrstve atmosféry, výskyt inverzií počas denných hodín sa určuje na meteorologických staniciach nepriamo, pomocou tzv. kategórií stability. Podľa Pasquillovej klasifikácie sa stabilita atmosféry rozdeľuje do 6 kategórií:

- A - veľmi labilná
- B - labilná
- C - mierne labilná
- D - neutrálna
- E - mierne stabilná
- F - stabilná.

Kategórie E, F charakterizujú stabilnú atmosféru, poukazujúcu na výskyt inverzie.

¹ Program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia - územie okresu Prievidza. Ministerstvo životného prostredia SR, Okresný úrad Trenčín, odbor starostlivosti o životné prostredie, SHMÚ, 2013

Výpočet koncentrácií znečisťujúcich látok bol vykonaný pre triedu stability D, ktorá sa v danom území vyskytuje najčastejšie. Výpočty boli realizované pre triedu rýchlosti 1 (0-2 m/s), teda pri nepriaznivých podmienkach rozptylu.

4 METODIKA HODNOTENIA

Pre výpočet koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší je použitý model MODIM'06, ktorý je používaný pri hodnotení kvality ovzdušia SR v praxi SHMÚ. MODIM pracuje na báze metodiky US EPA - ISC pre výpočet znečistenia ovzdušia od stacionárnych zdrojov a metodiky US EPA - CALINE pre líniové (mobilné) zdroje. Modelové výpočty pre líniové zdroje obsahujú algoritmy, pomocou ktorých sa zohľadňuje vplyv hustoty a štruktúra zástavby (drsnosť povrchu) na rozptyl znečisťujúcich látok v mestskej aglomerácii. MODIM umožňuje modelovanie rozptylu plyných znečisťujúcich látok a jemných disperzných častíc s aerodynamickým priemerom do 20 μm (napr. PM_{10}). Chemická transformácia NO na NO_2 pre všetky stacionárne zdroje sa počíta v súlade s metodiku TA-Luft 2002. MODIM umožňuje stanoviť aj 8h, 24h a ročné koncentrácie a percentily ich prekročenia.

Metodika obsahuje nasledujúce algoritmy potrebné pre matematické modelovanie znečistenia okolitého ovzdušia:

- Pasquillova klasifikácia kategórií stability,
- rozlíšenie podmienok rozptylu (mestské, mimomestské podmienky),
- výpočet prevýšenia dymovej vlečky podľa Briggsových vzťahov,
- vplyv výšky vrstvy premiešania na rozptyl znečisťujúcej látky,
- zohľadnenie záveterných vplyvov na rozptyl znečisťujúcej látky,
- spracovania dlhodobých (spriemerovaných) vstupov pre výpočet priemerných koncentrácií za dlhší časový úsek,
- výpočet parametrov pre hodnotenie kvality ovzdušia v zmysle vyhlášky MŽP SR č. 244/2016 Z.z. v znení neskorších predpisov

Ako vstup pre výpočet imisí zo stacionárnych zdrojov do modelu vstupujú tieto údaje:

- hmotnostný tok znečisťujúcich látok
- výška komína
- priemer ústia
- rýchlosť plynov
- teplota plynov.

Výpočet bol spracovaný vo forme imisných príspevkov pre znečisťujúce látky:

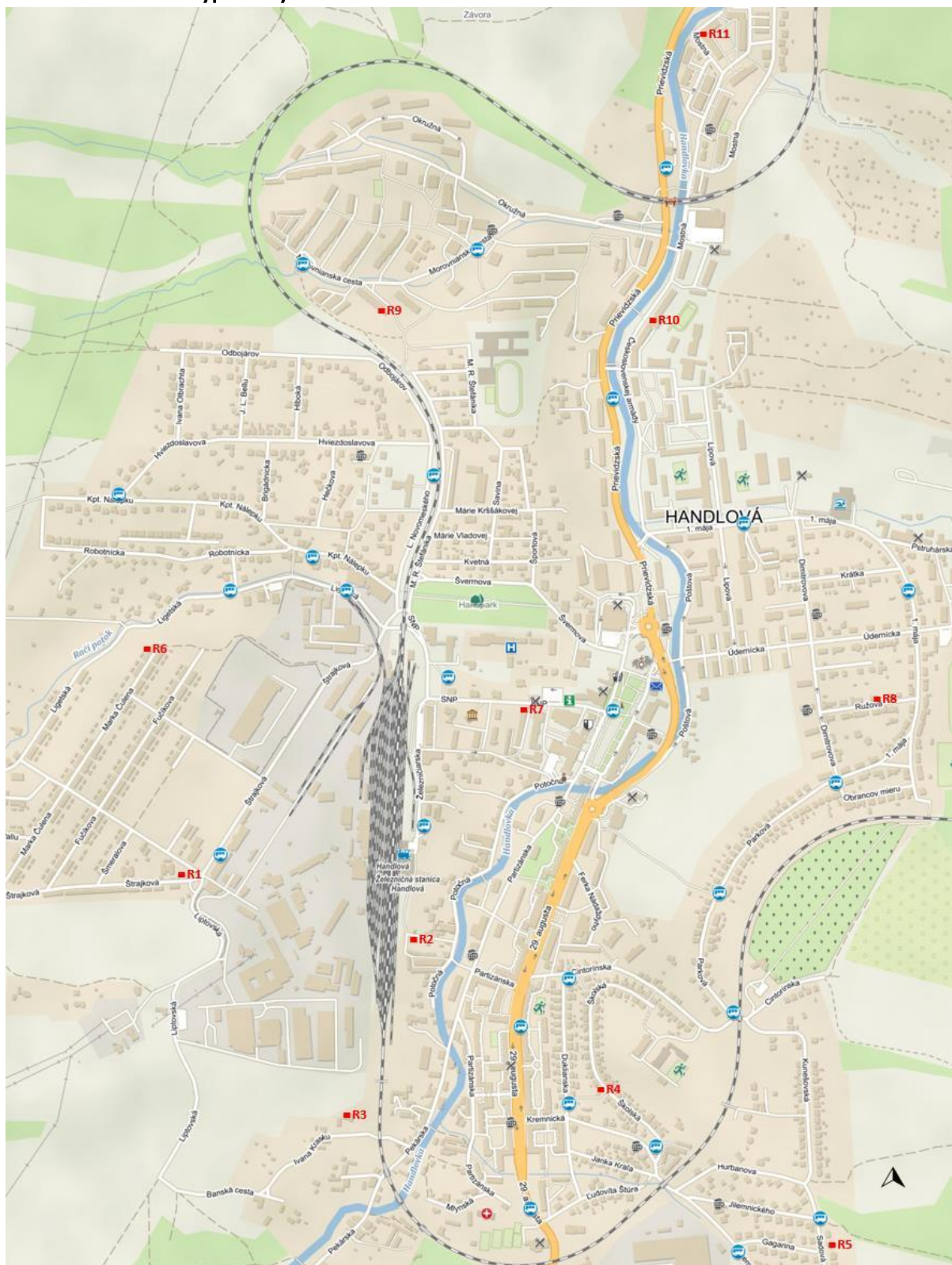
- NO_2 - oxid dusičitý - priemerné ročné koncentrácie a maximálne hodinové koncentrácie
- CO - oxid uhoľnatý - priemerné 8 hodinové koncentrácie
- Suspendované častice PM_{10} - priemerné ročné koncentrácie a 24 hodinové koncentrácie
- Suspendované častice $\text{PM}_{2,5}$ - priemerné ročné koncentrácie.

Model pracuje s rozdelením stability atmosféry podľa Pasquillovej klasifikácie. Na základe charakteristiky meteorologických podmienok uvedenej v kapitole 3 boli výpočty koncentrácií znečisťujúcich látok realizované pre kategóriu D - neutrálna, s triedou rýchlosti 1, ktorá sa v danom území vyskytuje najčastejšie. Výpočet pri tejto kategórii reprezentuje pre danú lokalitu nepriaznivé podmienky rozptylu a bol teda vykonaný konzervatívne na strane bezpečnosti.

Na posudzovanie bola zvolená vzhľadom na charakter a počet zdrojov výpočtová oblasť s veľkosťou 2600 x 2000 metrov s krokom 200 metrov v oboch smeroch.

Okrem uzlových bodov bol výpočet realizovaný v referenčných bodoch, ktoré boli umiestnené v okolí nového zdroja, a v rôznych miestach mesta Handlová (obr. 4).

Obr. 4 Lokalizácia výpočtových bodov



Umiestnenie bodov je nasledovné

- R1 Štrajková č. 25C
- R2 Potočná č. 144
- R3 Ivana Krasku č. 18
- R4 Školská č. 23
- R5 Sadová č. 13
- R6 M. Čulena č. 2
- R7 Ul. SNP č. 61/7
- R8 Ružová č. 423/17
- R9 Morovnianska cesta č. 1810/47
- R10 Československej armády č. 242/60
- R11 Mostná č. 1942/23.

Interpretácia výsledkov

Vypočítané koncentrácie znečisťujúcich látok boli porovnané s limitnými hodnotami na hodnotenie úrovne znečistenia vonkajšieho prostredia stanovenými vyhláškou Ministerstva životného prostredia SR č. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia.

Tab. 8 Limitné hodnoty na ochranu zdravia ľudí podľa vyhlášky MŽP SR č. 244/2016 Z.z.

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Limitná hodnota
NO ₂	1 h	200 µg/m ³ sa nesmie prekročiť viac ako 18-krát za kalendárny rok
	kalendárny rok	40 µg/m ³
CO	8 h	10 000 µg/m ³
PM ₁₀	1 deň	50 µg/m ³ sa nesmie prekročiť viac ako 35-krát za kalendárny rok
	kalendárny rok	40 µg/m ³
PM _{2,5}	kalendárny rok	25 µg/m ³ , od 1.1.2020: 20 µg/m ³

Imisné limity sú stanovené s takým bezpečnostným faktorom, že pri ich dodržaní je vedecky odôvodnené, že znečisťujúce látky nebudú mať negatívny vplyv na zdravie človeka. Berú sa do úvahy i citlivejší jedinci a dlhodobý, celoživotný výskyt znečisťujúcich látok v ovzduší.

5 ZHODNOTENIE VÝSLEDKOV

V nasledujúcej tabuľke uvádzam výsledky výpočtu pre jednotlivé scenáre:

- nulový variant - stav kvality ovzdušia v predmetnom území ovplyvnený súčasnými zdrojmi znečisťovania ovzdušia, t.j. zdrojmi v areáli Bane Handlová a 8 plynovými kotolňami prevádzkovanými spoločnosťou KMET Handlová a.s.;
- realizačný variant - stav kvality ovzdušia po realizácii zámeru.

Výsledky sú porovnané s limitmi stanovenými vyššie uvedenou vyhláškou MŽP SR č. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia.

Distribúcia príspevkov jednotlivých znečisťujúcich látok je v grafickej forme prezentovaná v prílohe.

Príspevok samotného nového zdroja TOK/ORC je vyhodnotený v tab. 10.

Tab. 9 Porovnanie vypočítaných hodnôt s limitnými hodnotami

Maximum / Posudzovaný bod	Variant	Koncentrácie v $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
		NO ₂		CO	PM ₁₀		PM _{2,5}
		1 h	1 rok	8 h	24 h	1 rok	1 rok
Maximálna koncentrácia	nulový	9,21	0,99	82,91	2,23	0,126	0,126
	realizačný	9,43	1,03	83,68	2,41	0,212	0,203
R1	nulový	8,97	0,27	72,39	2,23	0,038	0,038
	realizačný	9,14	0,26	72,88	2,41	0,040	0,040
R2	nulový	7,71	0,33	73,30	1,95	0,054	0,054
	realizačný	8,00	0,32	74,03	2,16	0,058	0,057
R3	nulový	4,24	0,43	33,97	1,15	0,064	0,064
	realizačný	5,99	0,55	38,00	2,12	0,155	0,150
R4	nulový	5,01	0,11	19,93	1,45	0,019	0,019
	realizačný	7,82	0,19	25,52	2,10	0,067	0,064
R5	nulový	2,78	0,05	7,82	0,60	0,006	0,006
	realizačný	5,44	0,12	11,94	1,86	0,040	0,038
R6	nulový	3,22	0,13	19,64	0,60	0,019	0,019
	realizačný	5,57	0,19	24,74	2,16	0,066	0,063
R7	nulový	2,92	0,26	19,73	0,77	0,042	0,042
	realizačný	5,15	0,40	24,43	2,05	0,136	0,130
R8	nulový	2,03	0,08	5,88	0,52	0,016	0,016
	realizačný	3,91	0,19	9,98	1,47	0,065	0,062
R9	nulový	3,45	0,15	7,47	1,45	0,047	0,047
	realizačný	4,00	0,24	10,33	1,52	0,088	0,085
R10	nulový	3,58	0,09	6,76	1,31	0,016	0,016
	realizačný	3,65	0,23	8,67	1,33	0,075	0,072
R11	nulový	2,90	0,07	4,50	0,86	0,014	0,014
	realizačný	3,46	0,17	6,22	1,06	0,049	0,047
Limit		200	40	10 000	50	40	20

Tab. 10 Príspevok nového zdroja TOK/ORC

Zdroj	Variant	Koncentrácie v $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
		NO ₂		CO	PM ₁₀		PM _{2,5}
		1 h	1 rok	8 h	24 h	1 rok	1 rok
TOK/ORC	realizačný	2,94	0,33	5,58	1,39	0,182	0,173
Limit		200	40	10 000	50	40	20

Vyhodnotenie

Oxid dusičitý - NO₂

V nulovom variante boli vypočítané maximálne 1-hodinové koncentrácie NO₂ v hodnote 9,21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, čo je 4,6 % limitnej hodnoty a v realizačnom variante 9,43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, čo je 4,7 % limitnej hodnoty. Jedná sa teda o nepatrný nárast z hľadiska celkovej imisnej záťaže. Príspevok samotného nového zdroja TOK/ORC bol pritom vypočítaný v hodnote 2,94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. V jednotlivých referenčných bodoch sa prevádzka zdrojov podľa nového scenára prejavila v náraste koncentrácií zhruba o 0,2 - 2,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najvyššie koncentrácie NO₂ sú viazané na okolie zdrojov v Bani Handlová, avšak je zreteľný aj vplyv kotolní PK4 a PK5 v severnej časti mesta.

Priemerné ročné koncentrácie NO₂ v nulovom variante boli vypočítané v hodnote 0,99 µg/m³, čo je 2,5 % limitnej hodnoty a v realizačnom variante 1,03 µg/m³, čo je 2,6 % limitnej hodnoty. Jedná sa o nepatrný nárast, ktorý je aj v referenčných bodoch takmer zanedbateľný. Príspevok nového zdroja TOK/ORC bol vypočítaný v hodnote 0,33 µg/m³. V priemerných ročných koncentráciách sa prejavilo prevažujúce severné prúdenie, vplyvom čoho sa maximálne koncentrácie ZL vyskytujú južne od zdrojov Bane Handlová.

Oxid uhoľnatý - CO

V nulovom variante boli vypočítané maximálne 8-hodinové koncentrácie CO v hodnote 82,91 µg/m³ a v realizačnom variante 83,68 µg/m³, čo možno vzhľadom na vysokú hodnotu imisného limitu považovať za zanedbateľný nárast - jedná sa o 0,84 % limitu. Príspevok samotného nového zdroja TOK/ORC bol pritom vypočítaný v hodnote 5,58 µg/m³. V jednotlivých referenčných bodoch nárast predstavuje 0,5 - 5,1 µg/m³, s maximálnym nárastom v oblasti bodu R6.

Suspendované látky PM₁₀

Maximálne príspevky k 24-hodinovým koncentráciám PM₁₀ boli v nulovom variante vypočítané v hodnote 2,23 µg/m³, čo je 4,5 % limitnej hodnoty a v realizačnom variante 2,41 µg/m³, čo predstavuje vo vzťahu k limitnej hodnote minimálny nárast na 4,8 %. Príspevok nového zdroja TOK/ORC bol vypočítaný v hodnote 1,39 µg/m³. V jednotlivých referenčných bodoch nárast dosahuje 0,2 - 1,6 µg/m³, s maximálnym nárastom v oblasti bodu R6. V porovnaní s limitom koncentrácia v tomto bode dosahuje 4,3 % limitu.

Z hľadiska distribúcie na území mesta, sú maximálne koncentrácie dosahované v okolí zdroja v Bani Handlová, pričom sa prejavuje aj vplyv kotolní PK4 a PK5 na severe mesta.

Priemerné ročné koncentrácie PM₁₀ dosahujú ešte priaznivejšie hodnoty, v nulovom variante boli vypočítané v hodnote 2,23 µg/m³, čo je 0,33 % limitnej hodnoty a v realizačnom variante 2,41 µg/m³, čo je 0,53 % limitnej hodnoty. Nárast koncentrácií v referenčných bodoch dosahuje max. 0,09 µg/m³. Príspevok nového zdroja TOK/ORC bol vypočítaný v hodnote 0,18 µg/m³.

Suspendované látky PM_{2,5}

Vzhľadom k tomu, že pri spaľovaní zemného plynu je podiel PM_{2,5} na celkových TZL rovnaký ako v prípade PM₁₀, sú koncentrácie týchto látok v ovzduší takmer identické. Pri realizačnom variante sa prejavil nepatrne o málo nižší obsah PM_{2,5} pri spaľovaní biomasy. Príspevok nového zdroja TOK/ORC bol vypočítaný v hodnote 0,17 µg/m³. Vo vzťahu k limitu sú dosahované zhruba dvojnásobné hodnoty ako pri PM₁₀, avšak s maximom na 1 % limitu.

Zhrnutie

Z výsledkov výpočtov vyplýva, že v dôsledku prevádzky nových inštalovaných zdrojov nedôjde k prekročeniu platných imisných limitov.

Rozptyľová štúdia bola spracovaná vo forme príspevkov hodnotených zdrojov k celkovej imisnej situácii na území mesta Handlová, kde okrem týchto zdrojov pôsobia ďalšie stacionárne zdroje, ale aj doprava. Vzhľadom k celkovo relatívne nízkej imisnej záťaži spôsobenej posudzovanými zdrojmi je predpoklad, že k prekročovaniu limitných hodnôt nedôjde ani v kumulovanom stave, po zohľadnení hodnôt regionálneho pozadia.

Z hľadiska úrovne znečistenia ovzdušia je rozdiel medzi nulovým a realizačným variantom badateľný, avšak môže byť charakterizovaný ako veľmi mierny.

Príspevok samotného nového zdroja TOK/ORC je taktiež mierny, a to aj vďaka parametrom komína (výška 20 m, priemer 1 m), ktoré zabezpečujú dobrý rozptyl znečisťujúcich látok. Na základe výsledkov rozptylovej štúdie možno konštatovať, že nový zdroj znečisťovania ovzdušia spĺňa požiadavky a podmienky, ktoré sú ustanovené právnymi predpismi vo veciach ochrany ovzdušia z hľadiska rozptylu emisií a pri daných parametroch zdroja je zabezpečený dostatočný rozptyl znečisťujúcich látok v ovzduší.

Vypracoval: RNDr. Ivan Pirman
ENVICONSLT spol. s r.o.

POUŽITÉ ZDROJE

- Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia v znení neskorších predpisov
- Klimatický atlas Slovenska. Bratislava: Slovenský hydrometeorologický ústav, 2015. [CD-Rom]. ISBN 978-80-88907-91-6
- Program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia - územie okresu Prievidza. Ministerstvo životného prostredia SR, Okresný úrad Trenčín, odbor starostlivosti o životné prostredie, SHMÚ, 2013
- Metodika výpočtu podílu veľikostných frakcií častíc PM_{10} a $PM_{2,5}$ v emisiih tuhých znečisťujúcich látok. Věstník Ministerstva životního prostředí, Ročník XIII, 08/2013, částka 8

PRÍLOHY

- 1. Mapy koncentrácií znečisťujúcich látok - nulový variant**
- 2. Mapy koncentrácií znečisťujúcich látok - realizačný variant**