

## Informácia pre verejnosť

Stanoviská verejnosti k správe o hodnotení strategického dokumentu a návrh strategického dokumentu posudzovanému podľa zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon“) **„Program na zlepšenie kvality ovzdušia pre aglomeráciu Košice a zónu Košický kraj“** je možné predkladať najneskôr do **05.02.2025** na adresu:

Okresný úrad Košice  
Odbor starostlivosti o životné prostredie kraja  
Komenského 52  
041 26 Košice

Správa o hodnotení strategického dokumentu a návrh strategického dokumentu je prístupná na webovom sídle Ministerstva životného prostredia SR: <https://www.enviroportal.sk/eia/detail/program-na-zlepsenie-kvality-ovzdušia-pre-aglomeraciju-kosice-zonu-kosi>

Konzultácie podľa § 63 zákona je možné vykonať na Okresnom úrade Košice, odbor starostlivosti o životné prostredie, Komenského 52, 041 26 Košice, 10. posch., č. dverí 1005 počas celého procesu posudzovania v pracovných dňoch počas úradných hodín na základe vopred dohodnutého termínu.



# PROGRAM NA ZLEPŠENIE KVALITY OVZDUŠIA

Aglomerácia Košice a zóna Košický kraj

2024

---

## Obsah

Úvod.....	1
Zhrnutie.....	2
1. Zodpovedné orgány.....	4
1.1. Kontaktné údaje osôb zodpovedných za vypracovanie a vykonávanie programu na zlepšenie kvality ovzdušia .....	4
1.2. Poradný výbor zriadený pre riadenie procesu prípravy, vypracovania a schválenia PZKO .....	8
1.3. Pracovná skupina zriadená na prípravu a vypracovanie návrhu PZKO .....	10
2. Základné informácie o území zóny/aglomerácie.....	14
2.1. Všeobecné informácie charakterizujúce zónu alebo aglomeráciu .....	14
2.1.1. Správne členenie územia .....	14
2.1.2. Topografia a orografia daného územia .....	14
2.1.3. Krajinný ráz a údaje o využívaní územia .....	15
2.1.4. Hlavné dopravné koridory .....	15
2.2. Ciele, vyžadujúce osobitnú ochranu kvality ovzdušia .....	16
2.3. Monitorovanie kvality ovzdušia .....	17
3. Znečistenie ovzdušia a jeho rozptyl v danom území.....	23
3.1. Prúdenie vzduchu, rozptylové podmienky, klimatické podmienky .....	23
3.2. Charakteristika územia zasiahnutého znečistením ovzdušia .....	25
4. Hodnotenie a vývoj kvality ovzdušia v zóne/aglomerácii.....	28
4.1. Techniky/spôsoby hodnotenia kvality ovzdušia .....	28
4.2. Vývoj kvality ovzdušia na základe údajov z monitorovania .....	29
4.3. Hodnotenia kvality ovzdušia na základe modelovania .....	32
4.4. Vymedzenie oblastí riadenia kvality ovzdušia .....	34
4.5. Vplyv kvality ovzdušia na ľudské zdravie .....	37
5. Pôvod znečistenia ovzdušia v danej zóne (aglomerácii) .....	40
5.1. Zoznam významných zdrojov emisií.....	40
5.2. Celkové množstvo emisií.....	63
5.3. Znečistenie ovzdušia z iných regiónov .....	64
6. Analýza situácie .....	66

---

6.1.	Podiel zdrojov na znečistení ovzdušia.....	66
6.2.	Potenciálne opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia.....	71
7.	Doteraz prijaté opatrenia a projekty v riadení kvality ovzdušia.....	76
7.1.	V minulosti prijaté opatrenia v PZKO z roku 2013 .....	76
7.2.	Ďalšie realizované opatrenia mimo navrhovaných opatrení .....	86
8.	Aktuálne opatrenia a projekty na zlepšenie kvality ovzdušia .....	96
8.1.	Prioritné opatrenia pre aglomeráciu Košice a zónu Košický kraj.....	96
8.2.	Prierezové opatrenia, podporné opatrenia .....	96
8.3.	Zodpovedné osoby za realizáciu opatrenia.....	104
8.4.	Časový harmonogram realizácie opatrenia .....	111
8.5.	Indikátory na sledovanie plnenia opatrení .....	112
8.6.	Predpoklad zlepšenia kvality ovzdušia v časovom horizonte .....	112
8.6.1.	Hodnotenie účinnosti opatrení O.1 a V.7 .....	113
8.6.2.	Hodnotenie predpokladanej účinnosti prvého kola výzvy Obnov dom mini 2.....	119
9.	Dlhodobé opatrenia a projekty .....	128
10.	Použitá literatúra.....	139
11.	Príloha.....	143

## Zoznam tabuliek

<b>Tab. 1</b> Zodpovedné orgány štátnej správy, inštitúcie a dotknuté orgány.....	4
<b>Tab. 2</b> Kontaktné údaje členov poradného výboru.....	8
<b>Tab. 3</b> Kontaktné údaje členov pracovnej skupiny.....	10
<b>Tab. 4</b> Monitorovacie stanice NMSKO v aglomerácii Košice.....	18
<b>Tab. 5</b> Monitorovacie stanice NMSKO v zóne Košický kraj.....	19
<b>Tab. 6</b> Monitorovacie stanice ostatných prevádzkovateľov VZZO.....	21
<b>Tab. 7</b> Limitné/cieľové hodnoty pre jednotlivé znečisťujúce látky.....	29
<b>Tab. 8</b> Limitné/cieľové hodnoty pre BaP a ťažké kovy.....	29
<b>Tab. 9</b> Priemerná ročná koncentrácia $PM_{10}$ ( $\mu g \cdot m^{-3}$ ) nameraná v sieti NMSKO v r. 2013 – 2022.....	30
<b>Tab. 10</b> Počty prekročení limitnej hodnoty pre priemernú dennú koncentráciu $PM_{10}$ v r. 2013 – 2022.....	30
<b>Tab. 11</b> Priemerná ročná koncentrácia $PM_{2,5}$ ( $\mu g \cdot m^{-3}$ ) v r. 2013 – 2022.....	31
<b>Tab. 12</b> Priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu ( $ng \cdot m^{-3}$ ) nameraná v r. 2019 – 2022.....	31
<b>Tab. 13</b> Trvanie prekročenia informačného a výstražného prahu pre $PM_{10}$ v roku 2022.....	31
<b>Tab. 14</b> Obce s rizikovým stupňom 3.....	35
<b>Tab. 15</b> Obce s rizikovým stupňom 2.....	36
<b>Tab. 16</b> Obce s rizikovým stupňom 1.....	36
<b>Tab. 17</b> Zoznam 10 veľkých a stredných zdrojov v Košickom kraji s najvyššími emisiami TZL.....	41
<b>Tab. 18</b> Zoznam 10 veľkých a stredných zdrojov v Košickom kraji s najvyššími emisiami $SO_2$ .....	41
<b>Tab. 19</b> Zoznam 10 veľkých a stredných zdrojov v Košickom kraji s najvyššími emisiami $NO_x$ .....	42
<b>Tab. 20</b> Vývoj emisií TZL v t/rok – DZ Teplá valcovňa.....	42
<b>Tab. 21</b> Vývoj emisií TZL v t/rok – DZ Koksovňa.....	43
<b>Tab. 22</b> Vývoj emisií TZL v t/rok – DZ Vysoké pece a Aglomerácia.....	45
<b>Tab. 23</b> Vývoj emisií TZL v t/rok – DZ Oceliareň.....	47
<b>Tab. 24</b> Vývoj emisií TZL v t/rok – DZ Energetika – kotolňa Teplárne.....	48
<b>Tab. 25</b> Vývoj emisií TZL v t/rok – DZ Zušľachtovne a obalová vetva.....	49
<b>Tab. 26</b> Vývoj emisií TZL v t/rok – DZ Studená valcovňa.....	50
<b>Tab. 27</b> Vývoj emisií TZL v t/rok – spálené odfuky, úniky plynov.....	50
<b>Tab. 28</b> Vývoj emisií TZL v t/rok - EUROCAST Košice, s.r.o.....	52
<b>Tab. 29</b> Vývoj emisií TZL v t/rok – Carmeuse Slovakia, s.r.o.....	54

<b>Tab. 30</b>	<i>Vývoj emisií TZL v t/rok – MH Teplárenský holding, a. s., závod Košice.....</i>	<i>55</i>
<b>Tab. 31</b>	<i>Vývoj emisií TZL v t/rok – KOSIT a.s.....</i>	<i>57</i>
<b>Tab. 32</b>	<i>Vývoj emisií TZL v t/rok – Phoenix Services Slovensko s.r.o.....</i>	<i>57</i>
<b>Tab. 33</b>	<i>Vývoj emisií TZL v t/rok – Danucem Slovensko a.s.....</i>	<i>59</i>
<b>Tab. 34</b>	<i>Emisie základných znečisťujúcich látok v Košickom kraji za rok 2022 v členení na sektory a zónu/aglomeráciu.....</i>	<i>63</i>
<b>Tab. 35</b>	<i>Počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM<sub>10</sub>, priemerná ročná koncentrácia PM<sub>2,5</sub> a BaP v rokoch 2017–2022 na monitorovacej stanici vo Veľkej Ide.....</i>	<i>69</i>
<b>Tab. 36</b>	<i>V minulosti prijaté opatrenia v aglomerácii Košice a odpočet ich plnenia.....</i>	<i>76</i>
<b>Tab. 37</b>	<i>V minulosti prijaté opatrenia v zóne Košický kraj a odpočet ich plnenia.....</i>	<i>82</i>
<b>Tab. 38</b>	<i>Zoznam prioritných opatrení pre aglomeráciu Košice a zónu Košický kraj a ich stručný popis.....</i>	<i>96</i>
<b>Tab. 39</b>	<i>Zoznam podporných opatrení pre aglomeráciu Košice a ich stručný popis.....</i>	<i>96</i>
<b>Tab. 40</b>	<i>Zoznam podporných opatrení pre zónu Košický kraj a ich stručný popis.....</i>	<i>102</i>
<b>Tab. 41</b>	<i>Prioritné opatrenia pre aglomeráciu Košice a zónu Košický kraj a zodpovedné osoby za ich realizáciu.....</i>	<i>104</i>
<b>Tab. 42</b>	<i>Podporné opatrenia pre aglomeráciu Košice a zodpovedné osoby za ich realizáciu.....</i>	<i>104</i>
<b>Tab. 43</b>	<i>Podporné opatrenia pre zónu Košický kraj a zodpovedné osoby za ich realizáciu.....</i>	<i>110</i>
<b>Tab. 44</b>	<i>Prioritné opatrenia pre aglomeráciu Košice a zónu Košický kraj a indikátory na sledovanie plnenia.....</i>	<i>112</i>
<b>Tab. 45</b>	<i>Percentuálne zníženie emisií z lokálnych kúrenísk a odhadované percentuálne zníženie celkových priemerných ročných koncentrácií znečisťujúcich látok voči referenčnému scenáru v obciach, ktorým bol priradený rizikový stupeň 2 alebo 3, v zóne Košický kraj.....</i>	<i>114</i>
<b>Tab. 46</b>	<i>Percentuálne zníženie emisií z lokálnych kúrenísk a odhadované percentuálne zníženie celkových priemerných ročných koncentrácií znečisťujúcich látok voči referenčnému stavu v oprávnených obciach pre prvé kolo výzvy Obnov dom mini 2 v zóne Košický kraj.....</i>	<i>120</i>
<b>Tab. 47</b>	<i>Odhadované percentuálne zníženie celkových priemerných ročných koncentrácií znečisťujúcich látok voči referenčnému scenáru v oprávnených obciach pre zrealizované prvé kolo výzvy Obnov dom mini 2 a účinky osvetly v zóne Košický kraj.....</i>	<i>124</i>
<b>Tab. 48</b>	<i>Výhľadové opatrenia pre aglomeráciu Košice a ich stručný popis.....</i>	<i>128</i>
<b>Tab. 49</b>	<i>Výhľadové opatrenia pre zónu Košický kraj a ich stručný popis.....</i>	<i>130</i>

## Zoznam obrázkov

<b>Obr. 1</b> Mapa okresov Košického kraja.....	1
<b>Obr. 2</b> Všeobecnogeografická mapa Košického kraja.....	14
<b>Obr. 3</b> Mapa cestnej siete Košického kraja.....	16
<b>Obr. 4</b> Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia v SR.....	17
<b>Obr. 5</b> Umiestnenie monitorovacích staníc v aglomerácii Košice.....	19
<b>Obr. 6</b> Umiestnenie monitorovacích staníc v zóne Košický kraj.....	20
<b>Obr. 7</b> Rozloženie priemernej ročnej rýchlosti vetra a ventilačného indexu v Košickom kraji na základe výstupov modelu ALADIN.....	23
<b>Obr. 8</b> Veterné ružice pre rôzne lokality z automatických meteorologických staníc SHMÚ (2019-2023).....	24
<b>Obr. 9</b> Mapa teplotných inverzií na území SR.....	25
<b>Obr. 10</b> Rozloženie hustoty obyvateľstva v Košickom kraji.....	25
<b>Obr. 11</b> Mapa Košického kraja s relevantnými zdrojmi emisií, s vyznačenými veľkoplošnými chránenými územiami a automatickými monitorovacími stanicami kvality ovzdušia.....	26
<b>Obr. 12</b> Priemerné ročné koncentrácie PM <sub>10</sub> , počet prekročení limitnej dennej hodnoty PM <sub>10</sub> , priemerné ročné koncentrácie PM <sub>2,5</sub> a BaP v Košickom kraji na základe modelovania regionálnym modelom RIO-IDWR pre rok 2021.....	32
<b>Obr. 13</b> Priemerné ročné hodnoty koncentrácií BaP presahujúce cieľovú hodnotu 1 ng.m <sup>-3</sup> vo vybraných oblastiach v Košickom kraji, modelovaných pomocou modelov s vysokým rozlíšením.....	33
<b>Obr. 14</b> Košický kraj s vyznačenými hranicami obcí zaradených medzi oblasti riadenia kvality ovzdušia na základe metódy integrovaného posúdenia.....	37
<b>Obr. 15</b> Emisie TZL 2018 – 2023 v DZ Teplá valcovňa.....	42
<b>Obr. 16</b> Emisie TZL 2018 – 2023 v DZ Koksovňa.....	44
<b>Obr. 17</b> Emisie TZL 2018 – 2023 v DZ Vysoké pece a Aglomerácia.....	45
<b>Obr. 18</b> Emisie TZL 2018 – 2023 v DZ Oceliareň.....	47
<b>Obr. 19</b> Emisie TZL 2018 – 2023 v DZ Energetika – kotolňa Teplárne.....	48
<b>Obr. 20</b> Emisie TZL 2018 – 2023 v DZ Zušľachťovne a obalová vetva.....	49
<b>Obr. 21</b> Emisie TZL 2018 – 2023 v DZ Studená valcovňa.....	50
<b>Obr. 22</b> Emisie TZL 2018 – 2023 – spálené odfuky, úniky plynov.....	51
<b>Obr. 23</b> Emisie TZL 2018 – 2023 v EUROCAST Košice, s.r.o.....	52

<b>Obr. 24</b> Emisie TZL 2018 – 2023 v Carmeuse Slovakia, s.r.o.....	55
<b>Obr. 25</b> Emisie TZL 2018 – 2023 v MH Teplárenský holding, a. s., závod Košice.....	56
<b>Obr. 26</b> Emisie TZL 2018 – 2023 v KOSIT a.s.....	57
<b>Obr. 27</b> Emisie TZL 2019 – 2023 v Phoenix Services Slovensko s.r.o.....	58
<b>Obr. 28</b> Emisie TZL 2022 – 2023 v Danucem Slovensko a.s.....	59
<b>Obr. 29</b> Cestná sieť v okresoch Košického kraja.....	60
<b>Obr. 30</b> Zloženie tuhých palív a spaľovacích zariadení v Košickom kraji vrátane aglomerácie Košice podľa štatistického prieskumu v roku 2019.....	61
<b>Obr. 31</b> Podiely rodinných domov využívajúcich jednotlivé druhy palív (SODB 2021) v Košickom kraji podľa základných sídelných jednotiek.....	62
<b>Obr. 32</b> Porovnanie palivovej základne pre vykurovanie rodinných a bytových domov v Košickom kraji zistených v SODB 2011 a SODB 2021.....	62
<b>Obr. 33</b> Odhadovaný priemerný cezhraničný prenos $PM_{10}$ , $PM_{2,5}$ a $NO_2$ .....	64
<b>Obr. 34</b> Príspevky jednotlivých skupín zdrojov k priemerným mesačným koncentráciám BaP na staniciach NMSKO v Košickom kraji, rok 2021.....	67
<b>Obr. 35</b> Príspevky jednotlivých skupín zdrojov k priemerným mesačným koncentráciám $PM_{2,5}$ na staniciach NMSKO v Košickom kraji, rok 2021.....	67
<b>Obr. 36</b> Porovnanie priemerných mesačných koncentrácií BaP v rokoch 2017 - 2022 na staniciach vo Veľkej Ide, Jelšave a Starej Lesnej.....	68
<b>Obr. 37</b> Priemerné mesačné koncentrácie BaP v rokoch 2017 – 2022 vo Veľkej Ide.....	68
<b>Obr. 38</b> Závislosť nameraných priemerných hodinových koncentrácií BaP a $PM_{10}$ od smeru a rýchlosti vetru za rok 2022.....	69
<b>Obr. 39</b> Počty prekročení priemernej dennej koncentrácie $PM_{10}$ na stanici Veľká Ida, Letná, rozdelené na situácie s prúdením silného vetra od SSV a na ostatné situácie.....	70
<b>Obr. 40</b> Priemerné ročné koncentrácie BaP – základný stav.....	72
<b>Obr. 41</b> Priemerné ročné koncentrácie BaP – scenár 1 a 2.....	72
<b>Obr. 42</b> Priemerné ročné koncentrácie $PM_{10}$ – základný stav.....	73
<b>Obr. 43</b> Priemerné ročné koncentrácie $PM_{10}$ – scenár 1.....	73
<b>Obr. 44</b> Priemerné ročné koncentrácie $PM_{10}$ – scenár 2.....	73
<b>Obr. 45</b> Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$ – základný stav.....	74



---

<b>Obr. 46</b> Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$ – scenár 1.....	74
<b>Obr. 47</b> Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$ – scenár 2.....	74
<b>Obr. 48</b> Budovanie cyklochodníkov – sídlisko KVP, ul. Južná trieda.....	90
<b>Obr. 49</b> Spomalenie dopravy na Gorkého ulici.....	92
<b>Obr. 50</b> Rekonštrukcie medziblokových priestorov na uliciach Kuzmányho, Obrancov mieru, Turgenevova - Lomonosovova, Lidické námestie, Čínska.....	93
<b>Obr. 51</b> Ekologizácia - Magistrát Mesta Košice – úprava pred budovou a zelená strecha.....	94
<b>Obr. 52</b> Ekologizácia - Verejný cintorín – vstup a parkovisko.....	94
<b>Obr. 53</b> Grafické zobrazenie odhadu percentuálneho poklesu celkových priemerných ročných koncentrácií pre $PM_{2,5}$ voči referenčnému scenáru v dôsledku pôsobenia opatrení O.1 a V.7 v zóne Košický kraj. Vyznačené sú hranice obcí, ktorým bol priradený rizikový stupeň 2 alebo 3 a hranice okresov.....	118
<b>Obr. 54</b> Zóna Košický kraj s vyznačenými hranicami okresov a oprávnených obcí pre prvé kolo výzvy Obnov Dom mini 2.....	122
<b>Obr. 55</b> Priestorové rozloženie percentuálneho poklesu celkových priemerných ročných koncentrácií $PM_{2,5}$ a BaP po realizácii obnovy domov voči referenčnému scenáru v modelovanej doméne Košice, 2021.....	123

## Zoznam skratiek

PZKO	Program na zlepšenie kvality ovzdušia
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
μ	mikro
AMS	automatická monitorovacia stanica
BaP	benzo(a)pyrén
NO <sub>2</sub>	oxid dusičitý
NO <sub>x</sub>	súhrnné označenie pre oxid dusnatý (NO) a oxid dusičitý (NO <sub>2</sub> )
PM	prachové častice (z anglického particulate matter)
PM <sub>10</sub>	prachové častice s priemerom menším než 10 μm
PM <sub>2,5</sub>	prachové častice s priemerom menším než 2,5 μm
SO <sub>2</sub>	oxid siričitý
NMSKO	Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia
CHKO	chránená krajinná oblasť
CDV	Centrum dopravného výzkumu
EMEP	z anglického European Monitoring and Evaluation Programme
EEA	Európska environmentálna agentúra (z anglického European Environmental Agency)
ZBGIS	<a href="http://www.zbgis.sk">www.zbgis.sk</a>
SODB	Sčítanie obyvateľov, domov a bytov
CMAQ	chemicko-transportný model (z anglického Community Multiscale Air Quality modeling system)
ZSJ	základná sídelná jednotka
VZZO	veľký zdroj znečisťovania ovzdušia
SODB	Sčítanie obyvateľov, domov a bytov

## Úvod

Ovzdušie je nevyhnutnou zložkou životného prostredia pre existenciu života na Zemi. Je nesmierne dôležité mu venovať náležitú starostlivosť a ochranu.

Právna úprava týkajúca sa kvality ovzdušia v Slovenskej republike vychádza z európskej právnej úpravy (Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2008/50/ES o kvalite okolitého ovzdušia a čistejšom prostredí v Európe v platnom znení a Smernica európskeho parlamentu a Rady 2004/107/ES, ktorá sa týka arzénu, kadmia, ortuti, niklu a polycyklických aromatických uhľovodíkov v okolitom ovzduší v platnom znení), ktorá je transponovaná do slovenskej právnej úpravy zákonom č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o ochrane ovzdušia“) a vyhláškou Ministerstva životného prostredia SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia.

Podľa § 43 ods. 1 písm. d) a postupujúc v súlade s ustanovením § 9 zákona o ochrane ovzdušia okresný úrad v sídle kraja vypracúva, vydáva a zverejňuje program na zlepšenie kvality ovzdušia (ďalej len „PZKO“).

Okresný úrad Košice, odbor starostlivosti o životné prostredie (ďalej len „okresný úrad v sídle kraja“) vypracováva PZKO pre vymedzenú oblasť riadenia kvality ovzdušia, ktorú tvorí aglomerácia Košice a zóna Košický kraj, kde dochádza k prekračovaniu limitnej hodnoty znečisťujúcich látok PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> a BaP.

PZKO je zameraný na ochranu ovzdušia a zlepšenie kvality ovzdušia v Košickom kraji a určuje smerovanie v tejto oblasti prostredníctvom navrhovaných opatrení na dosiahnutie dobrej kvality ovzdušia.

Hlavným cieľom PZKO je:

1. vypracovanie opatrení spolu s plánom ich implementácie na dosiahnutie zlepšenia kvality ovzdušia pre aglomeráciu Košice a zónu Košický kraj, v súlade s limitnými hodnotami a cieľovými hodnotami,
2. zabezpečenie dobrej kvality ovzdušia dlhodobo,
3. určenie prioritných oblastí, kam je potrebné prednostne smerovať opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia a identifikovať zdroje a sektory, ktoré musia znížiť svoje emisie.



**Obr. 1** Mapa okresov Košického kraja

## Zhrnutie

**Aglomerácia Košice**<sup>1</sup> patrí dlhodobu medzi problémové oblasti z hľadiska kvality vzdušia. Problémom sú najmä emisie benzo(a)pyrénu z výroby koksu, v menšej miere k nim prispieva aj vykurovanie domácností tuhým palivom.

V **zóne Košický kraj**<sup>1</sup> predstavujú najväčší problém emisie benzo(a)pyrénu z lokálnych kúrenísk.

Matematické modelovanie s vysokým rozlíšením vo vybraných oblastiach v **zóne Košický kraj** naznačuje, že problém s prekračovaním cieľovej hodnoty pre BaP má plošný charakter a týka sa pomerne rozsiahlych oblastí v modelovaných oblastiach. Systematické podhodnocovanie všetkých modelovaných znečisťujúcich látok v miestach monitorovacích staníc v prípade modelovania s vysokým priestorovým rozlíšením naznačuje, že koncentrácie sú podhodnotené celoplošne a skutočná situácia je skôr horšia, než sa javí z výsledkov modelovania.

Prekračovanie aktuálnych limitných hodnôt priemerných ročných koncentrácií **PM<sub>2,5</sub>** a **PM<sub>10</sub>** sa vyskytuje menej často a na menších územiach ako v prípade BaP. Vysoký podiel na koncentráciách majú tiež lokálne kúreniská, ale na rozdiel od BaP aj regionálne pozadie. V aglomerácii Košice matematický model indikuje prekročenia priemernej ročnej hodnoty PM aj na územiach lokalizovaných v tesnej blízkosti hlavných cestných ťahov. V miestach monitorovacích staníc model koncentrácie PM podhodnocuje.

Hoci limitná hodnota priemernej ročnej koncentrácie **NO<sub>2</sub>** podľa meraní na stanicích NMSKO nie je prekračovaná, modelovanie s vysokým rozlíšením v aglomerácii Košice indikuje prekročenia priemernej ročnej hodnoty NO<sub>2</sub> na niektorých územiach lokalizovaných v tesnej blízkosti hlavných cestných ťahov.

V prípade **aglomerácie Košice** v oblasti Veľkej Idy má silný podiel na koncentráciách **BaP** a **PM** areál US Steel. Jeho emisie, a tým aj jeho príspevok ku koncentráciám vypočítaný matematickým modelom, je značne podhodnotený obzvlášť v jeho bezprostrednom okolí.

Z uvedeného vyplýva, že opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia v rizikových oblastiach v **zóne Košický kraj** by mali smerovať hlavne k zníženiu emisií z lokálnych kúrenísk. V štúdiu boli modelované opatrenia podľa 2 scenárov. Realizácia opatrení podľa Scenáru 1 (výmena polovice prehorievacích a odhorievacích zariadení za nízkoemisné kotle na suché drevo a drevné pelety) ani podľa Scenáru 2 (výmena všetkých takýchto zariadení) pravdepodobne nebude postačovať na celoplošnú elimináciu všetkých prekročení. Prinesie však aspoň zníženie koncentrácií znečisťujúcich látok a redukciu plochy zasiahnutých území a tým zlepšenie kvality života pre obyvateľov.

---

<sup>1</sup> <https://www.shmu.sk/sk/index.php?page=231>



# 1. Zodpovedné orgány

## 1. Zodpovedné orgány

### 1.1. Kontaktné údaje osôb zodpovedných za vypracovanie a vykonávanie programu na zlepšenie kvality ovzdušia

Podľa § 9 ods. 5 zákona o ochrane ovzdušia okresný úrad v sídle kraja vypracuje PZKO v spolupráci s príslušnými povoľujúcimi orgánmi, inšpekciou, samosprávnym krajom, dotknutými obcami, prevádzkovateľmi, poverenou organizáciou a s dotknutými orgánmi a organizáciami. Ak má na znečistení ovzdušia významný podiel cestná doprava, okresný úrad v sídle kraja vypracuje PZKO aj v súčinnosti s orgánmi štátnej správy na úseku cestnej dopravy a pozemných komunikácií a s príslušnými správcami pozemných komunikácií.

**Tab. 1** Zodpovedné orgány štátnej správy, inštitúcie a dotknuté orgány

Organizácia		Meno	Adresa	Telefón	E-mail
OÚ Košice, Odbor starostlivosti o životné prostredie	zodpovedná osoba	JUDr. Henrieta Halászová	Komenského 52, 041 26 Košice	055/6001 251	henrieta.halaszova@minv.sk
	kontaktná osoba	Ing. Blanka Demešová	Komenského 52, 041 26 Košice	055/6001 266	blanka.demesova@minv.sk
OÚ Košice, Oddelenie ochrany prírody a vybraných zložiek ŽP	zodpovedná osoba	Ing. Richard Jakubišin	Komenského 52, 041 26 Košice	055/6001 320	richard.jakubisin@minv.sk
	kontaktná osoba	MVDr. Katarína Barteková	Komenského 52, 041 26 Košice	055/6001 324	katarina.bartekova@minv.sk
OÚ Košice – okolie, Odbor starostlivosti o životné prostredie	zodpovedná osoba	Ing. Andrea Vravcová	Hroncova 13, 041 01 Košice	055/6004 125	andrea.vravcova@minv.sk
	kontaktná osoba	PhDr. Katarína Šmidtová	Hroncova 13, 041 01 Košice	055/6004 221	katarina.smidtova@minv.sk

Organizácia		Meno	Adresa	Telefón	E-mail
Magistrát mesta Košice	zodpovedná osoba	Ing. Mária Kottferová	Trieda SNP 48/A, 040 11 Košice	055/6419 253	maria.kottferova@kosice.sk
	kontaktná osoba	Ing. Miroslav Daňo	Trieda SNP 48/A, 040 11 Košice	055/6419 822	miroslav.dano@kosice.sk
Úrad Košického samosprávneho kraja	kontaktná osoba	Mgr. Ján Rudy	Nám. Maratónu mieru 1, 042 66 Košice	055/6196 663	jan.rudy@vucke.sk
Slovenská agentúra životného prostredia	kontaktná osoba	Mgr. Imrich Fekete	Tajovského 25, 975 90 Banská Bystrica	048/4374 243	imrich.fekete@sazp.sk
Správa ciest Košického samosprávneho kraja (SC KSK)	zodpovedná osoba	Ing. Vladimír Žiarný	Ostrovského 1, 040 01 Košice	055/7894 932	vladimir.ziarny@scksk.sk
	kontaktná osoba	Ing. Peter Vaľko	Ostrovského 1, 040 01 Košice	055/7860 030	peter.valko@scksk.sk
Slovenská správa ciest, IVSC Košice	kontaktná osoba	Ing. Vladimír Sabol	Kasárenské nám. 4, 040 01 Košice	055/7277286	vladimir.sabol@ssc.sk
Národná diaľničná spoločnosť a.s., Stredisko správy a údržby rýchlostných ciest	zodpovedná osoba	Ing. Ondrej Konček	Magnezitárska 2, 043 28 Košice	055/6005512	ondrej.koncek@ndsas.sk
	kontaktná osoba	Ing. Jana Mikulová	Magnezitárska 2, 043 28 Košice	055/6005570	jana.mikulova@ndsas.sk
	kontaktná osoba	Ing. Svetlana Uhrinová	Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava	02/58311081	svetlana.uhrinova@ndsas.sk
Správa mestskej zelene v Košiciach	kontaktná osoba	Ing. Peter Vrábek	Rastislavova 79, 040 01 Košice	0914 321 770	ptn@smsz.sk

Organizácia		Meno	Adresa	Telefón	E-mail
SHMÚ	zodpovedná osoba	Ing. Veronika Mináriková	Jeséniova 17, 833 15 Bratislava	02/59415293	veronika.minarikova@shmu.sk
	kontaktná osoba	Mgr. Jana Krajčovičová, PhD.	Jeséniova 17, 833 15 Bratislava	02/59415208	Jana.Krajcovicova@shmu.sk
U. S. Steel Košice s.r.o.	zodpovedná osoba	Ing. Miloš Fodor	Vstupný areál U. S. Steel, 044 54 Košice	055/6734 698	mfodor@sk.uss.com
	kontaktná osoba	Ing. Miroslav Krištofik	Vstupný areál U. S. Steel, 044 54 Košice	055/6734 761	mkristofik@sk.uss.com
Phoenix Services Slovensko s.r.o.	zodpovedná osoba	Štefan Bekényi	Vstupný areál U. S. Steel, 044 54 Košice	0918 874 365	stefan.bekenyi@phoenixglobal.com
	kontaktná osoba	Marek Haburaj	Vstupný areál U. S. Steel, 044 54 Košice	0915 811 082	marek.haburaj@phoenixglobal.com
Danucem Slovensko, a.s.	zodpovedná osoba	Robert Polc	Vstupný areál U. S. Steel, 044 54 Košice	0902 750 968	robert.polc@danucem.com
	kontaktná osoba	Michal Kóveždy	Vstupný areál U. S. Steel, 044 54 Košice	0911 355 883	michal.kovezdy@danucem.com
MH Teplárenský holding, a.s., závod Košice	zodpovedná osoba	Ing. Marcel Vrátný	Turbínová 3, 831 04 Bratislava – mestská časť Nové Mesto	0907 703 053	marcel.vratny@mhth.sk
	kontaktná osoba	Mgr. Tomáš Hargaš	Turbínová 3, 831 04 Bratislava – mestská časť Nové Mesto	055/6192371	tomas.hargas@mhth.sk
KOSIT a.s.	zodpovedná osoba	RNDr. Ján Chovanec	Rastislavova 98, 043 46 Košice	055/7270 736 0911 152 277	chovanec@kosit.sk
	kontaktná osoba	Ing. Petra Miková	Rastislavova 98, 043 46 Košice	055/7270 788 0910 122 899	mikova@kosit.sk



Organizácia		Meno	Adresa	Telefón	E-mail
Carmeuse Slovakia, s.r.o., Závod Vápenka Košice	zodpovedná osoba	RNDr. Tibor Dragon	Košice, Rozvojová 2/B 040 11 Košice	055/7207553 0904 493 419	tdragon@carmeuse.sk
	kontaktná osoba	Ing. Dagmar Kortvélyessyová	Košice, Rozvojová 2/B 040 11 Košice	055/7207529 0911 911 056	dkortvelyessyova@carmeuse.sk
Obec Bočiar	zodpovedná osoba	Elena Szabóová	Bočiar 23, 044 57 Haniska	0908 976 048	starosta@bociar.sk
Obec Haniska	zodpovedná osoba	Ing. Miloš Barcal	Haniska 248, 044 57 Haniska	055/6930 125	starosta@haniska.sk
Obec Sokolany	zodpovedná osoba	František Beregszászi	Sokolany 193, 044 57 Haniska	055/6930 205	sokolany@post.sk
Obec Veľká Ida	zodpovedná osoba	Peter Nagy	Kaštieľ 42, 044 55 Veľká Ida	055/6992 616	starosta@velkaida.sk
Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídлом v Košiciach	zodpovedná osoba	MUDr. Zuzana Dietzová	Ipeľská 1, 040 11 Košice	055/7860 101	regionalnyhygienik@ruvzke.sk
	kontaktná osoba	Ing. Jana Labancová	Ipeľská 1, 040 11 Košice	055/6114 267	labancova@ruvzke.sk

## 1.2. Poradný výbor zriadený pre riadenie procesu prípravy, vypracovania a schválenia PZKO

Poradný výbor na prípravu, vypracovanie, schválenie, implementáciu a preskúmanie PZKO je výbor, ktorého cieľom je zabezpečenie riadenia kvality ovzdušia s ambíciou dosiahnutia dobrej kvality ovzdušia v konkrétnej zóne alebo aglomerácii v určenom čase.

**Tab. 2** Kontaktné údaje členov poradného výboru

Funkcia v PV	Titul, meno a priezvisko, funkcia, e-mail	Číslo telefónu		Číslo faxu	Adresa pracoviska
		pracovisko	mobil		
<b>Predseda</b>	<b>JUDr. Henrieta HALÁSZOVÁ</b> vedúca odboru starostlivosti o životné prostredie Okresného úradu Košice e-mail: henrieta.halaszova@minv.sk	055/6001 250	0905 849 695	63 395 09	Okresný úrad Košice Komenského 52 Košice
<b>Podpredseda</b>	<b>Ing. Blanka DEMEŠOVÁ</b> hlavný radca Okresného úradu Košice Odbor starostlivosti o životné prostredie, oddelenie štátnej správy vôd a vybraných zložiek životného prostredia kraja e-mail: blanka.demesova@minv.sk	055/6001 266	0905 849 681	63 395 09	Okresný úrad Košice Komenského 52 Košice
<b>Člen (Kordinátor)</b>	<b>Mgr. Imrich FEKETE</b> manažér kvality ovzdušia projektu LIFE IP – Zlepšenie kvality ovzdušia e-mail: imrich.fekete@sazp.sk	048/4374 243	0907 823 190		Slovenská agentúra životného prostredia Tajovského 28 Banská Bystrica
<b>Člen (Kordinátor)</b>	<b>Mgr. Ján RUDY</b> manažér kvality ovzdušia projektu LIFE IP – Zlepšenie kvality ovzdušia e-mail: jan.rudy@vucke.sk	055/6196 663			Úrad Košického samosprávneho kraja Nám. Maratónu mieru 1 Košice

Člen	<b>Ing. Anastasiya BELAK</b> zástupca koordináčnej jednotky projektu LIFE IP e-mail: Anastasiya.Belak@enviro.gov.sk	02/5956 2732	0944 223 371	Ministerstvo životného prostredia SR Nám. Ľudovíta Štúra 1 Bratislava
Člen	<b>Ing. Júlia ČAPLOVÁ</b> koordinátor koordináčnej jednotky projektu LIFE IP e-mail: julia.caplova@enviro.gov.sk		0917 604 491	Ministerstvo životného prostredia SR Nám. Ľudovíta Štúra 1 Bratislava
Člen	<b>Ing. Barbora KOVÁČOVÁ</b> vedúca odboru regionálneho rozvoja Košického samosprávneho kraja e-mail: barbora.kovacova@vucke.sk	055/6196 650		Úrad Košického samosprávneho kraja Nám. Maratónu mieru 1 Košice
Člen	<b>Ing. Mária KOTTFEROVÁ</b> vedúca referátu životného prostredia a energetiky Magistrátu mesta Košice e-mail: maria.kottferova@kosice.sk	055/6419 253		Magistrát mesta Košice Trieda SNP 48/A Košice
Člen	<b>MUDr. Zuzana DIETZOVÁ, PhD.</b> Vedúca odboru hygieny životného prostredia a zdravia Regionálneho úradu verejného zdravotníctva so sídlom v Košiciach e-mail: regionalnyhygienik@ruvzke.sk	055/6114 216	0911 339 968	Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Košiciach, Ipeľská 1 Košice

### 1.3. Pracovná skupina zriadená na prípravu a vypracovanie návrhu PZKO

Pracovná skupina je poradným orgánom zameraným na získanie informácií o zdrojoch znečisťovania ovzdušia, analýzu možností a návrh potenciálnych opatrení a indikátorov ich plnenia v danej zóne/aglomerácii.

**Tab. 3** Kontaktné údaje členov pracovnej skupiny

Funkcia v PS	Titul, meno a priezvisko, funkcia, e-mail	Číslo telefónu		Číslo faxu	Adresa pracoviska
		pracovisko	mobil		
<b>Predseda</b>	<b>JUDr. Henrieta HALÁSZOVÁ</b> vedúca odboru starostlivosti o životné prostredie Okresného úradu Košice e-mail: henrieta.halaszova@minv.sk	055/6001 250	0905 849 695	63 395 09	Okresný úrad Košice Komenského 52 Košice
<b>Podpredseda</b>	<b>Ing. Blanka DEMEŠOVÁ</b> hlavný radca Okresného úradu Košice Odbor starostlivosti o životné prostredie, oddelenie štátnej správy vôd a vybraných zložiek životného prostredia kraja e-mail: blanka.demesova@minv.sk	055/6001 266	0905 849 681	63 395 09	Okresný úrad Košice Komenského 52 Košice
<b>Člen (Kordinátor)</b>	<b>Mgr. Imrich FEKETE</b> manažér kvality ovzdušia projektu LIFE IP – Zlepšenie kvality ovzdušia e-mail: imrich.fekete@sazp.sk	048/4374 243	0907 823 190		Slovenská agentúra životného prostredia Tajovského 28 Banská Bystrica
<b>Člen (Kordinátor)</b>	<b>Mgr. Ján RUDY</b> manažér kvality ovzdušia projektu LIFE IP – Zlepšenie kvality ovzdušia e-mail: jan.rudy@vucke.sk	055/6196 663			Úrad Košického samosprávneho kraja Nám. Maratónu mieru 1 Košice

Člen	<b>Ing. Miroslav KRIŠTOFIK</b> riaditeľ pre environmentálnu stratégiu U. S. Steel Košice s.r.o. e-mail: mkristofik@sk.uss.com	055/6734 761	0917 952 458		U. S. Steel Košice s.r.o. Vstupný areál U. S. Steel Košice
Člen	<b>Ing. Petra MIKOVÁ</b> špecialista životného prostredia KOSIT a. s. e-mail: petra.mikova@kosit.sk	055/7270 788	0910 122 899		KOSIT a.s. Rastislavova 98 Košice
Člen	<b>Ing. Dagmar KÖRTVÉLYESSYOVÁ</b> Local environment/permitting responsible Carmeuse Slovakia, s.r.o. e-mail: dkortvelyessyova@carmeuse.sk	055/7207 529	0911 911 056		Carmeuse Slovakia, s.r.o. Slavec 179
Člen	<b>MVDr. Katarína BARTEKOVÁ</b> hlavný radca Odbor starostlivosti o životné prostredie, oddelenie ochrany prírody a vybraných zložiek životného prostredia e-mail: katarina.bartekova@minv.sk	055/6001 322			Okresný úrad Košice Komenského 52 Košice
Člen	<b>Ing. Miroslav DAŇO</b> referent pre životné prostredie, ochrana ovzdušia Referát životného prostredia a energetiky Magistrátu mesta Košice e-mail: maria.kottferova@kosice.sk	055/6419 822	0918 111 494		Magistrát mesta Košice Trieda SNP 48/A Košice
Člen	<b>RNDr. Slavomír BUCHER, PhD.</b> referent pre strategický rozvoj Referát strategického rozvoja Magistrát mesta Košice e-mail: slavomir.bucher@kosice.sk	055/6419 176			Magistrát mesta Košice Trieda SNP 48/A Košice
Člen	<b>Ing. Adriana ŠEBEŠOVÁ</b> referent pre strategický rozvoj Referát strategického rozvoja Magistrát mesta Košice e-mail: adriana.sebesova@kosice.sk	055/6419 545			Magistrát mesta Košice Trieda SNP 48/A Košice

Člen	<b>Ing. Peter VRÁBEL</b> vedúci oddelenia záhrad, prípravy výroby záhrady, odbytu a odbornej záhr. skupiny Správa mestskej zelene v Košiciach e-mail: ptn@smsz.sk	055/7263 403	0914 321 770		Správa mestskej zelene v Košiciach Rastislavova 79 Košice
Člen	<b>Ing. Jana LABANCOVÁ</b> vedúca oddelenia hygieny životného a urbanizovaného prostredia Regionálny úrad verejného zdravotníctva v Košiciach e-mail: regionalnyhygienik@ruvzke.sk	055/6114 267			Regionálny úrad verejného zdravotníctva v Košiciach Ipeľská 1 Košice
Člen	<b>Elena SZABÓOVÁ</b> starostka obce Bočiar e-mail: starosta@bociar.sk		0908 976 048		Obec Bočiar Bočiar 23 044 57 Haniska
Člen	<b>Ing. Miloš BARCAL</b> starosta obce Haniska e-mail: starosta@haniska.sk	055/6930 125	0907 911 181		Obec Haniska Haniska 248 044 57 Haniska
Člen	<b>František BEREGSZÁSZI</b> starosta obce Sokolany e-mail: sokolany@post.sk	055/6930 205	0907 931 612		Obec Sokolany Sokolany 193 044 57 Haniska
Člen	<b>Peter NAGY</b> starosta obce Veľká Ida e-mail: starosta@velkaida.sk	055/6992 616			Obec Veľká Ida Kaštieľ 42 044 55 Veľká Ida



## 2. Základné informácie o území zóny/aglomerácie

## 2. Základné informácie o území zóny/aglomerácie

### 2.1. Všeobecné informácie charakterizujúce zónu alebo aglomeráciu

Pre účely hodnotenia kvality ovzdušia je územie Slovenska rozdelené na zóny a aglomerácie. Územie Košického kraja zahŕňa aglomeráciu Košice (územie mesta Košíc a obcí Bočiar, Haniska, Sokolany a Veľká Ida) a zónu Košický kraj (bez aglomerácie Košice).

#### 2.1.1. Správne členenie územia

Podľa územno - správneho usporiadania je Košický kraj rozčlenený na 11 okresov - Košice I až IV, Košice - okolie, Gelnica, Michalovce, Rožňava, Sobrance, Spišská Nová Ves a Trebišov. Najmenším okresom s rozlohou 16,8 km<sup>2</sup> je okres Košice III a najväčším s rozlohou 1 534,6 km<sup>2</sup> je okres Košice-okolie. V kraji sa nachádza 440 obcí, z toho 17 nesie štatút mesta.

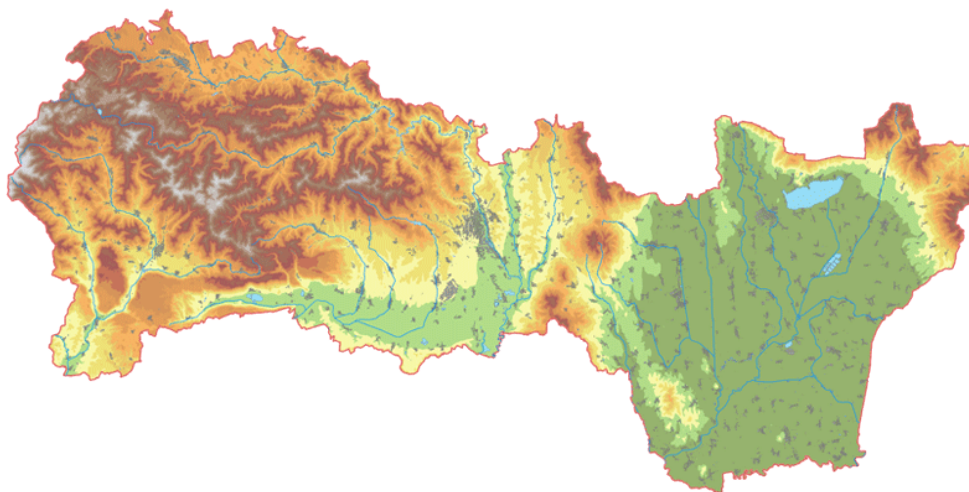
#### 2.1.2. Topografia a orografia daného územia

##### **AGLOMERÁCIA KOŠICE (územie mesta Košíc a obcí Bočiar, Haniska, Sokolany a Veľká Ida)**

Mesto Košice sa nachádza v údolí Hornádu v Košickej kotline a podľa orografického členenia patrí do pásma vnútorných Karpát. Z juhozápadu zasahuje do oblasti Slovenský kras, na severe sa rozprestiera Slovenské Rudohorie a na východ od mesta sú Slanské vrchy. Veterné pomery v Košiciach sú charakteristické prevládajúcim prúdením zo severných smerov, oblasť je relatívne dobre ventilovaná.

##### **ZÓNA KOŠICKÝ KRAJ (bez aglomerácie Košice)**

Reliéf východnej časti Košického kraja má prevažne rovinný charakter vďaka Východoslovenskej rovine, ktorú od Košickej kotliny oddeľujú Slanské vrchy. Na hranici s Prešovským krajom sa tiahnu Vihorlatské vrchy, zo západu na východ sa rozprestiera Hornádska kotlina. V západnej, hornatejšej časti kraja, sa tiahnu Volovské vrchy oddelené od Slovenského krasu Rožňavskou kotlinou. Hornádska kotlina v severnej časti územia zasahuje do južnej časti Prešovského kraja.



**Obr. 2** Všeobecnogeografická mapa Košického kraja (Zdroj: SHMU, 2024)



### 2.1.3. Krajinný ráz a údaje o využívaní územia

Košický kraj s rozlohou 6 753 km<sup>2</sup> zaberá 14 % územia SR. Počtom obyvateľov je druhý, rozlohou štvrtý najväčší na Slovensku. Na severe susedí s Prešovským krajom, na západe s Banskobystrickým krajom, na juhu hraničí s Maďarskou republikou s dĺžkou hranice 163,8 km a na východe s Ukrajinou v dĺžke 63,4 km. Košický kraj patrí medzi ekonomicky najvýznamnejšie regióny v Slovenskej republike. Rozhodujúcu časť ekonomickej základne kraja tvorí priemysel, ktorý má pomerne diverzifikovanú odvetvovú štruktúru. Vývoj priemyselnej základne kraja ovplyvnili zdroje nerastných surovín (napr. železná ruda, magnezit, vápenec), pretrvávanie výrobných tradícií (hutnícka výroba a spracovanie kovov), rozhodnutia o umiestnení výroby (U. S. STEEL Košice - blízke zdroje železnej rudy z Ukrajiny), chemický a energetický priemysel (býv. CHEMKO a. s. Strážske, Elektráreň Vojany), dobré podmienky pre poľnohospodársku prvovýrobu na Východoslovenskej nížine (rozvoj potravinárskeho priemyslu), ako aj dostatok kvalifikovaných pracovných síl (rozvoj strojárenského, elektrotechnického priemyslu).

Štruktúra priemyselnej základne sa postupne menila (napr. z dôvodu vyčerpania zásob nerastných surovín), čím došlo k útlmu primárneho sektora v prospech sekundárneho (spracovateľský priemysel) a terciárneho (obchod, služby). Priestorové rozloženie priemyslu a odvetvová štruktúra je značne rozdielna. Priemysel je koncentrovaný najmä v aglomerácii Košice, v okresoch Michalovce, Spišská Nová Ves a najmenej v okresoch Gelnica a Sobrance.

Poľnohospodárska pôda je v Košickom kraji rozvinutá na 338 tis. ha, teda takmer na polovici výmery kraja. Z nej pripadá na ornú pôdu 62 %, trvalé trávnaté porasty 32 %, záhrady 4,3 %, vinice 0,9 %. Poľnohospodársky pôdny fond kraja sa vyznačuje rozdielnou produkčnou schopnosťou. K najproduktívnejším oblastiam patrí Košická kotlina, Moldavská nížina a Východoslovenská nížina.

V kraji sa nachádzajú energetické, rudné i nerudné suroviny. Z energetických surovín sú to zásoby ropy, zemného plynu a hnedého uhlia v okresoch Michalovce, Sobrance a Trebišov. Zdroje geotermálnej energie sú v okrese Košice - okolie, v lokalite Ďurkov. Z rudných surovín majú význam železné, strieborné rudy v okrese Rožňava a Spišská Nová Ves. Z nerudných surovín sú to najmä rôzne druhy stavebného kameňa, tehliarske hliny, vápenec, kaolín, štrkopiesky a iné. Významné sú ložiská magnezitu v okolí Košíc, kamennej soli v okrese Michalovce, mastenca a sadrovca v okresoch Rožňava a Spišská Nová Ves.

### 2.1.4. Hlavné dopravné koridory

Územím Košického kraja sú trasované významné nadregionálne cestné, železničné a energetické ťahy v smere východ – západ a sever – juh. V oblasti cestnej dopravy sú to európske trasy E 50 (Žilina – Prešov – Košice – Michalovce – Vyšné Nemecké), E 71 Košice – Šebastovce – Milhošť) a E/58 (Zvolen – Rožňava – Košice – Vyšné Nemecké). V Košickom kraji sa nachádza diaľnica D1 v úseku Budimír – smer Prešov v dĺžke 8 km na území kraja a v období 2017 – 2020 prebehla výstavba D1 v úseku Budimír – Bidovce v dĺžke 14 km. Rýchlostná cesta R4 Košice – Milhošť je v dĺžke 14 km po hranicu s Maďarskom. V rámci výstavby rýchlostných ciest je najlepšie pripravený úsek R2 Šaca – Košické Oľšany. Začiatok realizácie II. etapy Haniska – Košické Oľšany bol naplánovaný na máj 2022. Príprava ostatných úsekov od Šace po hranicu s Banskobystrickým krajom je v štádiu územného konania, posudzovania vplyvov na životné prostredie, posudzovania variant trasovania a posúdenia návratnosti investícií.



**Obr. 3** Mapa cestnej siete Košického kraja (Zdroj: Slovenská správa ciest, 2024)

Dĺžka cestnej siete v Košickom kraji je 2 396,22 km ciest (13,2 % z celkovej dĺžky ciest v SR), z čoho v krajskom meste Košice je spolu 100,48 km ciest (4,2 % z celkovej dĺžky ciest v kraji). Najvyšší podiel tvoria cesty III. triedy v dĺžke 1 408,03 km (58,8 %), najnižší podiel dlhodobo tvoria diaľnice R v dĺžke 15,00 km (0,6 %) a diaľnice D v dĺžke 22,28 km (0,9 %). Hustota cestnej siete dosiahla hodnotu 0,355km/km<sup>2</sup>, resp. 2,99 km na 1000 obyvateľov. V okresoch mesta Košice je najvyšší podiel ciest I. triedy (37,5%) a III. triedy (36,9%).

V meste Košice sa nachádza druhý najväčší železničný uzol v SR. Košický kraj má hustú sieť železničných tratí, ktoré ho spájajú s okolitými štátmi EÚ. Prostredníctvom systému Východoslovenských prekladísk a širokorozchodnej trate je napojený na Ukrajinu a Rusko. Na území Košického kraja sa nachádzajú železničné trate v celkovej dĺžke takmer 580 km.

Dopravný potenciál kraja zvyšuje Letisko Košice – Airport Košice a. s., ktoré patrí do I. kategórie ako verejné letisko s medzinárodným významom. Na území Košického kraja sa nachádza aj verejné vnútroštátne letisko Spišská Nová Ves, dva heliporty pre leteckú záchranú službu a 16 letísk pre letecké práce v poľnohospodárstve. Aktivizuje sa aj vodná cesta na rieke Bodrog od Ladmoviec smerom do Maďarska.

## 2.2. Ciele, vyžadujúce osobitnú ochranu kvality ovzdušia

Cieľom v kvalite ovzdušia je udržať kvalitu ovzdušia v miestach, kde je dobrá kvalita ovzdušia a zlepšiť kvalitu ovzdušia v ostatných prípadoch.

Oblasťou vyžadujúcou osobitnú ochranu ovzdušia je:

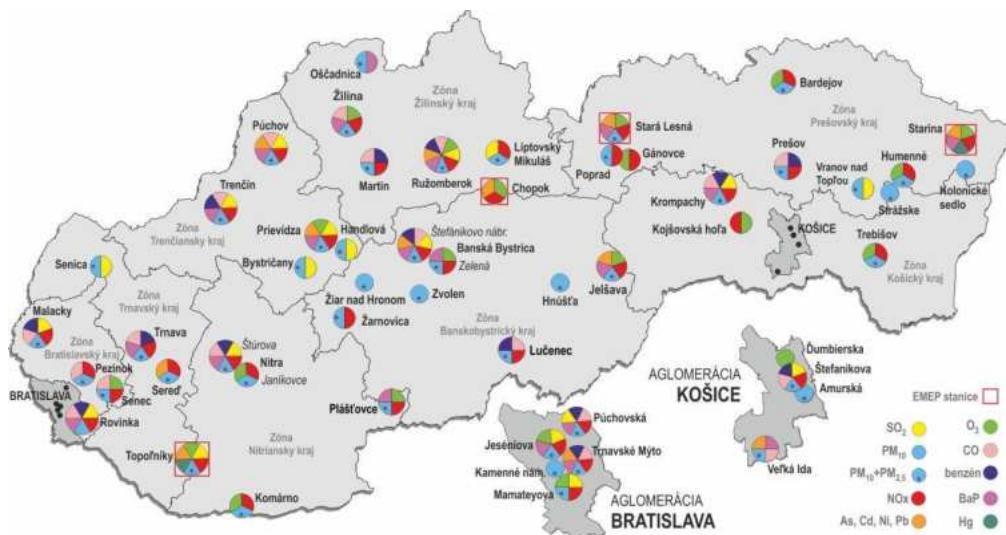
- a) oblasť riadenia kvality ovzdušia;
- b) národný park, prírodný park;
- c) chránená krajinná oblasť;
- d) kúpeľné miesto;
- e) prírodná rezervácia, národná prírodná rezervácia.

### 2.3. Monitorovanie kvality ovzdušia

Hodnotením kvality ovzdušia je zisťovanie úrovne znečistenia ovzdušia použitím metód merania, výpočtu, predpovedania alebo odhadu. Hodnotenie kvality ovzdušia zabezpečuje Ministerstvo životného prostredia SR prostredníctvom poverenej organizácie, ktorou je Slovenský hydrometeorologický ústav (ďalej len „SHMÚ“).

SHMÚ zriaďuje a prevádzkuje Národnú monitorovaciu sieť kvality ovzdušia (ďalej len „NMSKO“), ktorá zahŕňa merania koncentrácií znečisťujúcich látok podľa § 4 ods. 2 zákona o ochrane ovzdušia, a to v súlade s požiadavkami na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia. Podrobnosti merania úrovne znečistenia ovzdušia sú ustanovené v § 5 citovaného zákona. Požiadavky na monitorovanie kvality ovzdušia sú ustanovené vyhláškou MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia.

Monitorovacia sieť bola v roku 2020 rozširovaná v rámci projektu „Skvalitnenie Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia“, pričom po jej dokončení vzrástol počet monitorovacích staníc z pôvodných 38 na 52. Umiestnenie monitorovacích staníc NMSKO má za cieľ zachytiť geografické variácie a dlhodobé trendy znečistenia ovzdušia.



**Obr. 4** Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia v SR

### AGLOMERÁCIA KOŠICE (územie mesta Košíc a obcí Bočiar, Haniska, Sokolany a Veľká Ida)

Monitorovanie kvality ovzdušia v Košiciach začalo v roku 1971. V Aglomerácii Košice sú 4 monitorovacie stanice kvality ovzdušia. Monitorovacia stanica Košice, Štefánikova odráža vplyv cestnej dopravy, monitorovacia stanica Košice, Amurská charakterizuje mestské pozadové znečistenie. monitorovacia stanica Košice, Ďumbierska charakterizuje predmestskú lokalitu, monitoruje iba prízemný ozón. Monitorovacia stanica vo Veľkej Ide je kategorizovaná ako predmestská, priemyselná, odráža vplyv priemyselnej činnosti a čiastočne aj vykurovanie domácností. Nachádza sa v blízkosti železničnej stanice na zatrávnenom otvorenom priestranstve na juhovýchodnom okraji obce. Severovýchodným smerom od stanice sa nachádza metalurgický komplex s výrobou železa, ocele, koksu, vápna a súvisiacich produktov (areál U. S. Steel Košice. s.r.o.), na juhovýchod od stanice je zväčša zatrávnená halda, ktorá je aktívne používaná pri zavážaní aj získavaní materiálu.

Tab. 4 Monitorovacie stanice NMSKO v aglomerácii Košice

Agglomerácia Košice							Merací program											
Okres	Kód Eol	Názov stanice	Typ		Zemepisná		Nadmorská výška [m]	Kontinuálne										Manuálne As, Cd, Ni, Pb
			oblasti	stanice	dĺžka	Šírka		PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NO, NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	CO	Benzén	Hg			
Košice I	SK0264A	Košice, Amurská	U	B	21°17'08"	48°41'25"	201	X	X									
Košice I	SK0267A	Košice, Štefánikova	U	T	21°15'32"	48°43'35"	209	X	X	X	X			X	X			
Košice I	SK0016A	Košice, Ďumbierska	S	B	21°14'42"	48°45'12"	240						X					
Košice okolie	SK0018A	Veľká Ida, Letná	S	I	21°10'31"	48°35'32"	209	X	X					X				X
							Spolu	3	3	1	1	1	2	1				1

Typ oblasti: U – mestská, S – predmestská, R – vidiecka (regionálna)

Typ stanice: B – pozadová, T – dopravná, I – priemyselná

Poznámka: Z hľadiska hodnotenia kvality ovzdušia a jeho rozdelenia do zón a aglomerácií, k aglomerácii Košice patria aj obce Veľká Ida, Bočiar, Haniska a Sokolany

### Umiestnenie monitorovacích staníc v aglomerácii Košice:

#### Košice, Amurská

Meracia stanica sa nachádza na priestranstve 100 m od obytných blokov panelovej zástavby, ktoré stanicu obklopujú zo smerov sever, juh a západ, cca 30 m juhozápadne je trojposchodová budova polikliniky a zo smeru východ cca 120 m je vodná plocha jazera.

#### Košice, Štefánikova

Meracia stanica je umiestnená na zelenom páse 4 prúdovej mestskej komunikácie, na pravej strane, v smere od centra (približné smerovanie JV - SZ) mesta, medzi odbočkou na ulicu Kmeťova a križovatkou Masarykova, Hviezdoslavova, Štefánikova, Gorkého. Stanica je umiestnená v mestskej časti s prevažne nízkou domovou zástavbou.

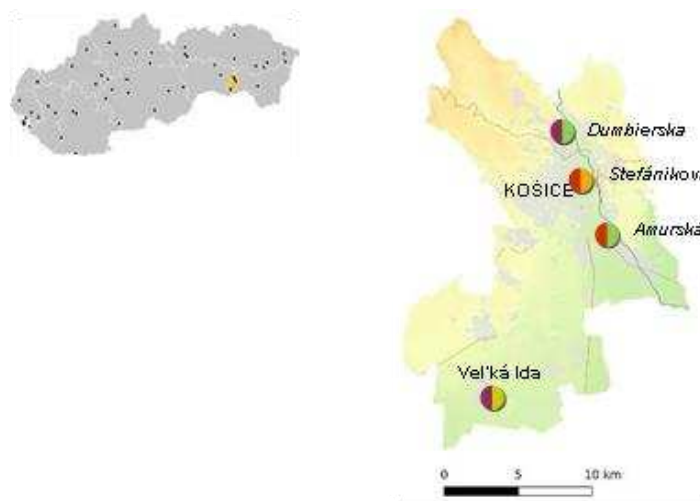
#### Košice, Ďumbierska

Meracia stanica sa nachádza na voľnom priestranstve 10 m na sever od poschodovej budovy SHMÚ na severnom okraji mesta, kde na okolí sú väčšinou záhrady.

### Veľká Ida, Letná

Meracia stanica je umiestnená na juhovýchodnom okraji obce Veľká Ida v blízkosti areálu U. S. Steel Košice na otvorenom priestranstve. V okolí sú rodinné domy so záhradami, železničná stanica, čiastočne rekultivované haldové hospodárstvo U. S. Steel Košice s.r.o.

### AGLOMERÁCIA KOŠICE



Obr. 5 Umiestnenie monitorovacích staníc v aglomerácii Košice

### ZÓNA KOŠICKÝ KRAJ (bez aglomerácie Košice)

Monitorovanie kvality ovzdušia v zóne Košický kraj je komplikovaný rôznorodosťou terénu a veľkosťou rozlohy. V zóne Košický kraj sú 4 monitorovacie stanice. V Krompachoch je mestská dopravná stanica a stanica v Strážskom odráža mestské pozadňové znečistenie. Začiatky monitoringu kvality ovzdušia v Krompachoch a Strážskom siahajú do 80-tych rokov 20. storočia. V roku 2020 pribudla predmestská pozadňová monitorovacia stanica v Trebišove. Regionálna (vidiecka) pozadňová stanica na Kojšovskej holi sa nachádza pri radarovom pracovisku v nadmorskej výške 1232 m n. m. Monitorovanie kvality ovzdušia sa tu začalo v roku 2009.

Tab. 5 Monitorovacie stanice NMSKO v zóne Košický kraj

Zóna Košický kraj (bez aglomerácie Košice)							Merací program											
Okres	Kód Eol	Názov stanice	Typ		Zemepisná		Nadmorská výška [m]	Kontinuálne							Manuálne			
			oblasti	stanice	dĺžka	šírka		PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NO, NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	CO	Benzén	Hg	As, Cd, Ni, Pb	BaP	
Gelnica	SK0042A	Kojšovská hoľa	R	B	20°59'14"	48°46'58"	1232			X	X							
Michalovce	SK0030A	Strážske, Mierová	U	B	21°50'15"	48°52'27"	133	X	X									
Spišská Nová Ves	SK0265A	Krompachy, SNP	U	T	20°52'26"	48°54'56"	372	X	X	X	X		X	X				X
Trebišov	SK0073A	Trebišov, T. G. Masaryka	S	B	21°42'45"	48°37'42"	107	X	X	X		X						
Spolu								3	3	3	1	2	1	1				1

Typ oblasti: U – mestská, S – predmestská, R – vidiecka (regionálna)  
 Typ stanice: B – pozadňová, T – dopravná, I – priemyselná

**Umiestnenie monitorovacích staníc v zóne Košický kraj:****Kojšovská hoľa**

Meracia stanica je umiestnená v blízkosti veže SHMÚ. Juhovýchodne od stanice sa nachádza veža vo vzdialenosti približne 10 metrov. Juhozápadne sa nachádza časť budovy, ktorá je spojená spolu s vežou prechodovou chodbou vo vzdialenosti cca 15 metrov. Severozápadne sa vo vzdialenosti približne 15 metrov nachádza automatická meteo stanica.

**Strážske, Mierová**

Meracia stanica sa nachádza v centre mesta na voľnom priestranstve medzi domami, záhradami a parkovou zeleňou cca 1,5 km východo - juhovýchodne od závodu Chemko Strážske. V blízkosti stanice vedie cesta I. triedy Michalovce – Prešov. Od stanice je oddelená stromovou alejou.

**Krompachy, SNP**

Meracia stanica sa nachádza v blízkosti hlavnej cesty Košice – Spišská Nová Ves, ktorá je orientovaná na východ - západ, na jej ľavej strane pri smere na Spišskú Novú Ves. Za stanicou v smeroch východ, juh, západ je bytová zástavba cca 8 poschodí.

**Trebišov, T. G. Masaryka**

Meracia stanica sa nachádza v areáli Centra voľného času na ulici T. G. Masaryka.



**Obr. 6** Umiestnenie monitorovacích staníc v zóne Košický kraj

Okrem spomenutých monitorovacích staníc, ktoré patria do siete NMSKO, sú v Košickom kraji monitorovacie stanice, ktoré prevádzkuje spoločnosť U. S. Steel Košice, s.r.o. (v obciach Veľká Ida, Haniska a Poľov) a spoločnosť Slovenské elektrárne, a. s. (v obci Leles).

**Tab. 6 Monitorovacie stanice ostatných prevádzkovateľov VZZO**

Monitorovacie stanice ostatných prevádzkovateľov							Merací program											
Okres	Názov stanice	Typ		Zemepisná		Nadmorská výška [m]	Kontinuálne							Manuálne				
		oblasti	stanice	dĺžka	šírka		PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NO, NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	CO	Benzén	Hg	As, Cd, Ni, Pb	BaP		
Košice II	Košice, Haniska (U. S. Steel Košice, s.r.o.)	S	I	21°15'07"	48°30'54"	212	X		X	X		X						
Košice II	Košice, Poľov (U. S. Steel Košice, s.r.o.)	R	B	21°11'54"	48°30'40"	271	X		X	X		X						
Košice - okolie	Veľká Ida (U. S. Steel Košice, s.r.o.)	S	I	21°10'12"	48°33'35"	208	X		X	X		X						
Trebišov	Leles (Slovenské elektrárne, a.s.)	R	B	21°01'23"	48°27'40"	100			X	X								
Spolu							3		4	4		3						

Typ oblasti: U – mestská, S - predmestská, R – vidiecka (regionálna)

Typ stanice: B – pozadová, T – dopravná, I – priemyselná



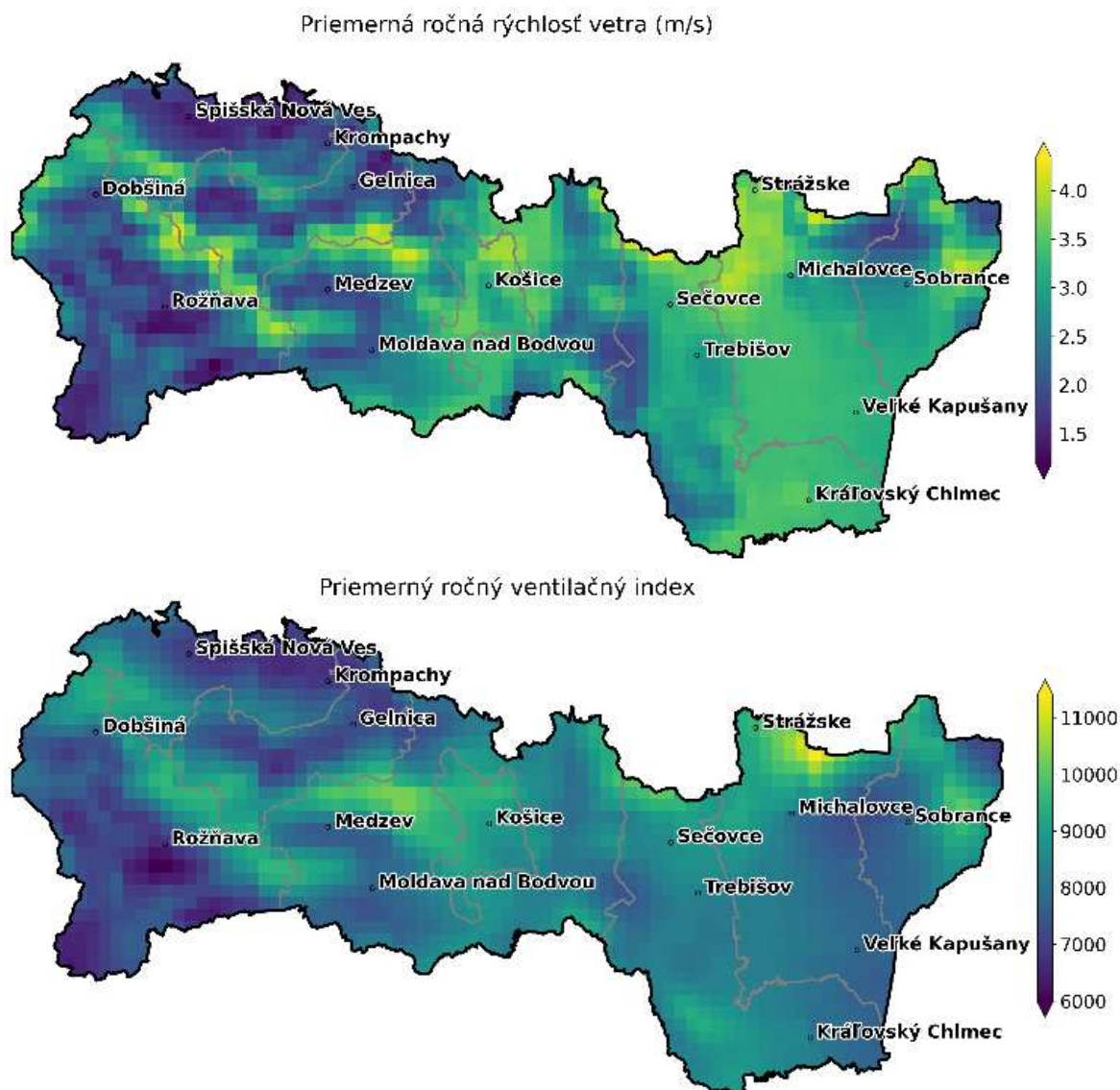
### 3. Základné informácie charakterizujúce zónu/aglomeráciu vzhľadom na znečistenie ovzdušia a rozptyl



### 3. Znečistenie ovzdušia a jeho rozptyl v danom území

#### 3.1. Prúdenie vzduchu, rozptylové podmienky, klimatické podmienky

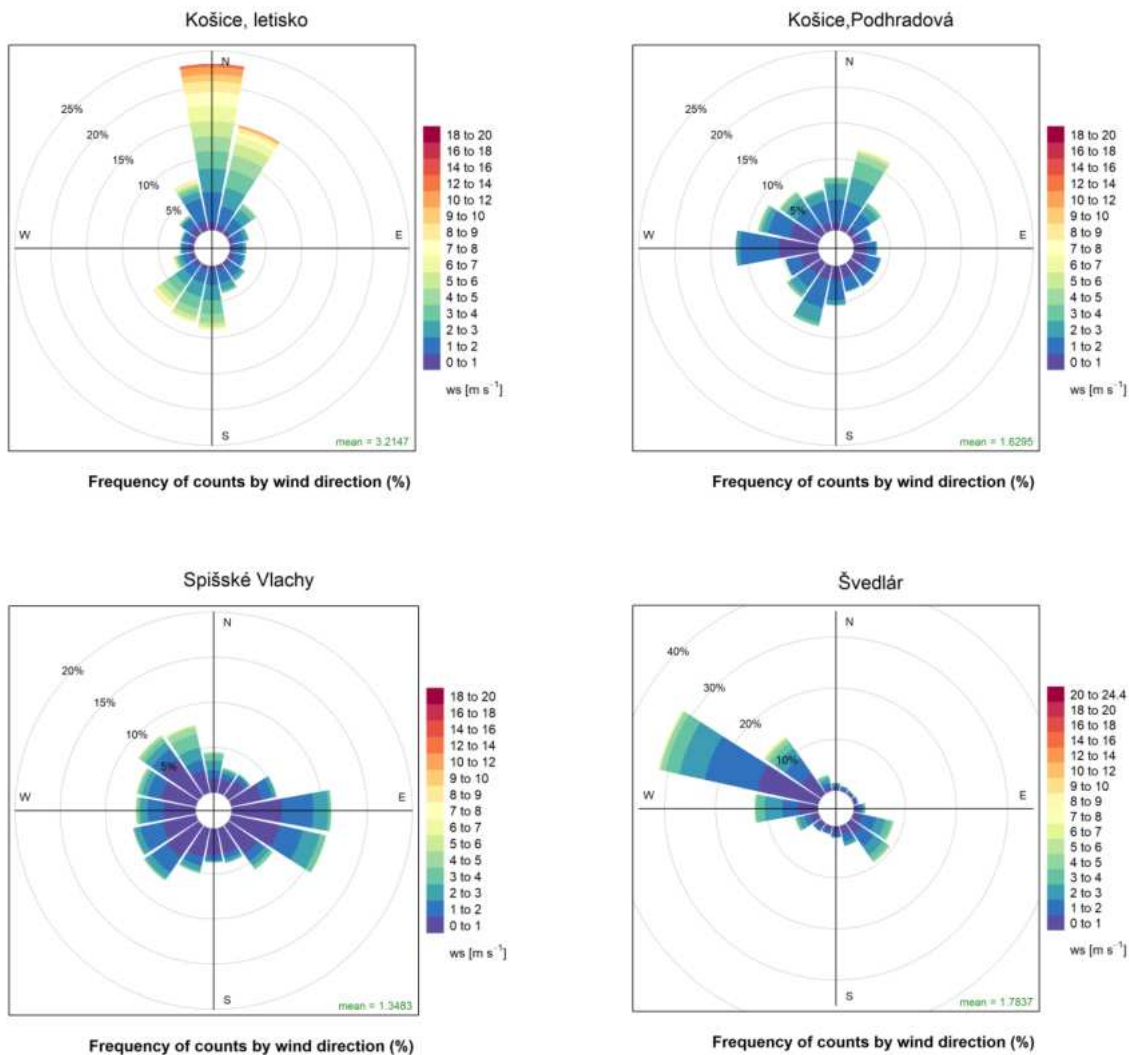
Z hľadiska rozptylu znečisťujúcich látok v ovzduší sú najrelevantnejšími meteorologickými parametrami smer a rýchlosť vetra a teplotné zvrstvenie atmosféry. Teplota prízemnej vrstvy atmosféry v zimnom období je tiež dôležitým parametrom podmieňujúcim emisie znečisťujúcich látok z lokálnych kúrenísk. Obr. 7 obsahuje mapky rozloženia priemerných ročných klimatických charakteristík vypočítaných meteorologickým modelom ALADIN s priestorovým rozlíšením 2 km (rok 2020) v Košickom kraji. Veterné pomery oblasti sú v veľkej miere ovplyvňované členitosťou terénu.



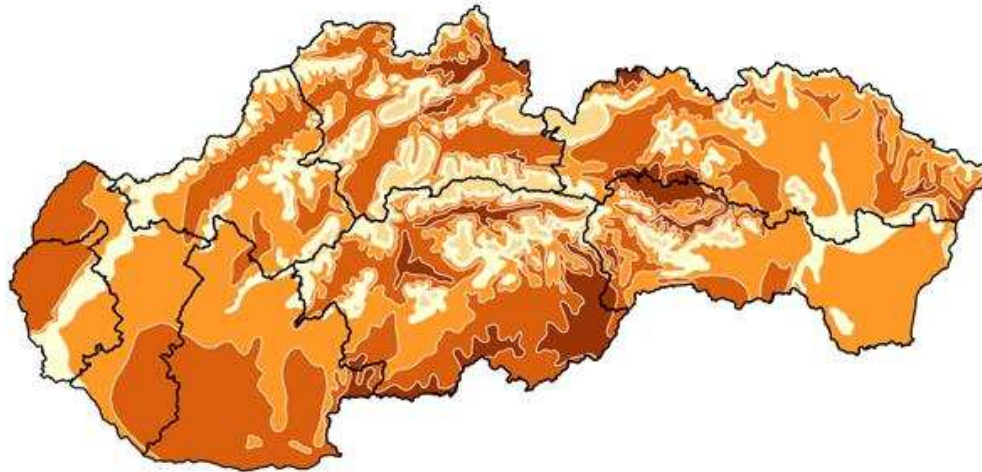
**Obr. 7** Rozloženie priemernej ročnej rýchlosti vetra (hore) a ventilačného indexu (dole) v Košickom kraji na základe výstupov modelu ALADIN

Na mapkách na obr. 7 je vidno dobre ventilované hrebene hôr kontrastujúce so slabo ventilovanými horskými dolinami a kotlinami, najmä v západnej časti kraja. Východoslovenská nížina je v porovnaní s týmito horskými údoliami ventilovaná lepšie, okrem územia pod Vihorlatom. Veľké, otvorené časti Košickej kotliny sa vyznačujú pomerne vysokými priemernými rýchlosťami vetra.

Prevládajúci smer vetra je na rôznych miestach v rámci zóny značne variabilný a závisí od interakcie základného veľko-rozmerového prúdenia s lokálnym terénom. Na Obr. 8 sú zobrazené ako príklad veterné ružice z meraní v rokoch 2019-2023 na automatických meteorologických staniciach v Košickom kraji. Veterné ružice nám poskytujú informáciu o prevládajúcom smere a rýchlostiach vetra na danej klimatologickej stanici za priemerované časové obdobie. V rôznych lokalitách sa prevládajúce smery vetra vzájomne líšia a sú dané hlavne orientáciou hrebeňov a s nimi súvisiacich dolín. V hornatom teréne je každá veterná ružica reprezentatívna iba pre dolinu, v ktorej sa nachádza daná meteorologická stanica.



**Obr. 8** Veterné ružice pre rôzne lokality z automatických meteorologických staníc SHMÚ (2019-2023)

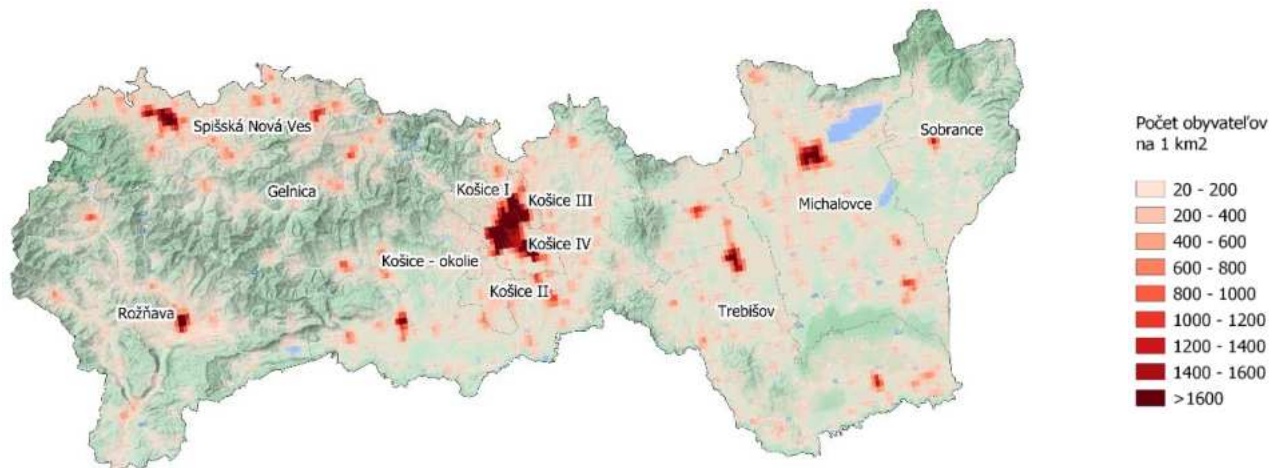


**Obr. 9** Mapa teplotných inverzií na území SR (zdroj dát: Atlas krajiny SR, <https://app.sazp.sk/atlassr/>)

Mapa na obr. 9 zobrazuje zaťaženie územia teplotnými inverziami, ktoré je tým výraznejšie, čím sýtejšia je farba na mape.

### 3.2. Charakteristika územia zasiahnutého znečistením ovzdušia

Košický kraj má 779 505 obyvateľov (31.12.2022, Štatistický úrad SR), pričom viac ako 50 % obyvateľov žije v mestách, ktorých je v kraji 17. V samotnom meste Košice žije takmer 30 % obyvateľov celého kraja. Obr.10 znázorňuje priestorové rozloženie hustoty obyvateľstva na území Košického kraja.



**Obr. 10** Rozloženie hustoty obyvateľstva v Košickom kraji (2018, zdroj: EUROSTAT)

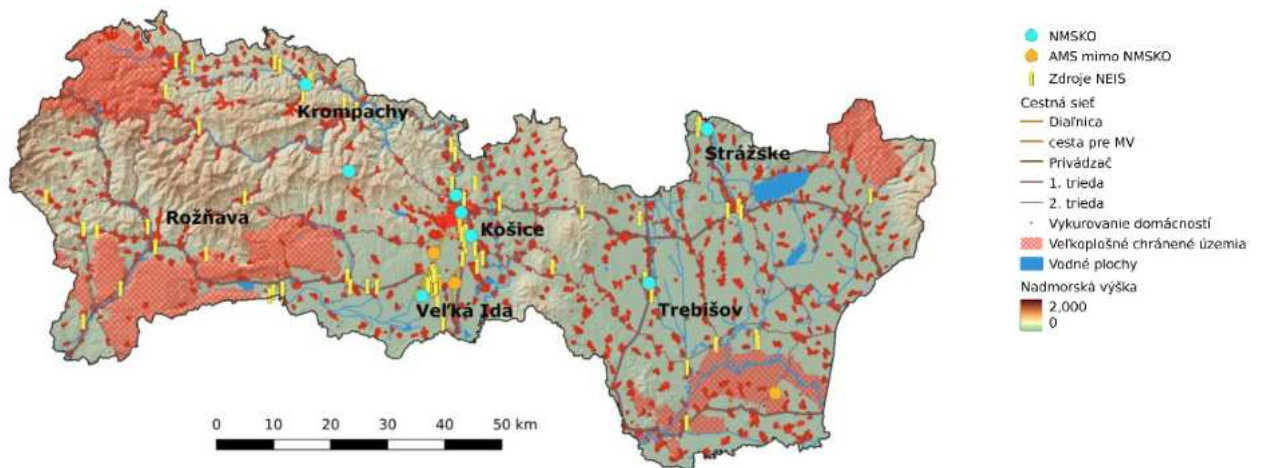
Počet obyvateľov v Košickom kraji, žijúcich v rizikových oblastiach, ktoré sú ohrozené zhoršenou kvalitou ovzdušia je približne 149,1 tis. Je potrebné mať na mysli, že tento údaj zodpovedá počtu všetkých obyvateľov tých obcí, ktoré boli určené ako rizikové na základe Metódy integrovaného posúdenia obcí

vzhľadom na riziko nepriaznivej kvality ovzdušia, pritom oblasti kde predpokladáme zhoršenú kvalitu ovzdušia zasahujú väčšinou iba menšie plochy, nikdy nie celé územie obce. Reálny počet ľudí, ktorých sa znečistenie ovzdušia dotýka, je preto značne nižší a navyš zavisí aj od toho, kde sa ľudia v priebehu dňa zdržujú najmä vo vonkajšom prostredí. Rozloha územia, ktorého sa týka zhoršená kvalita ovzdušia je približne 64 km<sup>2</sup>. Rozloha územia bola vypočítaná ako celková rozloha zastavaného územia patriaca obciam s rizikovým stupňom 3.

Na území kraja sa nachádzajú veľkoplošné chránené územia, ktoré zahŕňajú národné parky aj chránené krajinné oblasti. Tieto územia, určené na ochranu a zachovanie vzácnych ekosystémov a organizmov, sú vyznačené na mape na obr. 11 spolu s rozmiestnením najrelevantnejších zdrojov znečistenia ovzdušia. V súčasnej dobe sa za najrizikovejšie látky vplývajúce na ekosystémy považujú NO<sub>x</sub> a SO<sub>2</sub>, ktoré spôsobujú acidifikáciu a eutrofizáciu, zmeny druhového zloženia vegetácie, stratu citlivých druhov, znižovanie schopnosti odolávania biotickému aj abiotickému stresu či homogenizáciu vegetácie. Medzi najcitlivejšie organizmy na depozíciu dusíka patria niektoré druhy lišajníkov.

Depozícia dusíka je považovaná za hlavné riziko pre stratu biodiverzity na veľkom území v Európe (Nordin a kol., 2011, Dise a kol., 2011). Citlivé sú predovšetkým na živiny chudobné biotopy ako rašeliniská, vresoviská, slaniská či vodné ekosystémy.

Riziko pre rastliny závisí od schopnosti tolerancie (špecifické pre daný druh porastu), koncentrácie v okolitom ovzduší a dĺžke expozície. Vplyv na vegetáciu sa očakáva predovšetkým v tesnom okolí (niekoľko desiatok metrov) frekventovaných ciest (Gadsdon a Power 2009, Will-Wolf 1980). Efekt vplyvu znečistenia ovzdušia na ekosystémy môže byť navyš zosilnený aj depozíciou SO<sub>2</sub> a NO<sub>x</sub> z veľkých priemyselných zdrojov znečistenia. Modelovanie matematickými modelmi nenaznačuje, že by veľké zdroje NO<sub>2</sub> a SO<sub>2</sub> v zóne relevantnou mierou spôsobovali prekročenie legislatívne platných limitných hodnôt pre ochranu vegetácie.



**Obr. 11** Mapa Košického kraja s relevantnými zdrojmi emisií, s vyznačenými veľkoplošnými chránenými územiami a automatickými monitorovacími stanicami kvality ovzdušia



## 4. Hodnotenie znečistenia ovzdušia vrátane vývoja kvality ovzdušia v zóne/aglomerácii

## 4. Hodnotenie a vývoj kvality ovzdušia v zóne/aglomerácii

Na základe zákona o ochrane ovzdušia je kvalita ovzdušia hodnotená vzhľadom na limitné (resp. cieľové) hodnoty koncentrácií nasledujúcich znečisťujúcich látok: suspendované častice PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, oxid dusičitý, ozón, benzo(a)pyrén, benzén a oxid siričitý. Okrem týchto znečisťujúcich látok sa podľa zákona o ochrane ovzdušia hodnotia aj ťažké kovy (olovo, arzén, kadmium a nikel). V tab. 7 a tab. 8 sú uvedené limitné a cieľové hodnoty, ktoré boli podľa európskej legislatívy implementované do legislatívy SR (zákon o ochrane ovzdušia, vyhláška o kvalite ovzdušia).

### 4.1. Techniky/spôsobý hodnotenia kvality ovzdušia

Z hľadiska hodnotenia kvality ovzdušia podľa zákona o ochrane ovzdušia sú rozhodujúce merania koncentrácií znečisťujúcich látok na monitorovacích staniciach v sieti NMSKO. Poloha všetkých monitorovacích staníc je vyznačená na mape na obr. 11. Napriek rozšíreniu siete NMSKO, ku ktorému došlo v posledných rokoch, nie je možné pokryť monitorovacími stanicami všetky oblasti, v ktorých hrozí riziko prekračovania limitných hodnôt niektorých znečisťujúcich látok. Merania z monitorovacích staníc navyše neobsahujú informáciu o príspevkoch jednotlivých skupín zdrojov, prípadne regionálneho pozadia, k nameraným koncentráciám. Hodnotenie kvality ovzdušia je preto nutné dopĺňať aj inými dostupnými metódami – matematickým modelovaním kvality ovzdušia.

Pre každoročné zhodnotenie koncentrácií znečisťujúcich látok v rámci celej SR používa SHMÚ interpolačno-regresný model RIO s následným postprocesingom pomocou metódy IDW-R. Koncentrácie a ich priestorové rozloženie sú však silne ovplyvnené klimatickou charakteristikou daného roka (priemerné a minimálne teploty v zime, charakter prúdenia daný prevládajúcimi tlakovými útvarmi v danom roku, a pod). Modelovanie sa vykonáva pre územie celej SR s priestorovým rozlíšením 1 km, a preto nedokáže zachytiť priestorové maximá koncentrácií vyskytujúcich sa v tesnej blízkosti zdrojov emisií. Modelovanie s horizontálnym rozlíšením 250 m pomocou modelu CALPUFF (Scire a kol., 2020b) sa vzhľadom na vysokú výpočtovú náročnosť používa len vo vybraných menších výpočtových doménach.

Výsledkom celoročnej simulácie rozptylu znečisťujúcich látok sú časové rady priemerných hodinových koncentrácií týchto látok vo forme horizontálnych polí. Je to obrovské množstvo dát. Aby bolo možné na ich základe posúdiť kvalitu ovzdušia z hľadiska zdravia ľudí, resp. ekosystémov, je potrebné ich štatisticky spracovať. Spoľahlivosť koncentrácií vypočítaných matematickým modelom je tým vyššia, čím je priemerovacie obdobie dlhšie (koncentrácie znečisťujúcich látok podliehajú v realite množstvu náhodných vplyvov, ktorých dopad sa v priemerných hodnotách čiastočne eliminuje). Základným štatistickým parametrom sú priemerné ročné hodnoty koncentrácií, pre ktoré sú stanovené legislatívne limitné resp. cieľové hodnoty, ktoré sú základom pre posúdenie kvality ovzdušia v danej oblasti.

Pre posúdenie PM<sub>10</sub> sa vyhodnocujú aj priemerné denné koncentrácie - legislatívou je stanovený „prípustný“ počet prekročení koncentrácie 50 µg/m<sup>3</sup>. Tento „prípustný“ počet prekročení, ktorý má hodnotu 35, tvorí spolu s danou hodnotou priemernej dennej koncentrácie (50 µg/m<sup>3</sup>) dennú limitnú hodnotu. Tento parameter je však veľmi citlivý pri vyhodnocovaní výsledkov modelovania (malá odchýlka

modelovej hodnoty koncentrácie okolo limitnej hodnoty spôsobí zmenu na stav „prekročenie“, či naopak) a pri stanovení pomocou modelovania je spojený s oveľa vyššou neistotou.

**Tab. 7** Limitné/cieľové hodnoty pre jednotlivé znečisťujúce látky

	SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub> <sup>v</sup>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> <sup>v</sup>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	Benzén
Priemerované obdobie	1h	24h	1r, <sup>v1</sup>	1h	1r	1r	24h	1r	1r	8h (max.)	1r	1r
Limitná hodnota* (μg.m <sup>-3</sup> )	350 (*24)	125 (*3)	20	200 (*18)	40	30	50 (*35)	40	20	10 000	120 (*25)**	5

<sup>1</sup> zimné obdobie (1. október – 31. marec)

\*povolený počet prekročení je uvedený v zátvorkách

<sup>v</sup> kritické úrovne pre ochranu vegetácie

\*\* v priemere za 3 roky

Poznámka: Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu PM<sub>2,5</sub> je od roku 2020 znížená z 25 na 20 μg.m<sup>-3</sup>

**Tab. 8** Limitné/cieľové hodnoty pre BaP a ťažké kovy

	BaP	Pb	As	Cd	Ni
Priemerované obdobie	1r	1r	1r	1r	1r
Limitná hodnota* (ng.m <sup>-3</sup> )	1	500	6	5	20

As, Ni, Cd, ozón a BaP majú stanovenú cieľovú hodnotu

Modelovanie kvality ovzdušia je spojené s mnohými neurčitostami vyplývajúcimi z matematickej formulácie modelu, jeho priestorového rozlíšenia, ale hlavne z kvality vstupných meteorologických a obzvlášť emisných dát. Je iba priblížením reality, preto absolútne hodnoty vypočítaných koncentrácií treba brať do úvahy v kontexte neurčitostí s tým spojených. Určitým indikátorom neurčitosti je miera zhody modelovaných a nameraných koncentrácií v miestach monitorovacích staníc, i keď odchýlka vypočítaných koncentrácií od skutočnosti nemusí byť konštantná v priestore. Viac ako absolútne hodnoty vypočítaných koncentrácií treba brať do úvahy relatívne rozloženie koncentrácií v priestore. V miestach polôh monitorovacích staníc sa namerané hodnoty koncentrácií považujú za spoľahlivejšie ako hodnoty vypočítané modelom.

## 4.2. Vývoj kvality ovzdušia na základe údajov z monitorovania

V aglomerácii Košice dochádza k prekračovaniu limitnej hodnoty pre PM na monitorovacej stanici vo Veľkej Ide. Okrem roku 2020 bola na tejto stanici každoročne prekračovaná limitná hodnota pre priemernú dennú koncentráciu PM<sub>10</sub>, limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu PM<sub>2,5</sub> a cieľová hodnota pre BaP.

V zóne **Košický kraj** je každoročne prekračovaná cieľová hodnota pre BaP na monitorovacej stanici v Krompachoch. Hoci je táto stanica kategorizovaná ako mestská dopravná, je pravdepodobné, že v tomto prípade sa prejavuje najmä vykurovanie domácností.

**Tab. 9** Priemerná ročná koncentrácia  $PM_{10}$  ( $\mu g \cdot m^{-3}$ ) nameraná v sieti NMSKO v r. 2013 – 2022

<b>PM<sub>10</sub></b>	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Košice, Štefánikova		31			33	33	29	26	28	26
Košice, Amurská	27				28	24	23	23	25	22
Veľká Ida, Letná	40	41			36	38	30	28	35	37
Košice, Strojárska										
Košice, Štúrova										
Trebišov, T. G. Masaryka									23	22
Strážske, Mierová	27	28	26		27	25	23	20	22	20
Krompachy, Lorenzova										
Krompachy, SNP		28	29		27	24	25	23	25	

Poznámka: Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu  $PM_{10}$  je  $40 \mu g/m^3$ .

Bez podfarbenia – menej ako 75% platných meraní v roku.

**Tab. 10** Počty prekročení limitnej hodnoty pre priemernú dennú koncentráciu  $PM_{10}$  v r. 2013 – 2022

<b>PM<sub>10</sub></b>	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Košice, Štefánikova	40*	42	30*	19*	55	44	42	19	28	21
Košice, Amurská	28	15*	1*	12*	36	9	15	9	21	12
Veľká Ida, Letná	79	97	71*	38*	62	63	45	22	56	68
Košice, Strojárska										
Košice, Štúrova										
Trebišov, T. G. Masaryka									20	10
Strážske, Mierová	22	21	11*	10*	30	15	20	5	12	5
Krompachy, Lorenzova										
Krompachy, SNP	42*	30	30*	14*	38	19	23	13	26	13

Poznámka: Limitná hodnota pre priemernú dennú koncentráciu: Priemerná denná koncentrácia  $PM_{10}$  nesmie prekročiť hodnotu  $50 \mu g/m^3$  viac ako 35 krát za kalendárny rok.

Bez podfarbenia – menej ako 75% platných meraní v roku.



**Tab. 11** Priemerná ročná koncentrácia  $PM_{2,5}$  ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) v r. 2013 – 2022

$PM_{2,5}$	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Košice, Štefánikova	20	21	24	19	23	20	18	16	18	17
Košice, Amurská	16	20	19	16	19	15	14	15	18	16
Veľká Ida, Letná	25	25	20	21	25	24	21	19	21	22
Trebišov, T. G. Masaryka									17	16
Strážske, Mierová	20	21	20	19	22	19	19	16	18	16
Krompachy, SNP	30	22	22	12	21	19	18	17	20	17

Poznámka: Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu  $PM_{2,5}$  mala do 1.1.2020 hodnotu  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  od roku 2020 je limitnou hodnotou  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Bez podfarbenia – menej ako 75% platných meraní v roku.

**Tab. 12** Priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu ( $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ ) nameraná v sieti NMSKO v r. 2019 – 2022

AGLOMERÁCIA/zóna	AMS	2017	2018	2019	2020	2021	2022
KOŠICE	Veľká Ida, Letná	4.3	5.8	4.5	4.6	6.1	5.4
Košický kraj	Krompachy, SNP			2.7	2.1	2.2	2.2

Poznámka: Cieľová hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu benzo(a)pyrénu je  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ .

Bez podfarbenia – menej ako 90 % platných meraní v roku.

Vyhodnotenie kvality ovzdušia podľa smogového varovného systému, ktorého úlohou je chrániť obyvateľov pred krátkodobým zhoršením kvality ovzdušia, je v tab. 13, ktorá zobrazuje počet hodín s prekročením informačného a výstražného prahu pre  $PM_{10}$  v Košickom kraji. Výstraha pred závažnou smogovou situáciou pre  $\text{SO}_2$  a  $\text{NO}_2$  nebola na Slovensku vydaná už viac ako 10 rokov. Problém s vysokými koncentraciami  $PM_{10}$  sa vyskytuje v zimnom období, prekročenia boli v minulosti zaznamenané na niektorých monitorovacích staniciach aj v súvislosti so silvestrovskými oslavami.

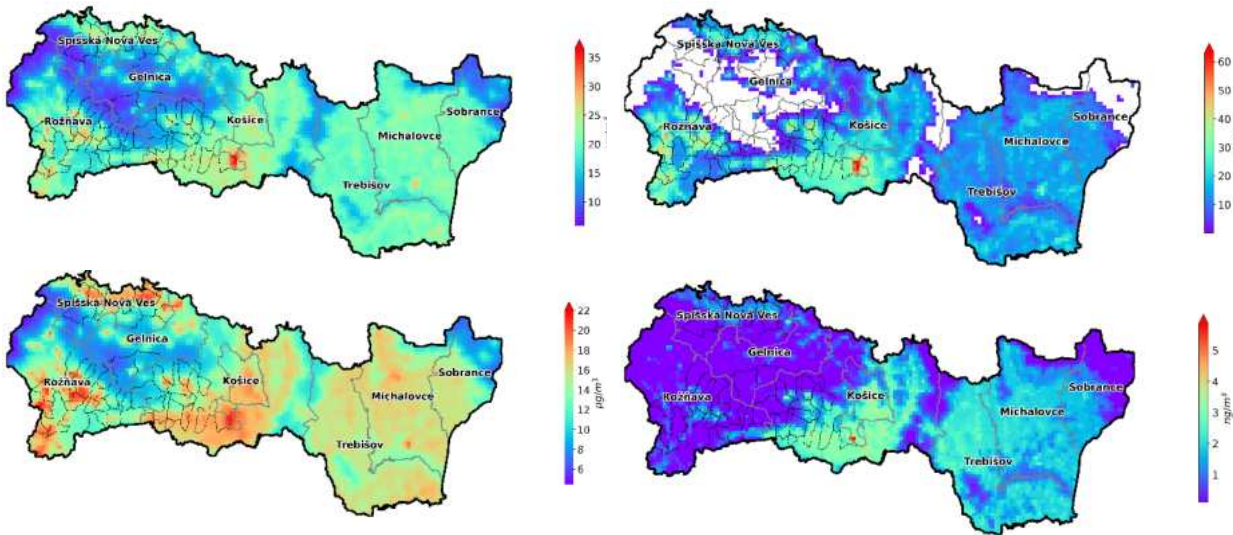
**Tab. 13** Trvanie prekročenia informačného a výstražného prahu pre  $PM_{10}$  v roku 2022

Znečisťujúca látka	$PM_{10}$	
Rok	2022	
Výstražný/informačný prah	Informačný prah trvanie prekročenia [h]	Výstražný prah trvanie prekročenia [h]
Doba spriemerovania	12h	12h
Limitná hodnota [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]	100	150
<b>Aglomerácia Košice</b>		
Košice, Štefánikova	24	0
Košice, Amurská	0	0
Košice, Ďumbierska		
Veľká Ida, Letná	72	0
<b>Zóna Košický kraj</b>		
Kojšovská hoľa		
Trebišov, T.G. Masaryka	6	0
Strážske, Mierová	0	0
Krompachy, SNP	15	0

Informácia o smogovej situácii alebo výstraha pred závažnou smogovou situáciou sa vydá, ak je prekročený informačný/výstražný prah a súčasne podľa vývoja znečistenia ovzdušia a na základe meteorologickej predpovede nie je odôvodnené predpokladať zníženie koncentrácie tejto znečisťujúcej látky v priebehu nasledujúcich 24 hodín pod hodnotu informačného prahu.

### 4.3. Hodnotenia kvality ovzdušia na základe modelovania

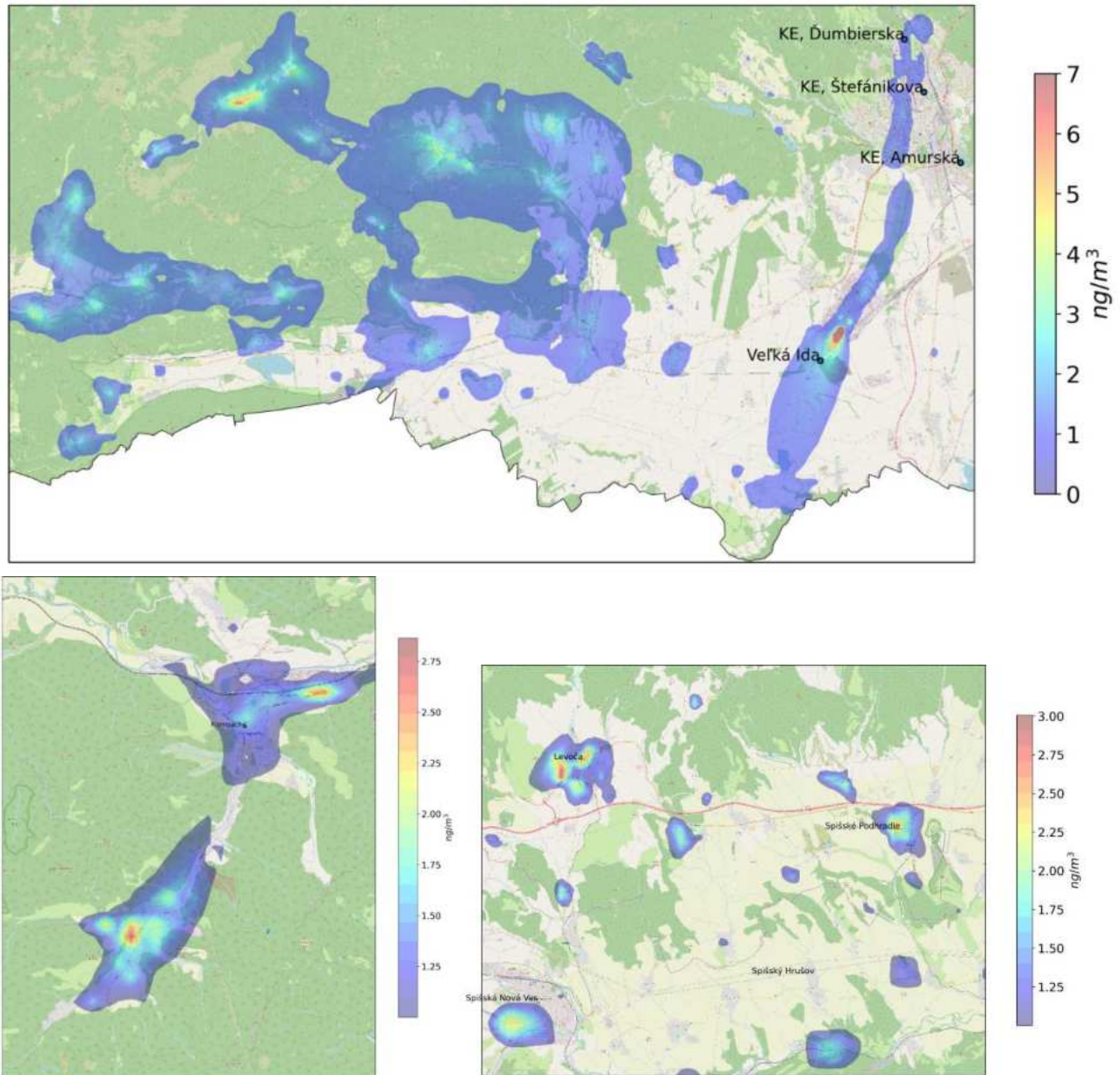
Na obr. 12 sú zobrazené mapy počtu prekročení limitnej dennej hodnoty  $PM_{10}$  a priemerných ročných koncentrácií  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  a BaP na základe modelovania modelom RIO-IDWR pre rok 2021 pre Košický kraj. Modelovanie týmto modelom pre rok 2021, ako aj pre predchádzajúce roky, indikuje ako najproblematickejšie znečisťujúce látky hlavne BaP, a potom  $PM_{10}$  a  $PM_{2,5}$ .



**Obr. 12** Priemerné ročné koncentrácie  $PM_{10}$  (vľavo hore), počet prekročení limitnej dennej hodnoty  $PM_{10}$  (vpravo hore), priemerné ročné koncentrácie  $PM_{2,5}$  (vľavo dole) a BaP (vpravo dole) v Košickom kraji na základe modelovania regionálnym modelom RIO-IDWR pre rok 2021. Na mapách sú vyznačené hranice rizikových oblastí a hranice okresov v Košickom kraji.

Pre podrobnejšie modelovanie boli vybrané v rámci zóny 3 domény (obr. 14), v ktorých bolo vykonané modelovanie s vysokým priestorovým rozlíšením kombináciou modelov CALPUFF a ATMOSTREET pre rok 2021. Model CALPUFF bol použitý pre modelovanie lokálnych kúrenísk a zdrojov NEIS, modelom ATMOSTREET, ktorý berie do úvahy aj obmedzený rozptyl v kaňonoch ulíc, bol vypočítaný príspevok cestnej dopravy. Pozadové hodnoty boli použité z modelu RIO-IDWR (pre  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $NO_2$ ). Pre BaP boli ako pozadie použité namerané hodnoty z regionálnej stanice EMEP Stará Lesná.

Ako vidno na obr. 13 modelovanie s vysokým rozlíšením vo vybraných oblastiach potvrdzuje, že cieľová hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu BaP je prekračovaná na mnohých miestach tam, kde sa vo vyššej miere využíva na vykurovanie tuhé palivo, čo je v prípade Košického kraja hlavne drevo. Takéto oblasti sa nachádzajú v každej z vybraných domén.



**Obr. 13** Priemerné ročné hodnoty koncentrácií BaP presahujúce cieľovú hodnotu  $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$  vo vybraných oblastiach v Košickom kraji, modelovaných pomocou modelov s vysokým rozlíšením

Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu  $\text{PM}_{2,5}$  je podľa výsledkov modelovania prekračovaná v aglomerácii Košice aj v zóne Košický kraj. Limitné hodnoty pre priemerné ročné koncentrácie  $\text{PM}_{10}$  ani  $\text{NO}_2$  neboli v posledných rokoch prekročené na žiadnej z monitorovacích staníc NMSKO. Modelovanie s vysokým rozlíšením indikuje prekročenia priemernej ročnej hodnoty  $\text{NO}_2$  a PM na územiach lokalizovaných v tesnej blízkosti hlavných cestných ťahov.

Modelovanie počtu prekročení denných limitných hodnôt je síce teoreticky možné, ale extrémne nepresné. Počet prekročení značne koreluje s priemernou ročnou koncentráciou PM na danom mieste, avšak parametre korelácie sú zvyčajne špecifické pre konkrétne miesto, resp. stanicu. V oblastiach s vysokými priemernými ročnými koncentraciami PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> je preto aj predpoklad výskytu vysokého počtu prekročení denných hodnôt PM<sub>10</sub>.

V súčasnosti sa pripravuje nová európska Smernica o kvalite ovzdušia, ktorá podstatne sprísňuje v súčasnosti platné limitné hodnoty pre väčšinu znečisťujúcich látok. Tieto prísnejšie limity bude potrebné splniť do roku 2030. Programy na zlepšenie kvality ovzdušia by mali preto počítať so sprísnením požiadaviek na kvalitu ovzdušia. Z toho dôvodu boli vyhodnotené modelované koncentrácie aj vzhľadom na navrhované nové limity.

Najmenej problematickou znečisťujúcou látkou pre budúcnosť sa javí NO<sub>2</sub>, ktorého limitné hodnoty sú prekračované v súčasnosti len v tesnej blízkosti ciest pri hlavných ťahoch v Košiciach, v súvislosti so sprísnením limitnej hodnoty bude však tento problém o niečo výraznejší.

V prípade PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> je už situácia značne odlišná. Zatiaľ čo súčasné priemerné ročné hodnoty koncentrácií PM<sub>10</sub> nie sú prekračované prakticky v žiadnej z modelovaných domén, o polovicu prísnejšia budúca limitná hodnota 20 µg.m<sup>-3</sup> by bola prekročená v Krompachoch, v obciach Turnianskej doliny, doliny rieky Bodvy, južného Spišu, Slovenského Krasu, ale aj v centre Košíc pri hlavných cestných ťahoch, a tiež v časti obce Veľká Ida. Priemerná ročná hodnota koncentrácií PM<sub>2,5</sub> je v súčasnosti prekračovaná na relatívne obmedzených územiach hlavne v časti obcí vykurujúcich tuhými palivami. Nová navrhovaná limitná hodnota 10 µg.m<sup>-3</sup> by bola prekročená prakticky na celom obývanom území Košického kraja.

Navrhovaná smernica tiež sprísňuje počet prekročení dennej limitnej koncentrácie PM<sub>10</sub> na 18 oproti súčasným 35 za rok, pričom priemernú dennú hodnotu koncentrácie znižuje z 50 na 45 µg.m<sup>-3</sup>. Zároveň zavádza aj limitnú hodnotu priemernej dennej koncentrácie PM<sub>2,5</sub> 20 µg.m<sup>-3</sup>, ktorú tiež nebude možné prekročiť viac ako 18 krát za rok. Tieto nové limity bude veľmi ťažké splniť hlavne vo Veľkej Ide, kde stále dochádza k vysokému počtu prekročení už súčasnej dennej limitnej hodnoty PM<sub>10</sub>.

#### 4.4. Vymedzenie oblastí riadenia kvality ovzdušia

Oblasťou riadenia kvality ovzdušia (ďalej len „ORKO“) je vymedzená časť zóny a aglomerácie, kde je potrebné zamerať opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia,

- a) kde sa meraním zistilo prekročenie limitnej hodnoty jednej alebo viacerých znečisťujúcich látok, alebo cieľovej hodnoty jednej alebo viacerých znečisťujúcich látok, alebo
- b) ktorá bola na základe modelovania alebo odborného odhadu vymedzená ako riziková oblasť prekročenia niektorej hodnoty podľa písm. a).

Monitorovacie stanice sú málopočetné, pričom majú obmedzenú reprezentatívnosť. Na základe rozmiestnenia emisných zdrojov, orografie, klimatických charakteristík a ďalších faktorov je zrejmé, že zhoršená kvalita ovzdušia sa vyskytuje aj na iných miestach, kde sa monitorovacie stanice nenachádzajú. Z tohto dôvodu sa ukázalo vymedzenie oblastí riadenia kvality ovzdušia len na základe údajov z monitorovacích staníc ako nepostačujúce, keďže znevýhodňuje obyvateľov oblastí bez monitorovacích staníc v ich nároku na uplatnenie práva na čisté ovzdušie vo forme opatrení na zlepšenie kvality ovzdušia. Ministerstvo životného prostredia SR na základe konzultácií s SHMÚ, preto rozhodlo vymedziť obce so zhoršenou kvalitou ovzdušia na základe metodiky modelovania, zahŕňajúcej okrem dát z NMSKO všetky dostupné údaje o kvalite ovzdušia a zdrojoch znečisťovania ovzdušia. Pri posudzovaní a zaraďovaní obcí do ORKO výlučne na základe modelovania regionálnym modelom pre konkrétny rok by nevyhnutne dochádzalo k medziročným fluktuáciám. Za účelom určenia rizikových oblastí je preto vhodnejšie použiť kombináciu dát, zahŕňajúcich jednak výstupy regionálnych modelov ale aj iných dát, ako sú napr. údaje o počte domov využívajúcich na vykurovanie tuhé palivo. Touto metódou integrovaného posúdenia boli obce rozdelené podľa stupňa závažnosti na nerizikové (stupeň 0) a rizikové so stupňami závažnosti 1, 2 a 3. Opatrenia na zníženie emisií musia byť vykonané vo všetkých obciach v zóne, či aglomerácii, ktorých rizikový stupeň je 2 alebo 3 takým spôsobom, aby nedošlo k prekročovaniu limitných a cieľových hodnôt koncentrácií daných znečisťujúcich látok.

Zoznam obcí s rizikovým stupňom 3, 2 a 1 určený Metódou integrovaného posúdenia pre Košický kraj:

**Tab. 14** Obce s rizikovým stupňom 3

Kraj	Okres	Obce
Košický	Gelnica	Smolnícka Huta, Smolník, Úhorná
Košický	Košice - okolie	Debraď, Dvorníky – Včeláre, Hačava, Rudník, Zlatá Idka, Žarnov, Košice – Šaca, Čečejevce, Drienovec, Háj, Jasov, Medzev, Moldava nad Bodvou, Nováčany, Poproč, Štós, Turňa nad Bodvou, Veľká Ida, Vyšný Medzev
Košický	Rožňava	Betliar, Bôrka, Brzotín, Drnava, Gemerská Hôrka, Gemerská Poloma, Hrhov, Hrušov, Kováčová, Krásnohorská Dlhá Lúka, Krásnohorské Podhradie, Lipovník, Lúčka, Pača, Plešivec, Rožňava, Rudná, Silická Jablonica, Štítnik
Košický	Spišská Nová Ves	Bystrany, Harichovce, Chrasť nad Hornádom, Krompachy, Markušovce, Slovinky, Smižany, Spišská Nová Ves, Spišské Vlchy, Vítkovce

**Tab. 15** Obce s rizikovým stupňom 2

Kraj	Okres	Obce
Košický	Gelnica	Gelnica, Helcmanovce, Kluknava, Mníšek nad Hnilcom, Nálepko, Švedlár, Závadka, Žakarovce
Košický	Košice - okolie	Bidovce, Ďurkov, Kecerovce, Košická Belá, Nižná Kamenica, Rankovce, Ruskov, Slanec, Svinica
Košický	Rožňava	Čoltovo, Čučma, Dlhá Ves, Dobšiná, Gemerská Panica, Gočovo, Henckovce, Jovice, Kružná, Kunova Teplica, Nižná Slaná, Ochtiná, Rakovnica, Rejdová, Rochovce, Rožňavské Bystré, Silica, Slavošovce, Vlachovo, Vyšná Slaná
Košický	Sobrance	Sobrance
Košický	Spišská Nová Ves	Hnilčík, Hrabušice
Košický	Trebišov	Kráľovský Chlmec, Pribeník

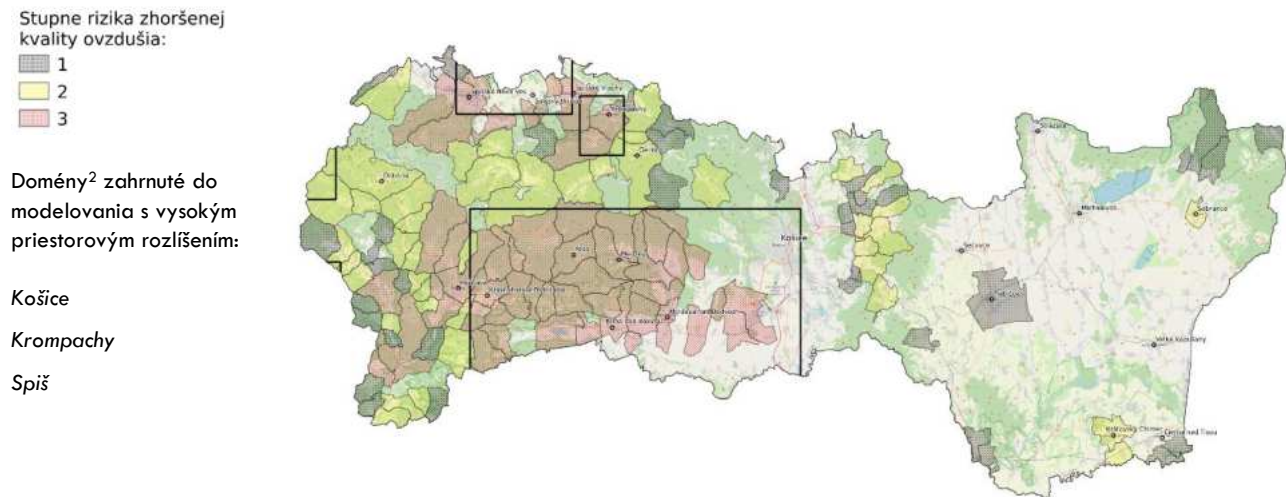
**Tab. 16** Obce s rizikovým stupňom 1

Kraj	Okres	Obce
Košický	Gelnica	Jaklovce, Kojšov, Margecany, Richnava
Košický	Košice - okolie	Bačkovík, Blažice, Bohdanovce, Boliarov, Čakanovce, Družstevná pri Hornáde, Ďurďošík, Trstany, Vyšná Kamenica
Košický	Rožňava	Bretka, Čierna Lehota, Gočaltovo, Honce, Kečovo, Kobeliarovo, Koceľovce, Meliata, Pašková, Roštár, Rozložná, Slavec
Košický	Sobrance	Hlivišťa, Ruský Hrabovec, Vyšná Rybnica, Vyšné Remety
Košický	Spišská Nová Ves	Betlanovce, Iliašovce, Poráč
Košický	Trebišov	Borša, Kuzmice, Malé Trakany, Slovenské Nové Mesto, Trebišov, Veľké Trakany

Metodika bola navrhnutá s dôrazom na problematiku vykurovania domácností, ktoré predstavuje hlavný problém vo väčšine lokalít s prekročovaním limitnej hodnoty pre PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> a najmä cieľovej hodnoty pre BaP. Podiel palív používaných na vykurovanie rodinných domov bol spracovaný na základe posledných komplexných informácií o spôsobe vykurovania a druhu používaných palív v SR zo Sčítania obyvateľov, domov a bytov v roku 2021 (SODB 2021). Tieto dáta nezahŕňajú informáciu o počte neobývaných domov. Ďalšou slabinou údajov je, že nereflektujú zmenu spôsobenú súčasnou energetickou krízou, ktorá odráža

vojnu na Ukrajine a môže spôsobiť významnú, ale dosiaľ odborné nekvantifikovanú zmenu spôsobu vykurovania domácností. Tento fakt treba mať na pamäti pri interpretácii výsledkov.

V prípade aglomerácie Košice problém predstavuje aj priemyselný komplex U. S. Steel. Výsledná mapa rizikových obcí v Košickom kraji je na obr. 14.



**Obr. 14** Košický kraj s vyznačenými hranicami obcí zaradených medzi oblasti riadenia kvality ovzdušia na základe metódy integrovaného posúdenia. Čiernym obdĺžnikom sú označené domény modelované modelmi s vysokým priestorovým rozlíšením. Čiastočne sem zasahujú domény zo susediacich krajov.

#### 4.5. Vplyv kvality ovzdušia na ľudské zdravie

Človek pri bežnej činnosti vdychuje asi 20 m<sup>3</sup> vzduchu za deň, čo predstavuje až 500 000 m<sup>3</sup> za 70 rokov života. Množstvo spotrebovaného vzduchu významne stúpa pri intenzívnej telesnej činnosti. Napriek tomu, že pre ľudí je vzduch nevyhnutný pre život, mnoho ľudí nespája znečistený vzduch s kvalitou ich zdravia.

Kvalita ovzdušia významne vplýva nielen na ľudské zdravie, ale aj na stav životného prostredia a ekosystémov. Človek ani ekosystémy zvyčajne nie sú vystavené len jednej škodlivej látke, ale kombinovanému účinku viacerých znečisťujúcich látok.

Hlavnou príčinou zvyšujúceho sa znečistenia ovzdušia je rast populácie. S nárastom obyvateľstva sa rozširujú mestské aglomerácie a zvyšujú sa požiadavky na životnú úroveň, čo vedie k väčšiemu množstvu

<sup>2</sup> Doménou rozumieme výpočtovú oblasť pre modelovanie s vysokým rozlíšením modelom CALPUFF.

emisií. Negatívne dôsledky emisií závisia od ich celkového objemu, chemických a fyzikálnych vlastností, ako aj od prítomnosti ďalších znečisťujúcich látok.

Úroveň znečistenia ovzdušia je úzko prepojená s meteorologickými faktormi, ako sú teplota, tlak, rýchlosť a smer vetra, ktoré môžu situáciu buď zmierniť, alebo zhoršiť.

#### Hlavné znečisťujúce látky v ovzduší a ich možné zdroje:

**Prachové častice (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>)** - najvýznamnejším zdrojom je vykurovanie domácností tuhým palivom. Vysoké koncentrácie môžu byť namerané aj pri frekventovaných cestách a parkoviskách.

**Oxidy dusíka (NO<sub>x</sub>)** - dominantným zdrojom je cestná doprava a spaľovacie procesy v priemysle a energetike.

**Ozón (O<sub>3</sub>)** - prízemný ozón vzniká v atmosfére chemickými reakciami medzi oxidmi dusíka a prchavými organickými zlúčeninami za pôsobenia slnečného žiarenia.

**Oxid siričitý (SO<sub>2</sub>)** - hlavným zdrojom sú spaľovacie procesy v priemysle a energetike, prípadne vykurovanie domácností uhlím s vysokým obsahom síry.

**Benzo(a)pyrén (BaP)** - nebezpečná látka, ktorá vzniká pri nedokonalom spaľovaní. Najzásadnejším zdrojom je vykurovanie domácností tuhým palivom.

**Oxid uhoľnatý (CO)** - bezfarebný jedovatý plyn, ktorý vzniká pri neúplnom alebo neefektívnom horení.

**Benzén (C<sub>6</sub> H<sub>6</sub>)** - karcinogénna látka, ktorej zdrojom je cestná doprava a petrochemický priemysel.

#### Možné účinky znečisťujúcich látok v ovzduší na ľudské zdravie:

- zhoršenie respiračných ochorení (astmy, bronchitídy),
- zhoršenie srdcovocievnych ochorení (srdcové záchvaty, nepravidelný pulz),
- dráždenie očí, nosa a hrdla,
- vplyv na centrálny nervový systém (únava, bolesti hlavy, závraty, zvracanie),
- riziko rozvoja nádorových ochorení,
- vplyv na reprodukčný systém,
- zmeny v zložení krvi,
- alergické reakcie a zápaly,
- poruchy imunitného systému.

Kvantitatívne odhady rizika ťažko určiť, vzhľadom na citlivé skupiny obyvateľstva ako sú astmatici, alergici, deti a tehotné ženy. Pre tieto skupiny môžu byť aj nižšie koncentrácie znečisťujúcich látok v ovzduší rizikové.





## 5. Pôvod znečistenia ovzdušia

## 5. Pôvod znečistenia ovzdušia v danej zóne (aglomerácii)

### 5.1. Zoznam významných zdrojov emisií

Emisie predstavujú množstvo znečisťujúcej látky, ktoré bolo uvoľnené do prostredia (v tomto prípade do ovzdušia) za určitý čas. Pre účely modelovania kvality ovzdušia pre Programy na zlepšenie kvality ovzdušia boli zdroje emisií rozdelené nasledovne:

- Veľké a stredné priemyselné zdroje a zdroje na výrobu tepla a elektrickej energie, evidované v databáze NEIS
- Vykurovanie domácností – lokálne kúreniská
- Cestná doprava

Zdroje súvisiace s vykurovaním sú sezónne. Cestná doprava a väčšina veľkých a stredných zdrojov sú celoročnými zdrojmi. Rôzne stavebné a poľnohospodárske práce sú najťažšie definovanými zdrojmi, pretože sú veľmi premenlivé, trvajú obmedzený čas, sú rôzneho rozsahu a zahŕňajú celú škálu aktivít od ťažkej dopravy, využívania stavebných a poľnohospodárskych mechanizmov, búracích a výkopových prác, atď. Pre nedostatok informácií o časovom a priestorovom rozložení týchto činností nie sú tieto zdroje zahrnuté v tejto analýze.

Spoločným problémom emisií z dopravy a lokálnych kúrenísk je vysoká neistota zahrnutá v odhadovaných emisných tokoch. Mapa s umiestnením hlavných zdrojov znečisťovania v zóne Košický kraj a aglomerácii Košice je na obr. 11. Na mape sú zobrazené iba tie zdroje, ktorých lokalitu je možné určiť s dostatočnou presnosťou pre potreby modelovania, pričom neobsahuje prírodné zdroje ani zdroje z poľnohospodárstva.

#### ***Veľké a stredné zdroje znečisťovania***

Ide prevažne o bodové zdroje, ktoré sú registrované v databáze NEIS. Možno ich rozdeliť na komíny, výduchy a fugitívne zdroje, (napr. úniky z netesností technologických rozvodov alebo nádrží, napr. pri čistení odpadových vôd).

Jednou z hlavných charakteristík zdroja znečisťovania je emisný tok (emisie za jednotku času). Ďalšími charakteristikami, ktoré sa rozhodujúcou mierou podieľajú na rozptyle znečisťujúcich látok v ovzduší, sú parametre komínov – výška a priemer komína, teplota a rýchlosť spalín. Častým problémom emisných vstupov sú neúplné údaje o charakteristikách komínov/výduchov a nepresné súradnice. Parametre bodových zdrojov a emisií vstupujúcich do modelov kvality ovzdušia, sú prevzaté z databázy NEIS, niektoré z nich boli dodatočne upresnené prevádzkovateľmi zdrojov.

Problémom pri príprave emisných vstupov pre modelovanie kvality ovzdušia je aj nedostatok informácií o časovom priebehu emisií z veľkých a stredných zdrojov.

**Tab. 17** Zoznam 10 veľkých a stredných zdrojov v Košickom kraji s najvyššími emisiami TZL v roku 2021  
(Zdroj: Správa o emisiách, SHMÚ, 2023)

Názov	Okres	TZL (t)
U. S. Steel Košice, s. r. o.	Košice II	439.11
Carmeuse Slovakia, s. r. o.	Košice – okolie	32.69
Ferroenergy s. r. o. (Od 1. januára 2023 bola dcérska spoločnosť Ferroenergy s. r. o. začlenená do DZ Energetika.)	Košice II	22.16
Slovenské elektrárne, a. s.	Michalovce	20.81
SYRÁREŇ BEL SLOVENSKO a. s.	Michalovce	20.30
Danucem Slovensko a. s.	Košice - okolie	19.81
Tepláreň Košice, a. s. v skratke TEKO, a. s. (od r. 2022 MH Teplárenský holding, a.s.)	Košice IV	13.39
Tepelné hospodárstvo Moldava, a. s.	Košice – okolie	10.94
EUROCAST Košice, s. r. o.	Košice II	8.95
Carmeuse Slovakia, s. r. o.	Košice II	6.41
<b>Spolu</b>		<b>594.57</b>

**Tab. 18** Zoznam 10 veľkých a stredných zdrojov v Košickom kraji s najvyššími emisiami SO<sub>2</sub> v roku 2021  
(Zdroj: Správa o emisiách, SHMÚ, 2023)

Názov	Okres	SO <sub>2</sub> (t)
U. S. Steel Košice, s. r. o.	Košice II	3300.11
Ferroenergy s. r. o. (Od 1. januára 2023 bola dcérska spoločnosť Ferroenergy s. r. o. začlenená do DZ Energetika.)	Košice II	686.52
Slovenské elektrárne, a. s.	Michalovce	154.55
Tepláreň Košice, a. s. v skratke TEKO, a. s. (od r. 2022 MH Teplárenský holding, a. s.)	Košice IV	105.56
Slovenské magnezitové závody, akciová spoločnosť, Jelšava, v skratke SMZ, a. s. Jelšava	Košice II	89.90
KOVOHUTY, a. s.	Spišská Nová Ves	47.85
Danucem Slovensko a. s.	Košice - okolie	19.65
BEK Dvorianky, s. r. o.	Trebišov	15.83
BPS Čečejevce, družstvo	Košice - okolie	12.12
Carmeuse Slovakia, s. r. o.	Košice II	7.93
<b>Spolu</b>		<b>4440.01</b>

**Tab. 19** Zoznam 10 veľkých a stredných zdrojov v Košickom kraji s najvyššími emisiami NO<sub>x</sub> v roku 2021  
(Zdroj: Správa o emisiách, SHMÚ, 2023)

Názov	Okres	NO <sub>x</sub> (t)
U. S. Steel Košice, s. r. o.	Košice II	5534.75
Ferroenergy s. r. o. (Od 1. januára 2023 bola dcérska spoločnosť Ferroenergy s. r. o. začlenená do DZ Energetika.)	Košice II	887.28
Danucem Slovensko a. s.	Košice - okolie	748.31
Carmeuse Slovakia, s. r. o.	Košice II	338.22
Tepláreň Košice, a. s. v skratke TEKO, a. s. (od r. 2022 MH Teplárenský holding, a. s.)	Košice IV	215.05
eustream, a. s.	Michalovce	131.67
Slovenské elektrárne, a. s.	Michalovce	80.05
KOSIT a. s.	Košice IV	75.59
KOVOHUTY, a. s.	Spišská Nová Ves	62.11
Duslo, a. s.	Michalovce	48.21
<b>Spolu</b>		<b>8121.23</b>

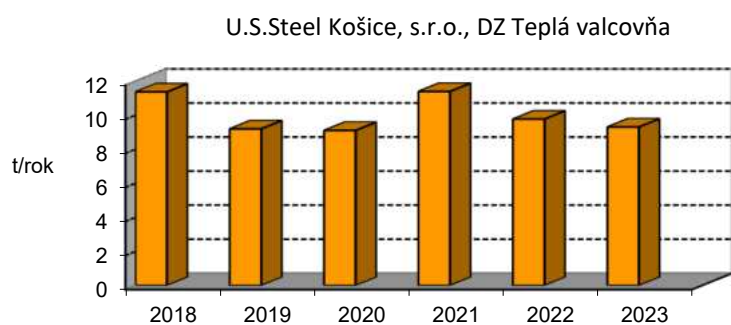
### **Stručný popis významných priemyselných zdrojov v aglomerácii/zóne Košického kraja:**

#### **1. U. S. Steel Košice, s. r. o., DZ Teplá valcovňa**

Divízy závod Teplá valcovňa je umiestnený v areáli U. S. Steel Košice. Zdrojom znečisťovania sú 4 narážacie pece. Emisie sú do ovzdušia odvádzané bez čistenia 4 komínmi.

**Tab. 20** Vývoj emisií TZL v t/rok – DZ Teplá valcovňa

rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023
emisie v t/rok	11,369	9,198	9,104	11,395	9,771	9,308



**Obr. 15** Emisie TZL 2018 – 2023 v DZ Teplá valcovňa



## 2. U. S. Steel Košice, s. r. o., DZ Koksovňa



Zdrojom znečisťovania ovzdušia sú dve veľkopriestorové koksárenské batérie umiestnené v areáli U. S. Steel Košice. Koksárenské batérie slúžia na výrobu metalurgického koksu. Vedľajším produktom koksovania je koksárenský plyn a chemické produkty vznikajúce pri procese čistenia koksárenského plynu v prevádzke chémiá (čiernouhoľný decht, benzol a pod.).

Správnou reguláciou spaľovania a pravidelnou údržbou výmurovky koksovacích komôr je zabezpečené dodržiavanie emisných limitov pre TZL z vykurovania koksárenských batérií.

Na zachytávanie TZL pri vytlačaní koksu z koksárenských batérií je na každej batérii inštalovaný systém suchého odprašovania s textilným filtrom.

Emisie pri obsadzovaní komôr uhlím sú potláčané tzv. hydroinjektážou a presávaním cez stúpačky.

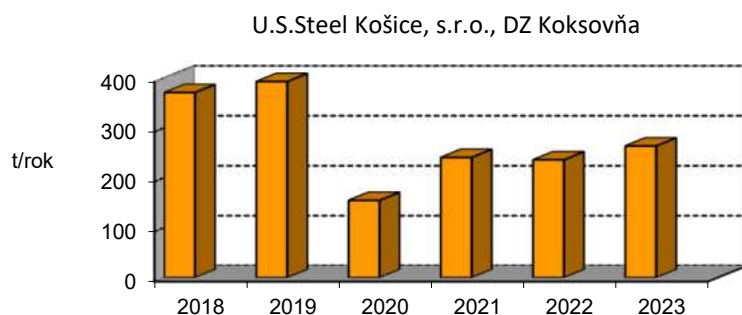
TZL vznikajúce pri mokrom hasení koksu sa zachytávajú na žalúziách tvorených lamelami umiestnenými v hornej časti hasiacich veží.

Mlynica uhlia je vybavená dvoma paralelnými látkovými filtrami.

TZL z dopravy, triedenia, drvenia a nakladania koksu sú odsávané a čistené v štyroch filtračných staniách (dve pre každú batériu) opatrených látkovými filtrami.

**Tab. 21** Vývoj emisií TZL v t/rok – DZ Koksovňa

rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023
emisie v t/rok	370,519	392,637	154,655	240,661	235,878	263,638



**Obr. 16** Emisie TZL 2018 – 2023 v DZ Koksovňa

### 3. U. S. Steel Košice, s. r. o., DZ Vysoké pece



Zdroje znečisťovania ovzdušia sú umiestnené v areáli U. S. Steel Košice. Hlavnými zdrojmi emisií TZL sú 2 technologické celky: aglomerácia a vysoké pece.

#### **Aglomerácia:**

- rotačné výklopníky – na znižovanie prašnosti pri klopení surovín sa používa skrúpacie zariadenie, ktoré zvlhčuje suroviny priamo vo vagónoch pred ich klopením
- presýpacia stanica aglomerácie – látkový filter
- triediareň rúd – látkový filter
- mlynica koksu a prísad – látkový filter
- dávkovacie zásobníky a kryté homogenizačné skládky – nie je žiadne technické zariadenie odprašovania, na krytých homogenizačných skládkach cez letné obdobie od marca do novembra je uskutočňované kropenie vsádzky vodnými rozprašovačmi vody
- 4 spekacie pásy – spaliny z každého pásu sú odsávané do samostatného odprašovacieho zariadenia, ktoré pozostáva z lapača hrubých nečistôt, elektroodlučovača a látkového filtra
- konce spekacích pásov SP1,2 a SP3,4 majú inštalované látkové filtre

- rudný most RM1 – 3 ks látkových filtrov
- rudný most RM2 – 3 ks látkových filtrov
- rudný most RM3 – 1 látkový filter
- triediareň koksu (koksová veža) – látkový filter

Prach zachytený vo výsypkách látkových filtrov je dopravovaný späť do procesu výroby aglomerátu. Časť prachu, nevhodného na spätné využitie je dopravovaná na skládku odpadov.

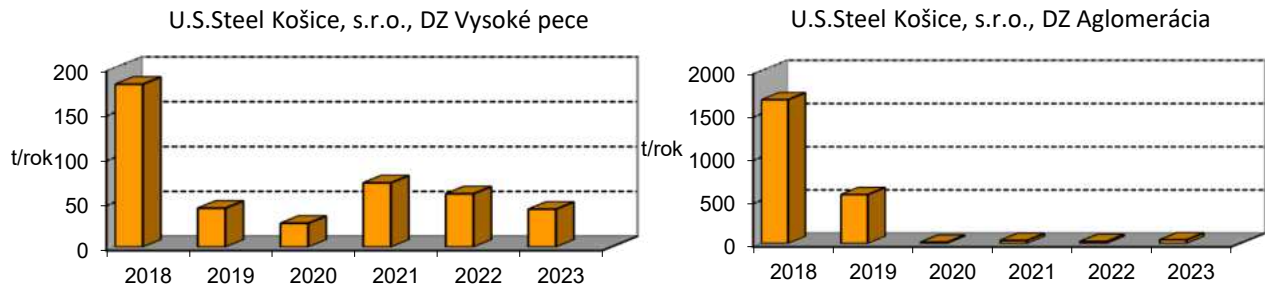
**Vysoké pece:**

- odlieváreň VP 1 – látkový filter
- odlieváreň VP 2 – látkový filter
- odlieváreň VP 3 – látkový filter
- sadzobne VP – nemajú zariadenie na znižovanie emisií
- ohrievače vetra VP1 – VP3 – bez odlučovacích zariadení
- úpravňa uhlia – látkový filter
- mlynica uhlia – látkový filter
- liaci stroj – bez odlučovacieho zariadenia

Prach zachytený vo výsypkách látkových filtrov je dopravovaný späť do procesu výroby aglomerátu.

**Tab. 22** Vývoj emisií TZL v t/rok – DZ Vysoké pece a Aglomerácia

rok		2018	2019	2020	2021	2022	2023
emisie v t/rok	Vysoké pece	181,452	43,277	26,467	71,549	59,326	67,679
	Aglomerácia	1664,085	566,540	15,617	35,015	23,188	57,835



**Obr. 17** Emisie TZL 2018 – 2023 v DZ Vysoké pece a Aglomerácia

#### 4. U. S. Steel Košice, s. r. o., DZ Oceliareň



Hlavnou výrobnou činnosťou DZ Oceliareň, ktorý je umiestnený v areáli U. S. Steel Košice je výroba ocele.

**Hlavné technologické uzly na OC I a ich vybavenie odlučovacími zariadeniami sú nasledovné:**

- odsírenie surového železa – emisie sú odvádzané do látkového filtra
- primárny systém odprášenia kyslíkových konvertorov KK1 a KK3 – vznikajúci konvertorový plyn sa čistí v elektrostatickej plynochistiarni a následne sa zachytáva do plynojemu na ďalšie energetické využitie (prípadne sa spaľuje na spaľovacom komíne)
- sekundárny systém odprášenia KK1 a KK3 - emisie vznikajúce pri vsádzaní ocelového šrotu, nalievaní surového železa, fúkaní kyslíkom, prelievaní surového železa a pri odpichu trosky a ocele sú odvádzané do látkového filtra (sekundárne odprášenie haly)
- sýtoparný kotol – nie je vybavený odlučovacím zariadením
- mimopecná úprava ocele - emisie sú odvádzané do látkového filtra
- vákuovacie zariadenie – odpadové plyny vznikajúce v procese vákuovania ocele sú odvádzané do chladiča plynov za súčasného odlúčenia TZL a po odprášení sú vypúšťané do ovzdušia cez spaľovací komín
- zavážanie vákuovacej stanice – emisie TZL zo zavážania legujúcich prísad sú odvádzané do látkového filtra
- zariadenie plynulého odlievania – emisie TZL vznikajúce počas rezania brám
- na dvoch páliacich zariadeniach sú odvádzané do látkového filtra
- panvové hospodárstvo – bez inštalovaných filtrov
- prehrievakové kotly – nie sú vybavené odlučovacím zariadením
- medzizásobníky vápna – zavážanie OC1 – vzdušnina obsahujúca vápenný prach je odvádzaná do látkového filtra

**Hlavné technologické uzly na OC II a ich vybavenie odlučovacími zariadeniami sú nasledovné:**

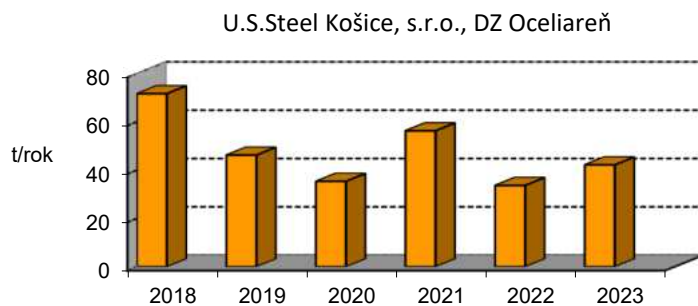
- odsírenie surového železa – emisie sú odvádzané do dvoch látkových filtrov



- primárny systém odprášenja kyslíkových konvertorov KK4 a KK – vznikajúci konvertorový plyn sa čistí v mokrej plynochistiarni a následne sa zachytáva do plynojemmu na ďalšie energetické využitie (prípadne sa spaľuje na spaľovacom komíne)
- sekundárny systém odprášenja KK4 a KK5 - emisie vznikajúce pri vsádzaní ocelového šrotu, nalievaní surového železa, fúkaní kyslíkom, prelievaní surového železa a pri odpichu trosky a ocele sú odvádzané do látkového filtra (sekundárne odprášenie haly)(sekundárne odprášenie haly).
- mimopecná úprava ocele - emisie sú odvádzané do látkového filtra
- zariadenie plynulého odlievania – bez inštalovaných filtrov
- medzizásobníky vápna – zavážanie OC2 – vzdušnina obsahujúca vápenný prach je odvádzaná do látkového filtra panvové hospodárstvo – bez inštalovaných filtrov
- štrbinové zásobníky – vzdušnina je odvádzaná do látkového filtra
- pásová doprava – vzdušnina je odvádzaná do látkového filtra

**Tab. 23** Vývoj emisií TZL v t/rok – DZ Oceliareň

rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023
emisie v t/rok	71,624	46,203	35,365	56,265	33,666	42,158



**Obr. 18** Emisie TZL 2018 – 2023 v DZ Oceliareň

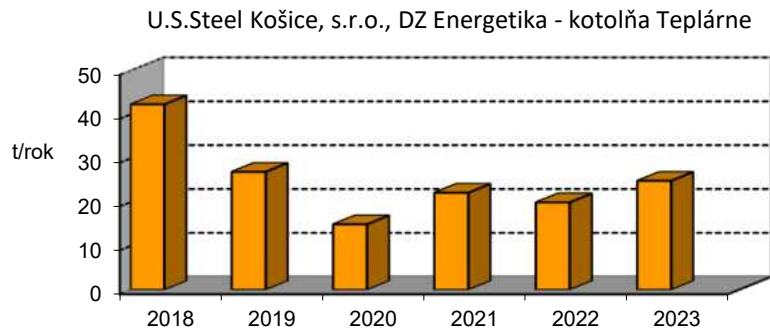
## 5. U. S. Steel Košice, s. r. o., DZ Energetika - kotolňa Teplárne

Umiestnenie zdroja je v areáli U. S. Steel Košice, s.r.o.. Hlavnými zdrojmi znečisťovania ovzdušia sú:

- plynový kotol K1 – nemá odprašovacie zariadenie
- plynový kotol K2 – nemá odprašovacie zariadenie
- plynový kotol K3 – nemá odprašovacie zariadenie
- granulačný kotol K6 – spaliny sú odvádzané na čistenie do látkového filtra a po vyčistení sú odvádzané do odsírovacieho reaktora
- granulačný kotol K7 – spaliny sú odvádzané na čistenie do látkového filtra a po vyčistení sú odvádzané do odsírovacieho reaktora

**Tab. 24** Vývoj emisií TZL v t/rok – DZ Energetika – kotolňa Teplárne

rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023
emisie v t/rok	42,314	26,921	14,952	22,156	19,959	24,869



**Obr. 19** Emisie TZL 2018 – 2023 v DZ Energetika – kotolňa Teplárne

## 6. U. S. Steel Košice, s.r.o., DZ Zušľachtovne a obalová vetva



**Kontížihárne** - umiestnenie zdroja je v areáli U. S. Steel Košice, s.r.o.. Ide o kontinuálnu žihaciu linku č. 1 a 2.

### **Kontinuálna žihacia linka č. 1**

Účelom je odmasťovanie a rekryštalizačné žihanie pásovej ocele navinutej do zvitkov po vyvalcovaní za studena a odmasťovanie pásovej ocele.

- odmasťovací úsek – znečistená vzdušnina je odvádzaná do mokrej práčky
- žihacia pec – spaliny z procesu žihania sú cez hlavný zberač vypúšťané do komína bez čistenia

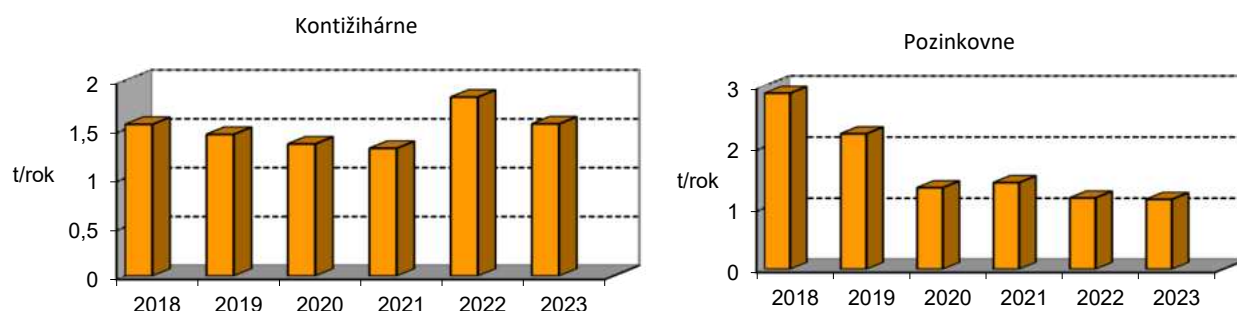
### **Kontinuálna žihacia linka č. 2**

Účelom je odmasťovanie a rekryštalizačné žihanie pásovej ocele po vyvalcovaní za studena a odmasťovanie pásovej ocele.

- odmasťovací úsek – znečistená vzdušnina je odvádzaná do mokrej práčky
- žihacia pec – spaliny z procesu žihania sú cez hlavný zberač vypúšťané do komína bez čistenia

**Tab. 25** Vývoj emisií TZL v t/rok – DZ Zušľachtovne a obalová vetva

rok		2018	2019	2020	2021	2022	2023
emisie v t/rok	Kontížihárne	1,551	1,449	1,351	1,306	1,830	1,556
	Pozinkovne	2,879	2,216	1,334	1,418	1,167	1,143



**Obr. 20** Emisie TZL 2018 – 2023 v DZ Zušľachtovne a obalová vetva

**Pozinkovne** - umiestnenie zdroja je v areáli U. S. Steel Košice, s.r.o. Ide o pozinkovacia linku č. 2 a č. 3. Pozinkovacie linky sú určené na kontinuálnu výrobu žiarovo pozinkovaných oceľových pásov.

#### **Pozinkovacia linka č. 2**

- neoxidačná pec – spaliny z pece sú vypúšťané do komína bez čistenia
- redukčná pec – spaliny z radiačných trubíc sú vypúšťané do komína bez čistenia
- pasivačný úsek - odsávaná vzdušnica je odvádzaná do ovzdušia bez čistenia

#### **Pozinkovacia linka č. 3**

- odmasťovací úsek – znečistená vzdušnica je odvádzaná do aerosólového odlučovača TZL
- pecný úsek – žihacia pec – spaliny z pece sú vypúšťané do komína bez čistenia
- pasivačný úsek (sušenie) – spaliny zo sušenia sú vypúšťané do komína bez čistenia

## **7. U. S. Steel Košice, s.r.o., DZ Studená valcovňa**

DZ Studená valcovňa je umiestnený v areáli U. S. Steel Košice, s.r.o..

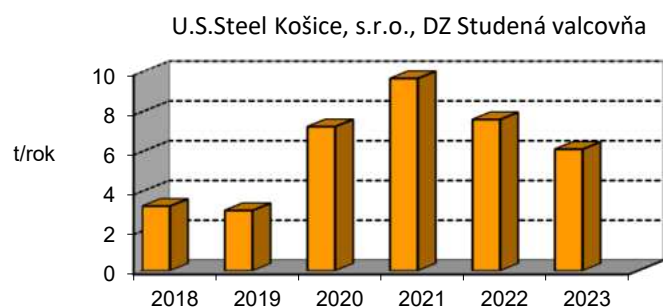
Zdrojom znečisťovania ovzdušia TZL sú:

- moriaca linka č. 1 a č. 3 – odpadové plyny sú z moriacich liniek odvádzané do paralelne zapojených čistiacich zariadení (pre každú moriacu linku) pozostávajúcich z troch protiprúdnych absorbérov na zachytávanie HCl a TZL

- lámač okovín na moriacej linke č. 1 – TZL vznikajúce pri odstraňovaní okovín z povrchu pásu sú odvádzané do lamelového filtra
- odmasťovací úsek – znečistená vzduššina je odvádzaná do mokrej práčky
- regeneračná stanica HCl – pozostáva z troch regeneračných pražiacich pecí, odpadové plyny z každej pece sú odvádzané do ovzdušia cez samostatné odlučovacie zariadenie
- pseudoprava – odpadové plyny z pseudopravy regeneračných pražiacich pecí sú odvádzané do samostatných látkových filtrov
- valcovacie trate – pozostávajú zo 4-stolicového a 5-stolicového tandemu, odpadové plyny sú odsávané do samostatných výduchov bez čistenia

**Tab. 26** Vývoj emisií TZL v t/rok – DZ Studená valcovňa

rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023
emisie v t/rok	3,251	3,035	7,247	9,667	7,606	6,360



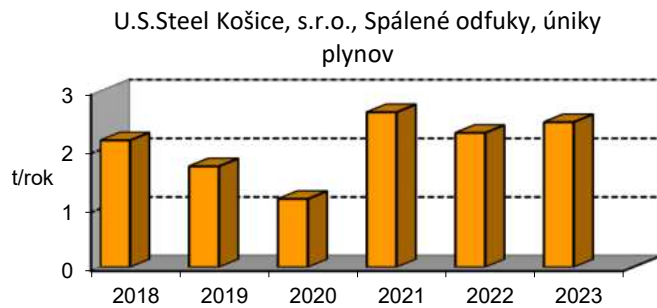
**Obr. 21** Emisie TZL 2018 – 2023 v DZ Studená valcovňa

## 8. U. S. Steel Košice, s.r.o. – Spálené odfuky, úniky plynov

Umiestnenie zdroja je v areáli U. S. Steel Košice, s.r.o. Ide o 2 komíny na spaľovanie prebytkov vysokopečného plynu a 3 komíny na spaľovanie prebytkov koksárenského plynu. V týchto komínoch sa spaľujú prebytky týchto plynov v prípade poruchových a havarijných stavov hlavných výrobných technologických zariadení spaľujúcich tieto plyny počas ustálenej prevádzky. Tieto plyny sú do spaľovaných komínov privádzané už vyčistené zo zariadení, na ktorých vznikajú.

**Tab. 27** Vývoj emisií TZL v t/rok – spálené odfuky, úniky plynov

rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023
emisie v t/rok	2,162	1,720	1,164	2,642	2,290	2,473



**Obr. 22** Emisie TZL 2018 – 2023 – spálené odfuky, úniky plynov

## 9. EUROCAST Košice, s.r.o.

Spoločnosť EUROCAST Košice, s.r.o., v ktorej sa vyrábajú odliatky zo sivej liatiny, oceľoliatiny, tvárnej liatiny a neželezných kovov z druhotných surovín metalurgickými postupmi v zlievarenských objektoch umiestnených v severovýchodnej časti areálu U. S. Steel Košice, s.r.o., je členená na nasledovné prevádzky: Zlievareň I, Zlievareň II a pomocné prevádzky. Hmotnosť odliatkov sa pohybuje od 1 do 10 000 kg.

Na prevádzke Zlievareň I sa taví v elektrickej indukčnej peci typu MFT Ge 6 000 JUNKER s menovitým taviacim výkonom  $5\,350\text{ kg}\cdot\text{h}^{-1}$  sivej liatiny, tvárnej liatiny alebo oceľoliatiny (ďalej len "liatiny"). Vyrobená tekutá liatina je vypúšťaná cez odpichový otvor do liacich panví, z ktorých je následne odlievajú na Automatickej formovacej linke do pripravených foriem.

Na prevádzke Zlievareň II sa taví liatina v Elektrickej indukčnej peci INDUCTOTHERM 10T a Elektrickej indukčnej peci ISTOL 2x2.

Po vychladnutí sú odliatky zbavené odpadovej formovacej zmesi na vytĺkacích roštach, obrúsené a očistené na čistiarni a pred expedíciou zafarbené vo farbiacich kabínach.

### Najväčšie zdroje znečisťovania ovzdušia produkujúce TZL sú:

#### **Automatická formovacia linka (AFL)**

AFL je určená na výrobu pieskových foriem s jadrom a kovových odliatkov zo sivej liatiny, oceľoliatiny a tvárnej liatiny. Formovacia zmes pripravená v miesičoch je zo zásobníkov umiestnených nad AFL odoberaná podľa potreby a pomocou stlačeného vzduchu nastreľovaná a vtláčaná do vrchnej a spodnej časti formovacích kovových rámov AFL, ktoré sa po vložení jadra automaticky skladajú, zaistujú proti oddeleniu a dopravnými vozíkmi presúvajú na liace pole, kde je do nich nalievajú tekutý kov z liacich panví pomocou liaceho žeriavu. Po prechode chladiacou líniou je formovacia zmes na vytriasacom rošte spolu s odliatkom vytlačená z formovacích kovových rámov. Odpadová formovacia zmes z linky je regenerovaná, v mieste kde sa prach zachytáva na tkanivových rukávoch, odtiaľ sa impulzom stlačeného vzduchu strásie do výsypky pod filtrami.

**Komorový otryskávací stroj H 40x40**

TYP H 40x40/5W2C/MS/10T (atypické zariadenie vyrobené špeciálne pre spoločnosť EUROCAST Košice, s.r.o. od Slovinskej spoločnosti STEM d.o.o.).

Otryskávanie je vykonávané pomocou kovových abrazívnych teliesok vrhaných veľkou rýchlosťou pomocou špeciálnych odstredivých kolies. Kusy určené na otryskávanie sú zavesené buď po jednom alebo vo zväzku na háku, ktorý sa posúva po dopravníku typu "I". Počas vrhania abrazívneho materiálu sa hák otáča a automaticky posúva do dvoch vopred nastavených pozícií, čím je zabezpečené dôkladné vyčistenie otryskávaných odliatkov.

Zachytávač prachu "CDR" je vybavený kazetami, ktoré sa v pravidelných intervaloch vyfukujú stlačeným vzduchom tak, aby sa oddelil prach, ktorý sa ukladá na vonkajšom povrchu kazety.

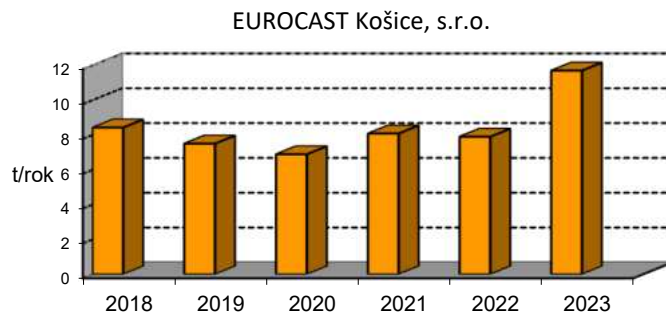
**Vytíkáci rošt 30 t**

Je určený na vytíkanie odliatkov z formovacích rámov. Pozostáva z odsávanej kabíny, násypky pod roštom, vibračného zvodového žľabu, magnetickej separácie hrubého železa a pneumatického transportera zmesi hrudiek piesku do akumuláčného sila nad drvičom hrúd.

Látkový filter fy CIPRES zaručuje výstupné koncentrácie TZL pod 10 mg/m<sup>3</sup>.

**Tab. 28** Vývoj emisií TZL v t/rok - EUROCAST Košice, s.r.o.

rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023
emisie v t/rok	8,427	7,504	6,892	8,082	7,902	11,695



**Obr. 23** Emisie TZL 2018 – 2023 v EUROCAST Košice, s.r.o.

**10. CARMEUSE SLOVAKIA, s.r.o., Slavec – závod Vápenka Košice**

Závod produkuje na 4 rotačných peciach dva typy vápna pre oceľiarne, vysoké pece, aglomeráciu a na stavebné a poľnohospodárske účely. Surovina zavážaná do rotačných pecí č. 1 a 2 sa netriedi. Surovina zavážaná do rotačných pecí č. 3 a 4 sa triedi na dynamickom triediči. V pecnej linke dochádza k tepelno – chemickej reakcii. Vypálený produkt sa chladí a pásovými dopravníkmi je dopravovaný do expedičných zásobníkov. Závod vyrába predovšetkým vysokokvalitné kalcitické a dolomitické vápno pre použitie pri

výrobe ocele. Špecifikom výrobného závodu je, že cca 93% svojej produkcie vápna dodáva pre potreby hutníckej výroby spoločnosti U. S. Steel s.r.o..

**Zdrojom emisií sú:****Triediareň**

Vápenec je zo závodu Lom Včeláre, resp. lom Trebejov dovážaný samovýsypnými vagónmi, resp. nákladnými autami do vykladacej jamy o kapacite cca 100 ton. Odtiaľ sa pásovými dopravníkmi dopravuje na hrebeňovú skládku vápenca. V triediarni vápenca sa odtriedi frakcia 15-45 mm, ktorá je zavázaná do RP3,4. Frakcia 0-15 mm je expedovaná vagónmi na aglomeráciu vysokých pecí. Na odprášenie presypov vápenca na dopravných pásoch a triedičov slúži tkanivový filter FTG 6. Zachytené TZL sú odvádzané ku frakcii 0-15 mm.

**Rotačné pece č. 1, 2, 3, 4**

Rotačné pece majú dĺžku 44 -65 m. Pozostávajú z kovového plášťa, ktorý je vymurovaný žiaruvzdorným materiálom. Sú podopierané tromi párami radiálnych kladiek. Slúžia na výpal vápna, kde dochádza k tepelno – chemickej reakcii. V súčasnosti sa na odľučovanie spalín používajú tkaninové komorové filtre typu DPA, kde sa prach zachytáva na tkaninových rukávoch, odtiaľ sa impulzom stlačeného vzduchu strasú do výsypky pod filtrami. Z výsypky sa dopravujú do zásobníkov prachu. Každá rotačná pec má svoj vlastný textilný filter DPA.

Na rotačných peciach č. 1 a 2 je prach odlúčený v látkových filtroch dopravovaný do zásobníkov odpraškov, odtiaľ je plnený do autocisterien cez nakladaciu hubicu, ktorá je vybavená integrovaným systémom odsávania a filtrácie priamo v plášti hubice.

**Záskoková doprava vápna**

V prípade výpadku rotačných pecí RP1 a RP4 v prevádzke, je do prevádzky nákladnými automobilmi dopravované vypálené kusové vápno frakcie 5-45 mm, ktoré sa z korby nákladného auta vysype do zakapotovaného zariadenia slúžiaceho na prekládku vápna a odtiaľ je dopravované pásovými dopravníkmi do jestvujúcej linky dopravy vápna do triediarne. Pásové dopravníky ako aj ich presypy sú zakapotované a prašné emisie z presypov dopravných pásov sú odvádzané na odprášenie do 4 samostatných látkových filtrov F01 až F04 s tlakovzdušnou regeneráciou. Z filtra F01 a F02 je odprášená vzdušina vypúšťaná do ovzdušia výdychmi.

**Doprava vápna do zásobníkov**

Účelom technológie je doprava vypáleného vápna do zásobníkov a triedenie vápna na triediči. Filter FTG 9/360-B/1 - odprašuje presypy dopravných pásov a dynamický triedič vápna. Filter zásobníkov 3 x 300 ton - FR – JET 280/6 odprašuje presypy a veľkokapacitné zásobníky vápna.

**Expedícia vápna**

Účelom technológie je expedovanie vápna na DZ Oceliareň pásovými dopravníkmi, nakladanie vápna do vagónov pre Vysoké pece a do nákladných áut pre DZ Energetika a ďalších odberateľov. Filter FTG 9/360-B/1 odprašuje presypy expedičných pásov a podávače vápna zo zásobníkov.

PS Expedícia vápna a Preložka expedície vápna zabezpečuje dávkovanie vápna na nákladné automobily a železničné vagóny alebo dopravu vypáleného vápna dopravnými pásmi na DZ Oceliareň prevádzkovateľa U. S. Steel, s.r.o. cez Presýpaciu stanicu vápna. Prašné emisie vznikajúce pri plnení autocisterien a vagónov sú odvádzané samostatne na odprášenie do látkových filtrov 2 x AJV 1100-1000-40-P. Prašné emisie z odprášenia starej presýpacej stanice presypy na dopravníky určené pre expedíciu pre U. S. Steel sú odvádzané na odprášenie do látkového filtra a po odprášení sú vypúšťané do ovzdušia komínom.

Nová presýpacia stanica slúži na dopravu vápna do vagónov alebo autocisterien pomocou dopravníkov. Prašné emisie z odprášenia z dopravníkov sú odvádzané na odprášenie do látkového filtra s garantovanou výstupnou koncentráciou a po odprášení sú vypúšťané do ovzdušia komínom.

Prašné emisie vznikajúce pri plnení expedičných zásobníkov vápna (triediča, presypov a zásobníkov vápna) sú odvádzané na odprášenie do látkového filtra s garantovanou výstupnou koncentráciou a po odprášení sú vypúšťané do ovzdušia komínom.

Prašné emisie vznikajúce pri vyprázdňovaní a plnení expedičných zásobníkov vápna (presypy na dopravné pásy) sú odvádzané na odprášenie do látkového filtra s garantovanou výstupnou koncentráciou a po odprášení sú vypúšťané do ovzdušia komínom.

Prašné emisie vznikajúce v technologickom uzle triedenia a mletia vápna (dopravníky, elevátory, kladivový mlyn a triedič) sú odvádzané na odprášenie do látkového filtra s garantovanou výstupnou koncentráciou a po odprášení sú vypúšťané do ovzdušia komínom.

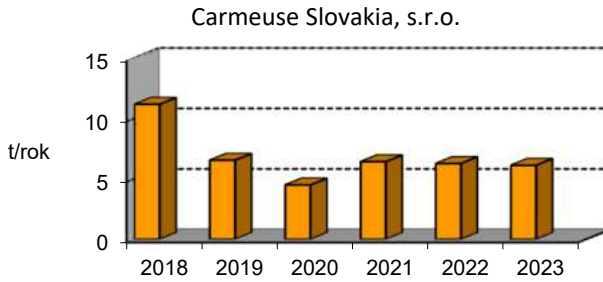
#### **Ohrev plynu pre regulačnú stanicu**

Ohrev zemného plynu naftového re regulačnú stanicu plynu je zabezpečené dvojicou teplovodných kotlov Buderus Logano GE315 spaľujúcich zemný plyn naftový s pretlakovým dvojstupňovým horákom Weishaupt WG20N/1-C, Z-LN s maximálnym tepelným príkonom jedného kotla 183,4 kW. Odpadové plyny sú odvádzané do ovzdušia dvoma samostatnými komínmi.

**Tab. 29** Vývoj emisií TZL v t/rok – Carmeuse Slovakia, s.r.o.

rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023
emisie v t/rok	11,155	6,533	4,488	6,411	6,261	6,112





**Obr. 24** Emisie TZL 2018 – 2023 v Carmeuse Slovakia, s.r.o.

## 11. MH Teplárenský holding, a. s., závod Košice

Jednotlivé zdroje znečisťovania ovzdušia sú situované v juhovýchodnej časti mesta Košice a tvoria priestorovo vymedzený celok obsahujúci spaľovacie zariadenia s nainštalovaným súhrnným menovitým tepelným príkonom viac ako 50 MW. Všetky zdroje prešli od roku 2012 rekonštrukciou resp. ide o nové zdroje:

### **TEKO I**

Prevádzka na plyn – celkový tepelný príkon = 366 MWt

- parný kotol PK3e – spaľuje zemný plyn – slúži na výrobu prehriatej pary
- horúcovodný kotol HK3 – spaľuje zemný plyn – slúži na ohrev vody pre mestskú vykurovaciu sieť
- plynové motory – 4 identické piestové spaľovacie plynové zážihové motory

Na kotloch sú inštalované nízkoemisné horáky.

### **TEKO II**

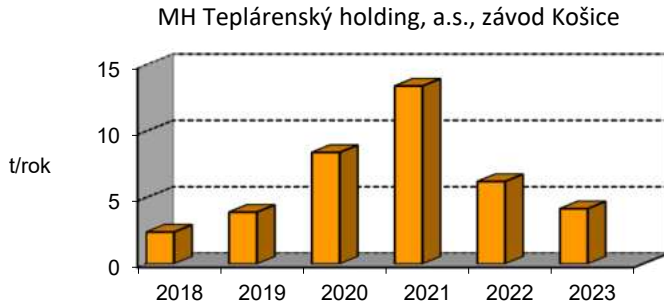
Prevádzka na uhlie, plyn – celkový tepelný príkon = 261 MWt

- parný výtavný kotol PK4s – spaľuje čierne uhlie a zemný plyn – slúži na výrobu prehriatej pary
- parný granulačný kotol PK4n – spaľuje čierne uhlie a zemný plyn – slúži na výrobu prehriatej pary

Na kotloch sú inštalované nízkoemisné horáky a denitrifikačné zariadenie. Na obmedzovanie emisií sú za kotlami vybudované elektrostatické odlučovače, spoločné odsírovacie zariadenie (polosuchá metóda odsírenia) a látkový filter.

**Tab. 30** Vývoj emisií TZL v t/rok – MH Teplárenský holding, a. s., závod Košice

rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023
emisie v t/rok	2,4	3,9	8,4	13,4	6,208	4,161



Obr. 25 Emisie TZL 2018 – 2023 v MH Teplárenský holding, a. s., závod Košice

## 12. KOSIT a. s.

V Zariadení na energetické využitie odpadov (ZEVO) sa energeticky zhodnocuje zmesový komunálny odpad, objemný odpad, priemyselný odpad a nerecyklovateľné zložky triedeného odpadu. Takéto zhodnocovanie zmesového komunálneho a priemyselného odpadu je spojené s výrobou a dodávkou tepla a elektrickej energie.

Technologická linka v hlavných uzloch pozostáva zo zásobníka na privezený odpad, parného kotla a čistenia spalín. Obslužnými súbormi sú úpravňa vody a odškvarovňa so zariadením na separáciu železného šrotu.

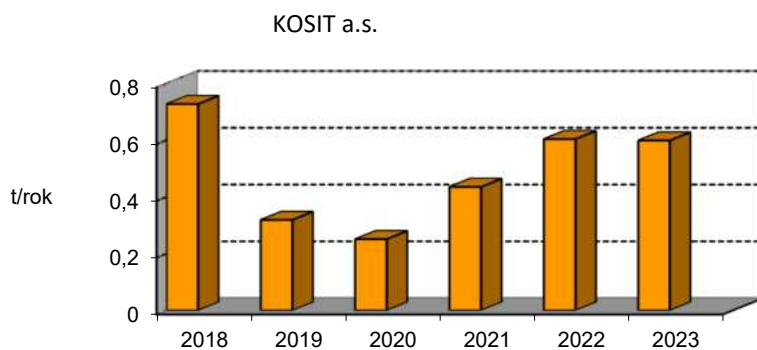
ZEVO má dva parné kotly. Kotel K1 slúži na výrobu pary, ktorá sa využíva na technologické potreby ZEVO Košice a pomocou horúcovodnej výmenníkovej stanice OST sa zužitkuje v sieti centrálného zásobovania teplom pre mesto Košice. Kotel K2 je primárne určený na výrobu elektrickej energie.

Systém čistenia spalín je v zariadení inštalovaný za účelom splnenia podmienok ustanovení zákona o ovzduší a súvisiacich predpisov, s následným dodržiavaním záväzných limitov pre znečisťujúce látky, ktoré pochádzajú zo spaľovacieho procesu. Súčasťou systému čistenia spalín je denitrifikačná technológia na princípe nekatalytickej redukcie spalín (SNCR)  $\text{NO}_x$ . Reagentom je močovina vstrekaná do spaľovacej komory. Ďalšie reagenty, ktoré sa používajú v zariadení na čistenie spalín sú vápenný hydrát a aktívne uhlie. Vápenný hydrát zabezpečuje zachytenie  $\text{SO}_2$ ,  $\text{HCl}$  a  $\text{HF}$  a aktívne uhlie zachytenie skupiny ťažkých kovov, PCDD a PCDF. Dávkovanie reagentov v procese čistenia spalín je v závislosti na kontinuálne nameraných hodnotách emisií. Zariadenia na čistenie spalín garantujú výstupnú koncentráciu znečisťujúcich látok pre TZL,  $\text{SO}_x$  ako  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  ako  $\text{NO}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{Cd}+\text{Pb}$ ,  $\text{Hg}$  a celkové ťažké kovy na úrovni emisných limitov.

Spaliny z oboch kotlov sú pred vstupom do komína kontinuálne monitorované pomocou automatizovaného monitorovacieho systému, ktorý monitoruje množstvo/prietok, referenčné parametre (teplota, vlhkosť, tlak a kyslík) a emisie znečisťujúcich látok.

**Tab. 31** Vývoj emisií TZL v t/rok – KOSIT a. s.

rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023
emisie v t/rok	0,727	0,3189	0,251	0,435	0,6035	0,5985



**Obr. 26** Emisie TZL 2018 – 2023 v KOSIT a. s.

### 13. Phoenix Services Slovensko s.r.o.

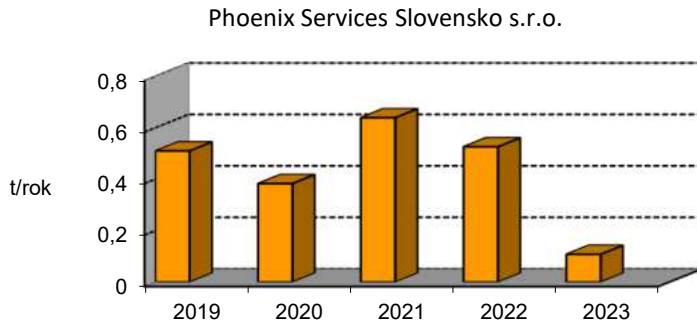
Prevádzka firmy je umiestnená v areáli U. S. Steel Košice, s.r.o.. Zdrojom znečisťovania je Závod Spracovania trosky a Závod Briketácie a Peletizácie.

Pri spracovaní oceliarskej trosky dochádza k zvýšenej prašnosti hlavne pri činnostiach jej primárneho triedenia, drvenia a transportu (presypy dopravných pásov).

Na závode briketizácie a peletizácie dochádza k zvýšenej prašnosti hlavne pri transporte jemnozrnných materiálov (presypy dopravných pásov).

**Tab. 32** Vývoj emisií TZL v t/rok – Phoenix Services Slovensko s.r.o.

rok	2019	2020	2021	2022	2023
emisie v t/rok	0,510	0,383	0,639	0,526	0,108



**Obr. 27** Emisie TZL 2019 – 2023 v Phoenix Services Slovensko s.r.o.

## 14. Danucem Slovensko a.s.

Spracovanie vysokopecnej trosky z Vysokých pecí 1 – 3 spoločnosti U. S. Steel Košice, s.r.o. pozostáva z technologického celku Štrkovňa I. umiestnenej v priestoroch Suchej haldy a technologického celku Štrkovňa II. umiestnenej v juhozápadnej časti areálu U. S. Steel Košice, s.r.o. (v blízkosti plynojemú vysokopecného plynu). Troska je z kolíb železničných vagónov vysypávaná resp. vylievaná (jej nestuhnutá časť) na určenú manipulačnú plochu a následne vychladzovaná (prirodzene a kropením vodou). Rýchlym ochladením tekutej vysokopecnej trosky prostredníctvom vody tzv. mokrou granuláciou vzniká granulát o maximálnom rozmere granúl 30 mm. Časť pevnej trosky vyklopenej zo železničných vagónov je drvená na rošte, pričom kovové časti sú magneticky separované a pásovým dopravníkom dopravené do triediarne, v ktorej sa vykonáva drvenie a triedenie v 3 stupňoch (projektovaná kapacita jednej linky je 40 t/h). Vytriedené produkty, štrky rôznych frakcií sú nakladané (na Štrkovni I. z kôp a na Štrkovni II. zo zásobníkov) a následne sú odvázané nákladnými autami na expedíciu produktov.

### Štrkovňa I.

V procese spracovania vysokopecnej trosky na umelé hutné kamenivo troskové vzniká prašnosť na presypoch dopravníkových pásov materiálu z výšky, pri podávaní materiálu z podávača násypky na pás, pri rozrušovaní vysokopecnej trosky v jame, pri nákladke materiálu na nákladné auto, pri drvení, triedení, pri nákladke zo skládok na nákladné autá. Zloženie prachu závisí od zloženia vysokopecnej trosky.

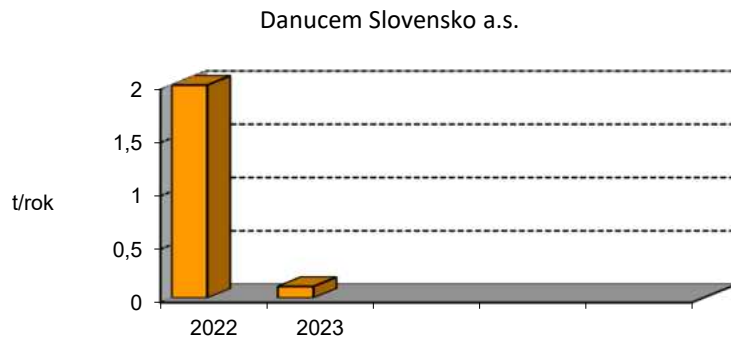
### Štrkovňa II.

Súčasťou drviča je filtračné zariadenie. Prašná vzdušnina z presypov, drvičov, triedičov technologickej linky Štrkovne II. je odvádzaná na odprášenie do látkového filtra s regeneráciou s projektovaným maximálnym objemovým prietokom 70 200 m<sup>3</sup>/h, a po odprášení do ovzdušia komínom o výške 14 m. Odlúčený prach je odvádzaný závitkovým dopravníkom do kontajnera a odvázaný na expedíciu produktov. Zaprášená vzdušnina sa odprašuje v textilnom filtri EFP-1-3,5-442-D4.

Systém odprášenia zabezpečuje odsávanie prachom znečisteného vzduchu, ktorý vzniká pri prevádzke dvoch vibračných triedičov, kuželového triediča, presypov pásových dopravníkov a vysypávania umelého hutného kameniva troskového zo zásobníkov. Odsávacie kryty a vysypávacie trubice sú navrhnuté tak, aby bola zabezpečená maximálna účinnosť odsávania. Odsávaný objem je ovládaný elektricky ovládanými klapkami podľa vopred nastavených pozícií kláp. Vzduch obsahujúci prach je od jednotlivých zdrojov znečistenia prepravovaný potrubím príslušného prierezu do vonkajšieho zberného potrubia, ktoré spája jednotlivé vetvy odsávacieho systému LNST Štrkovne II. s filtračnou stanicou. Pred filtrom je zaradená kruhová klapka a núdzová vzduchová klapka – pre potreby ochrany filtra pred prehriatím. Klapky sú vybavené koncovými spínačmi, ovládaním a indikáciou polohy. Vzdušnina pri prechode sústavou FTT hadicových filtrov je zbavená prachu. Tuhé znečisťujúce látky zachytené filtrom sú zo spodnej časti skrine filtra vynášané šnekovým podávačom do prachového kontajnera. Transport prachu v špeciálnom kontajneri je zabezpečovaný autom na Suchú haldu. Ventilátor inštalovaný za filtračnou jednotkou odsáva očistenú vzdušninu z filtračnej jednotky a vypúšťa ju do atmosféry cez komín.

**Tab. 33** Vývoj emisií TZL v t/rok – Danucem Slovensko a.s.

rok	2022	2023
emisie v t/rok	1,997	0,871



**Obr. 28** Emisie TZL 2022 – 2023 v Danucem Slovensko a.s.

### Cestná doprava

Emisie znečisťujúcich látok z cestnej dopravy zahŕňajú emisie z výfukov, oterov brzd a pneumatík, abráziu vozovky a resuspenziu prachu z vozovky.

Na ich výpočet sa používa emisný model, ktorý počíta emisie na základe intenzít dopravy na jednotlivých cestných komunikáciách, zloženia vozového parku, emisných faktorov pre jednotlivé kategórie vozidiel a odhadovaných časových profilov. Spracovateľom emisných vstupov je Centrum dopravného výzkumu

(CDV). Emisie z resuspenzie prachu z vozovky, ktorých správna kvantifikácia je metodologickým problémom, boli dodatočne upravené v súlade s dostupnými odbornými publikáciami (Riendea, 2021).

Ako vstup pre modelovanie emisií boli použité dáta s intenzitou dopravy pre základné kategórie vozidiel z roku 2019, škálované na intenzity pre modelový rok. Pre samotný výpočet emisií z výfukov a oterov boli využité emisné faktory publikované Európskou environmentálnou agentúrou v EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2016.



**Obr. 29** Cestná sieť v okresoch Košického kraja (Zdroj: Slovenská správa ciest)

### Vykurovanie domácností

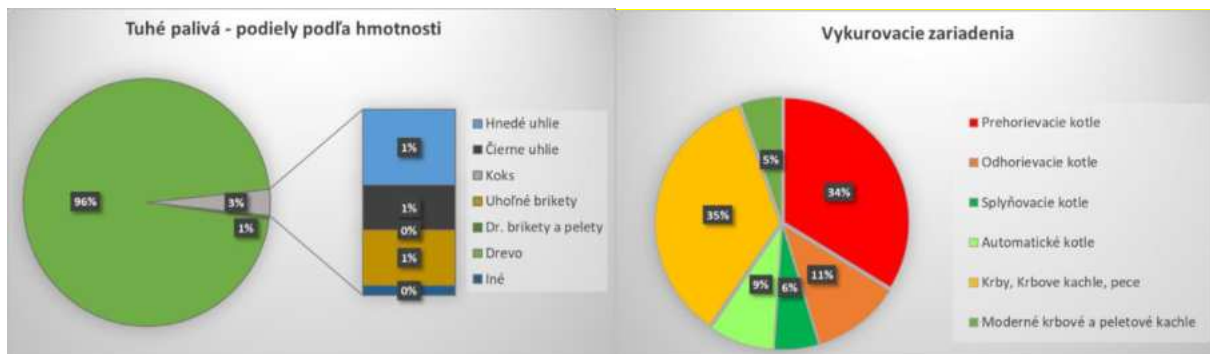
Emisie z vykurovania domácností sú vypočítané emisným modelom **REM\_v2** (Krajčovičová a kol., 2020), ktorý počíta emisie s presnosťou na úrovni základných sčítacích jednotiek a priestorovo ich distribuuje na oblasti osídlené rodinnými a bytovými domami. Výsledným produktom sú zdroje emisií v štvorcoch 50 m x 50 m s výškou zodpovedajúcou priemernej výške budov v príslušnom štvorci (údaje na základe vrstvy ZBGIS).

Vstupnými dátami pre emisný model sú údaje zo Sčítania obyvateľov, domov a bytov (SODB) 2021 o počtoch bytov v rodinných a bytových domoch s iným ako diaľkovým vykurovaním, využívajúcich ako zdroj energie jednotlivé druhy palív. Tieto údaje sú k dispozícii za základné sídelné jednotky (ďalej len „ZSJ“; každá obec obsahuje 1 alebo viac ZSJ). V uvedenej štatistike zo sčítania (SODB 2021) nie sú tuhé palivá bližšie špecifikované, ani neobsahuje údaje o použitých vykurovacích zariadeniach.

Rozdelenie tuhých palív a vykurovacích zariadení pre každú ZSJ bolo vypočítané na základe zistení podielov tuhých palív a zariadení z prieskumov v roku 2017 a 2019<sup>3</sup>. Výsledné dáta sú vo forme podielov palív a zariadení zodpovedajúce štatistickým priemerom za jednotlivé kraje.

Emisný model pre kúreniská počíta s predpokladom, že zloženie palivovej základne a využívaných vykurovacích zariadení v hodnotených oblastiach je rovnaké ako priemerné zastúpenie palív a zariadení v Košickom kraji, ktoré však bolo zisťované na pomerne malej štatistickej vzorke domácností. Vzhľadom na to, že priestorové rozloženie rôznych palív a zariadení v obci nám nie je známe, v modeli sa používa predpoklad, že každý dom vykuruje zariadeniami a palivami v percentuálnom zložení tuhých palív a zariadení podľa údajov SODB 2021 a spomínaného prieskumu. Skutočné priestorové rozloženie koncentrácií bude odlišné, ak napr. niektorá časť obce vykuruje hlavne tuhým palivom a zariadeniami s vysokými emisiami, zatiaľ čo v inej časti prevláda vykurovanie plynom.

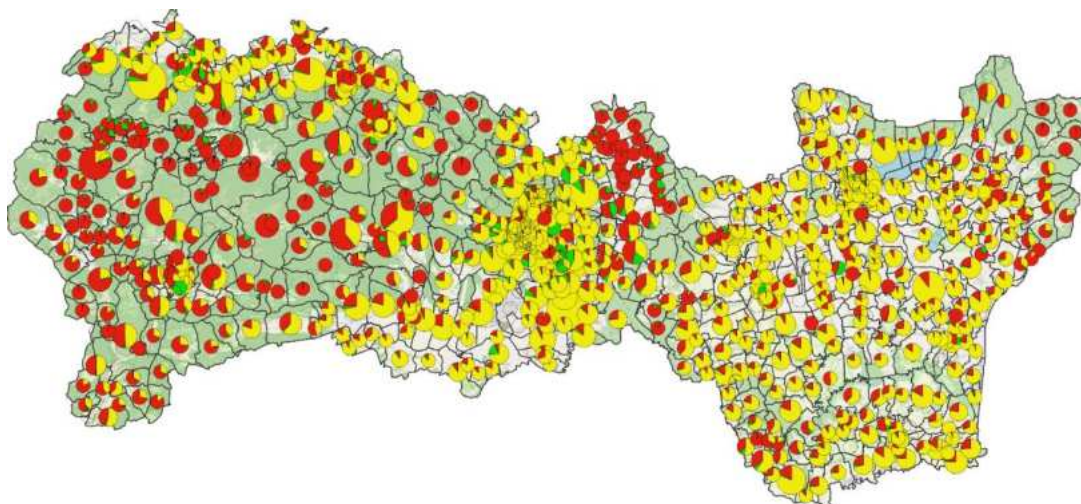
Na základe spomínaného štatistického prieskumu je možné konštatovať, že domácnosti, ktoré vykujú tuhým palivom, používajú v Košickom kraji pravdepodobne z veľkej väčšiny palivové drevo a medzi vykurovacími zariadeniami prevažujú prehorievacie a odhorievacie kotle s vysokými emisiami (obr. 30).



**Obr. 30** Zloženie tuhých palív a spaľovacích zariadení v Košickom kraji vrátane aglomerácie Košice podľa štatistického prieskumu v roku 2019

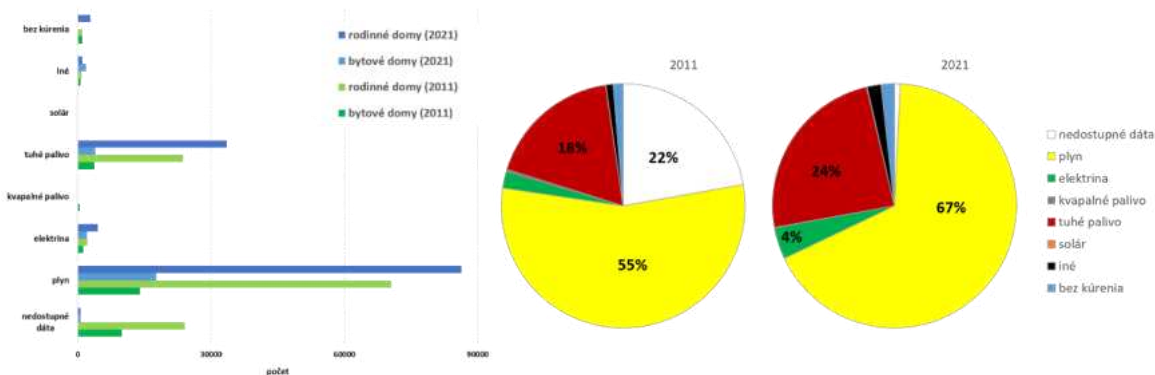
<sup>3</sup> Tieto prieskumy boli vykonané na štatistickej vzorke rodinných domov, ktoré uviedli v SODB 2011 vykurovanie tuhým palivom.

Obr. 31 ukazuje podiely jednotlivých palív na vykurovaní rodinných domov za jednotlivé obce v Košickom kraji, pričom vidno, že priestorové rozloženie palivovej základne pre domáce kúreniská nie je geograficky homogénne. V západnej časti, na severe Košickej kotliny a na krajnom severovýchode prevládajú tuhé palivá, v Košiciach a okolí a vo východnej časti sa vo veľkej miere využíva na vykurovanie plyn. V súčte za celú oblasť v r. 2021 však prevažovalo vykurovanie plynom (obr. 32).



**Obr. 31** Podiely rodinných domov využívajúcich jednotlivé druhy palív (SODB 2021) v Košickom kraji podľa základných sídelných jednotiek. V koláčových grafoch nie sú zahrnuté podiely solárnych a iných palív, vzhľadom na ich zanedbateľný počet

Treba však poznamenať, že údaje o vykurovaní bytov a domov, ktoré nie sú napojené na centrálny zdroj vykurovania, a teda nespĺňajú parametre stredného zdroja NEIS, sú veľkým zdrojom neistôt, pretože okrem údajov zo SODB 2021 neexistuje žiadna systematická databáza s údajmi o tomto dôležitom zdroji emisií. Okrem toho, situácia sa počas energetickej krízy zmenila, na kvantifikáciu tejto zmeny zatiaľ nie sú podklady.



**Obr. 32** Porovnanie palivovej základne pre vykurovanie rodinných a bytových domov v Košickom kraji zistených v SODB 2011 a SODB 2021



### Zdroje znečisťovania ovzdušia v aglomerácii Košice

Ako vidno z tab. 34, z hľadiska emisií PM je hlavným zdrojom priemysel a energetika a vykurovanie domácností. Najväčšie emisie NO<sub>x</sub> a SO<sub>2</sub> pochádzajú z priemyslu a energetiky. Veľkým problémom sú však najmä emisie benzo(a)pyrénu z výroby koksu, v menšej miere k nim prispieva aj vykurovanie domácností tuhým palivom.

### Zdroje znečisťovania ovzdušia v zóne Košický kraj

Najväčším zdrojom emisií v ovzduší z hľadiska PM je vykurovanie domácností. K emisiám NO<sub>x</sub> prispieva najvýznamnejším spôsobom cestná doprava (tab. 34). Najvyťaženejšie cesty v tomto kraji (mimo aglomerácie Košice) podľa posledného celoštátneho sčítania dopravy v r. 2022 a 2023 – cesta č. 19 v okrese Michalovce s 20 536 vozidlami, cesta č. 533 v okrese Spišská Nová Ves s 15 077 vozidlami, cesta č. 526 v okrese Rožňava s 11 910 vozidlami a cesta č. 3710 v okrese Trebišov s 9 884 vozidlami<sup>4</sup>.

## 5.2. Celkové množstvo emisií

V tab. 34 je uvedené celkové množstvo emisií pre základné sektory pre aglomeráciu Košice a zónu Košický kraj za rok 2022. Emisie členené po sektoroch pre BaP z oficiálnych zdrojov sú k dispozícii len za celú Slovenskú republiku<sup>5</sup>.

**Tab. 34** Emisie základných znečisťujúcich látok v Košickom kraji za rok 2022 v členení na sektory a zónu/aglomeráciu

	TZL(t)	PM <sub>2.5</sub> (t)	NO <sub>x</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
<b>Aglomerácia Košice</b>				
Vykurovanie domácností	441,66	407,24	110,72	34,54
Priemysel a energetika	1892,54	317,84	8248,59	4261,64
Doprava	72,87	38,06	759,18	5,24
Poľnohospodárstvo	89,01	6,97	163,41	0,00
Odpady	46,30	26,79	4,18	0,93
<b>Košický kraj</b>				
Vykurovanie domácností	1257,60	1159,45	215,53	98,43
Priemysel a energetika	325,14	91,72	564,07	239,05
Doprava	153,50	80,18	1599,19	11,04
Poľnohospodárstvo	260,25	19,41	499,77	0,00
Odpady	0,00	0,00	0,00	0,00

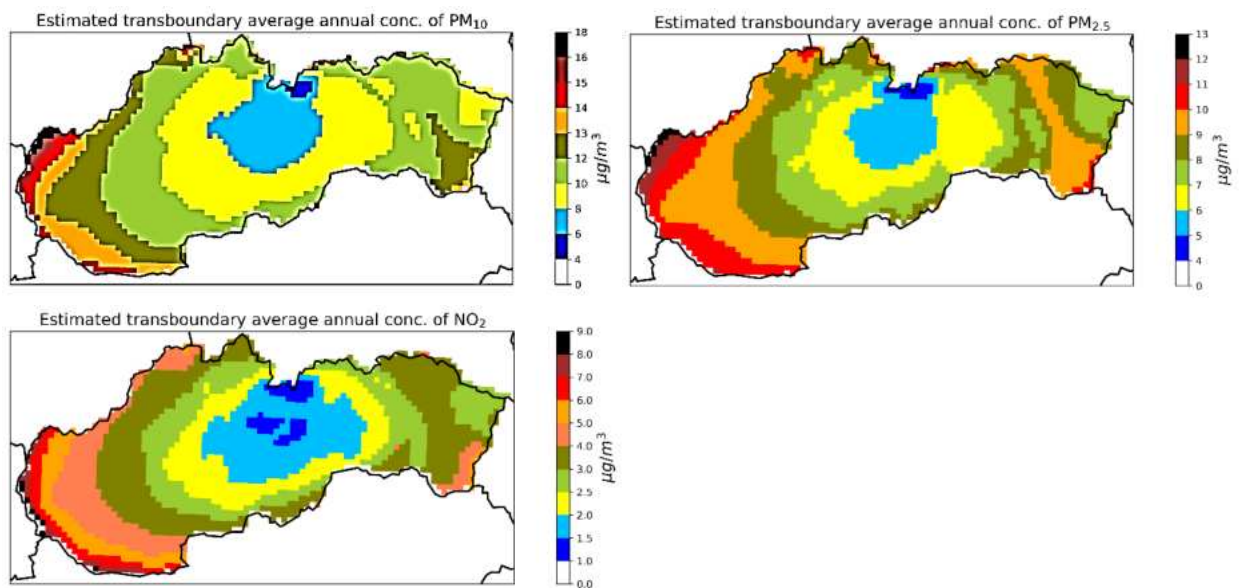
<sup>4</sup> <https://www.ssc.sk/sk/cinnosti/rozvoj-cestnej-siete/dopravne-inzinierstvo/celostatne-scitanie-dopravy-v-roku-2022-a-2023/kosicky-kraj.ssc>

<sup>5</sup> <https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results>

### 5.3. Znečistenie ovzdušia z iných regiónov

Pri posudzovaní znečistenia ovzdušia v danej oblasti treba brať do úvahy aj skutočnosť, že k znečisteniu prispievajú nielen zdroje lokalizované v posudzovanej oblasti, ale aj zdroje zo susedných regiónov, prípadne z lokalít, ktoré sú za hranicami Slovenskej republiky. Napríklad môže ísť o epizódy prenosu prachu zo suchých oblastí, ktoré sa môžu vyskytovať niekoľkokrát za rok. Okrem prenosu prachu z oblasti Sahary sa vyskytla aj epizóda prenosu od Kaspického mora a v minulosti sa vyskytla aj epizóda súvisiaca s prenosom prachu z ukrajinskej černoze. Prenos znečisťujúcich látok z území mimo Slovenska, tzv. cezhraničný prenos, nie je ovplyvniteľný opatreniami realizovanými v rámci štátu.

V Košickom kraji je príspevok z cezhraničného prenosu nezanedbateľný, obzvlášť v prípade PM. V južnej časti kraja môže dochádzať k cezhraničnému prenosu do Maďarska, ale aj naopak. Podrobnejšie sa problematike cezhraničného prenosu venuje štúdia Štefánik D. (2019). Cezhraničný príspevok bol v tejto štúdii odhadnutý pomocou chemicko-transportného modelu CMAQ pre rok 2015 s rozlíšením  $4,7 \times 4,7$  km. Modelový odhad cezhraničného prenosu pre PM a  $\text{NO}_2$  je pre celé územie Slovenska zobrazený na obr. 33.



Obr. 33 Odhadovaný priemerný cezhraničný prenos  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2.5}$  a  $\text{NO}_2$



## 6. Analýza situácie

## 6. Analýza situácie

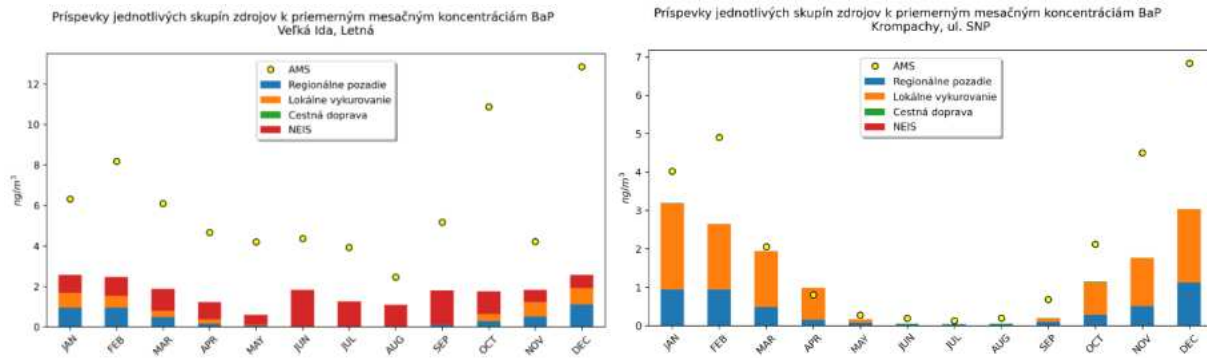
Vďaka modelovaniu s vysokým rozlíšením vie SHMÚ vyhodnotiť podiel jednotlivých sektorov na znečistení ovzdušia buď na nejakom konkrétnom mieste, napríklad v miestach staníc NMSKO, alebo vo forme máp príspevkov jednotlivých skupín zdrojov.

Modelovanie s vysokým rozlíšením vo výpočtovej doméne zahŕňa iba emisné zdroje nachádzajúce sa vo vnútri domény. Tzv. pozadie, ktoré prispieva k znečisteniu ovzdušia v doméne a prichádza z jej blízkeho aj vzdialeného okolia, je potrebné tiež nejakým spôsobom kvantifikovať, a tieto hodnoty pripočítať ku koncentráciám vypočítaným modelmi s vysokým rozlíšením. V našom prípade sa ako pozadie brali hodnoty priemerných denných koncentrácií vypočítaných regionálnym modelom RIO vo vybranom bode v bezprostrednej blízkosti hranice domény, ktorého poloha bola určená odborným odhadom na základe polohy domény, konfigurácie terénu a emisných zdrojov v jej okolí. Vzhľadom na to, že model RIO vychádza z nameraných hodnôt na staniciach NMSKO, pozadie z modelu RIO obsahuje aj príspevok zo sekundárnych znečisťujúcich látok, pričom podiel tohto príspevku na celkovej koncentrácii nie je možné kvantifikovať. Keďže porovnávať s hodnotami koncentrácií nameraných na staniciach NMSKO môžeme len celkové koncentrácie z modelovania (pozadie plus lokálne príspevky), je problematické jednoznačne overiť, či sú príspevky jednotlivých skupín zdrojov určené správne, resp. nakoľko je podhodnotený príspevok lokálnych zdrojov oproti pozadiu.

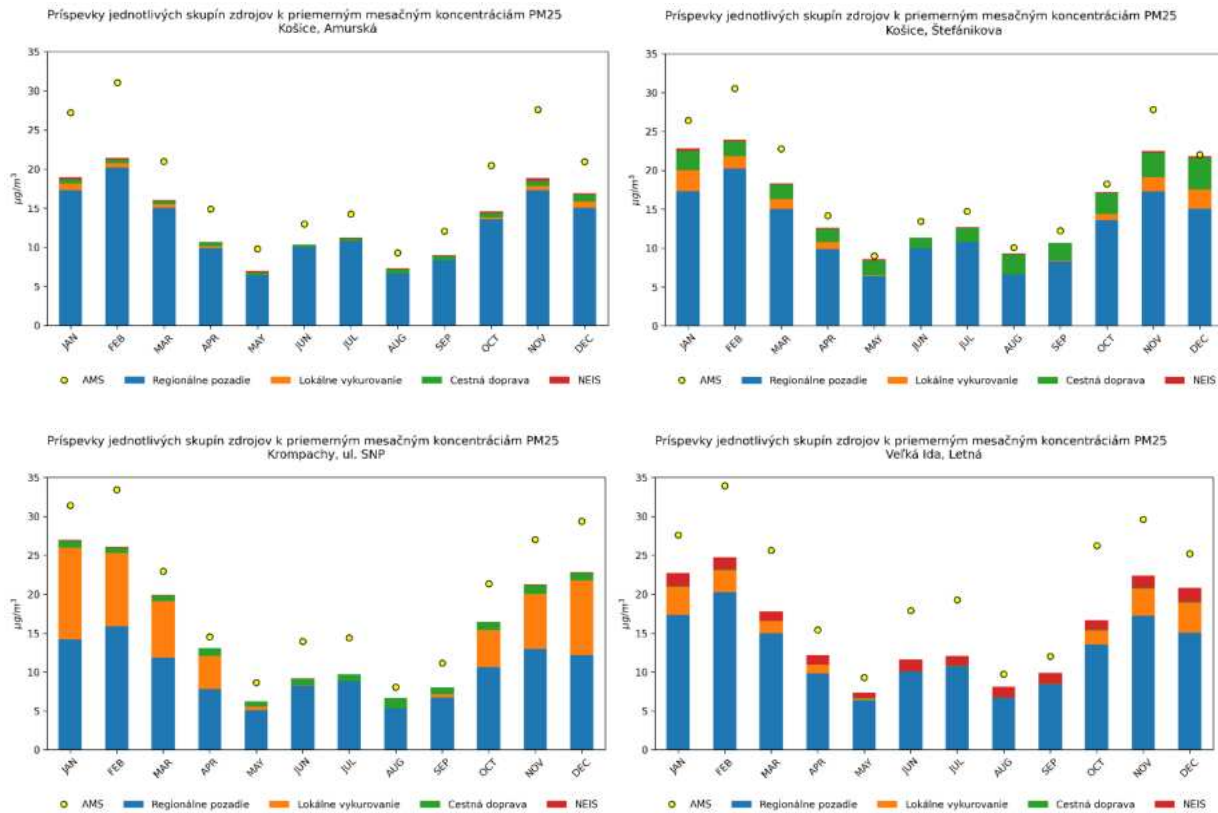
### 6.1. Podiel zdrojov na znečistení ovzdušia

Príspevky jednotlivých skupín zdrojov možno vyhodnotiť buď na nejakom konkrétnom mieste, napríklad v miestach staníc NMSKO, alebo vo forme máp príspevkov jednotlivých skupín zdrojov, ktoré sú uvedené pre každú oblasť (obr. 14).

Na obr. 34 a obr. 35 sú zobrazené príspevky jednotlivých skupín zdrojov ku koncentráciám BaP a PM<sub>2,5</sub> na staniciach NMSKO, spolu s nameranými hodnotami koncentrácií na staniciach (grafy pre PM<sub>10</sub> majú veľmi podobný priebeh ako pre PM<sub>2,5</sub>). Vidno, že na všetkých staniciach dochádza k určitému podhodnoteniu koncentrácií modelom. K najvýraznejšiemu podhodnoteniu dochádza v prípade BaP, ale aj PM na stanici Veľká Ida, kde sú zaznamenávané najvyššie koncentrácie BaP v rámci celej NMSKO. Podhodnotenie BaP je výrazné aj v Krompachoch. Najpravdepodobnejšou príčinou je podhodnotenie zdrojov emisií, hoci meteorologické vstupy a ich spracovanie modelom môžu mať tiež významný podiel na neurčitosti. Podhodnotenie vypočítaných koncentrácií znečisťujúcich látok, ktoré existuje v menšej či väčšej miere na všetkých staniciach NMSKO, indikuje predpoklad, že aj mapy koncentrácií sú pravdepodobne do istej miery podhodnotené a teda oblastí s prekročeniami je v skutočnosti viac, resp. môžu byť plošne výraznejšie.



**Obr. 34** Príspevky jednotlivých skupín zdrojov k priemerným mesačným koncentráciám BaP na staniach NMSKO v Košickom kraji, rok 2021

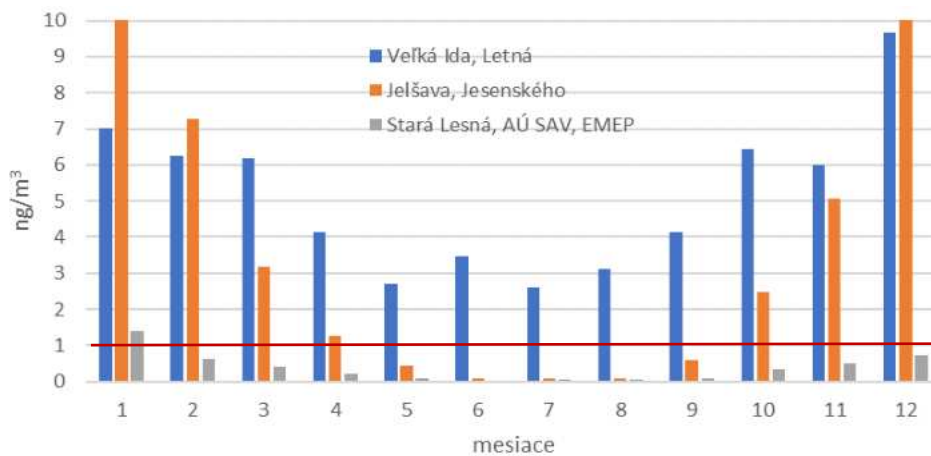


**Obr. 35** Príspevky jednotlivých skupín zdrojov k priemerným mesačným koncentráciám PM<sub>2,5</sub> na staniach NMSKO v Košickom kraji, rok 2021

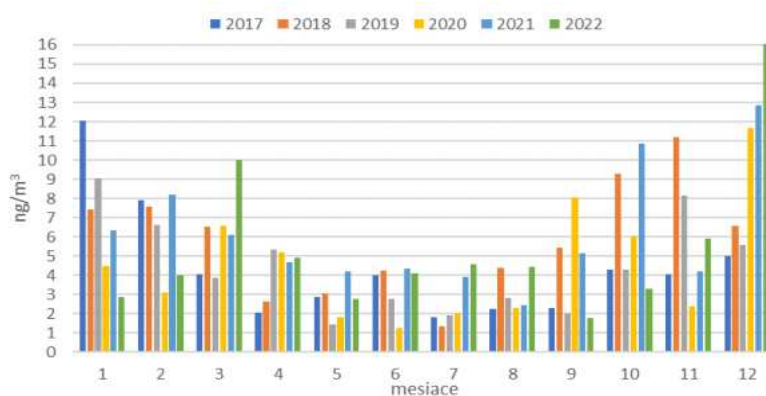
Na monitorovacej stanici v Krompachoch majú v zimných mesiacoch vysoký príspevok ku koncentráciám BaP aj PM lokálne kúreniská. Z grafu vidno, že dochádza k pomerne výraznému podhodnoteniu vypočítaných koncentrácií. V tomto prípade je možné, že je do určitej miery podhodnotený aj pozadie, keďže západne v tesnej blízkosti okraja domény sa nachádzajú Spišské Vlachy s vysokým zastúpením

lokálnych kúrenísk na tuhé palivo. Je tiež pravdepodobné, že do určitej miery sú podhodnotené aj emisie z lokálnych kúrenísk priamo v Krompachoch.

Zložitejšia situácia je vo Veľkej Ide, kde sú konzistentne každoročne namerané vysoké koncentrácie BaP, a to nielen v zimných mesiacoch, ale počas celého roka. Už skutočnosť, že vysoké koncentrácie BaP sa merajú aj v letných mesiacoch, poukazuje na ďalší silný zdroj BaP okrem lokálneho vykurovania (obr. 36). Na obr. 36 je znázornený ročný chod priemerných mesačných koncentrácií BaP za posledných 6 rokov, pre porovnanie na 3 špecifických staniciach. V Jelšave je prakticky jediným zdrojom BaP lokálne vykurovanie, kde až polovica (258) z celkového počtu rodinných domov (507) kúri tuhým palivom. Tomu nasvedčuje aj typický ročný chod s nízkymi koncentraciami BaP mimo vykurovacej sezóny. Hoci v Jelšave sú neporovnateľne horšie rozptylové podmienky ako vo Veľkej Ide, priemerná ročná koncentrácia BaP je tam nižšia. Vo Veľkej Ide sú zaznamenávané vysoké koncentrácie BaP aj mimo vykurovacej sezóny. Regionálna stanica EMEP Stará Lesná predstavuje hodnoty pozadia. Obr. 37 zobrazuje priemerné mesačné koncentrácie BaP vo Veľkej Ide počas jednotlivých rokov. Aj tie najnižšie priemerné mesačné koncentrácie každoročne presahujú cieľovú hodnotu.



**Obr. 36** Porovnanie priemerných mesačných koncentrácií BaP v rokoch 2017 - 2022 na staniciach vo Veľkej Ide, Jelšave a Starej Lesnej



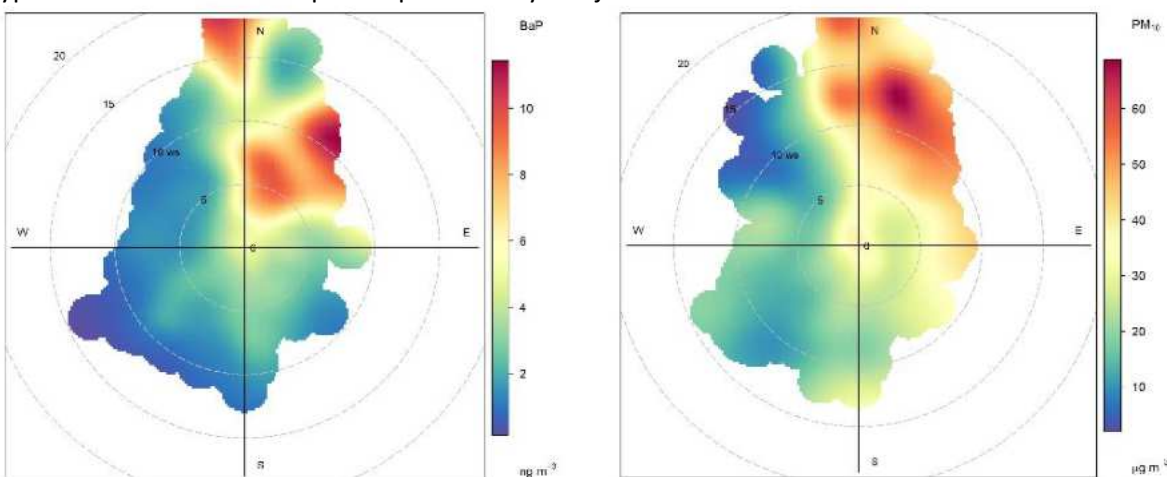
**Obr. 37** Priemerné mesačné koncentrácie BaP v rokoch 2017 – 2022 vo Veľkej Ide

Tab. 35 obsahuje koncentrácie znečisťujúcich látok s prekročeniami limitných hodnôt za roky 2017-2022. Prekročenia sú zobrazené červenou farbou. Ako vidno, iba rok 2020, ktorý bol najviac poznačený pandemiou COVID19, vykazuje značný pokles v počte prekročení denných hodnôt PM<sub>10</sub>, kedy aj v U. S. Steele došlo k poklesu výroby.

**Tab. 35** Počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM<sub>10</sub>, priemerná ročná koncentrácia PM<sub>2,5</sub> a BaP v rokoch 2017–2022 na monitorovacej stanici vo Veľkej Ide

ROK	POČET PREKROČENÍ PM <sub>10</sub>	PRIEM. ROČNÁ KONCENTRÁCIA PM <sub>2,5</sub> [μG.M <sup>-3</sup> ]	PRIEM. ROČNÁ KONCENTRÁCIA BAP [NG.M <sup>-3</sup> ]
2017	62	25	4,3
2018	63	24	5,8
2019	45	21	4,5
2020	22	19	4,6
2021	56	21	6,1
2022	68	22	5,4

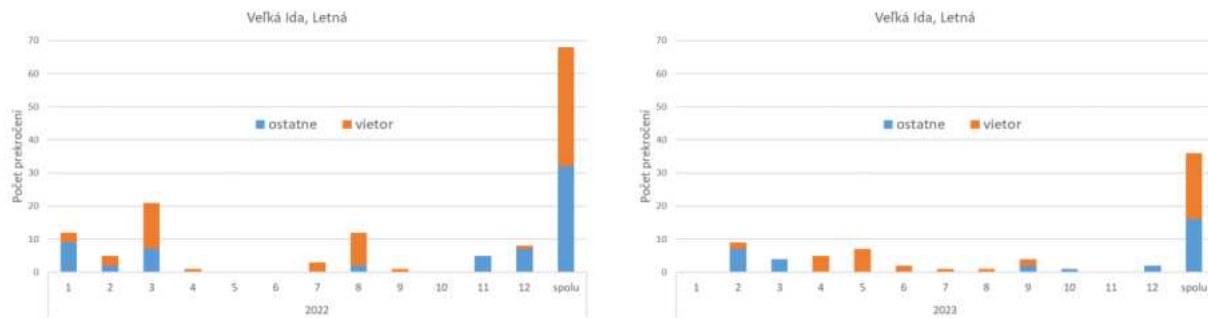
Na obr. 38 sú zobrazené priemerné hodinové koncentrácie BaP (vľavo) a PM<sub>10</sub> (vpravo) počas rokov 2017-2022 v závislosti od smeru a rýchlosti vetra. Ako vidno, maximá koncentrácií sa v oboch prípadoch vyskytujú pri prúdení zo severných až severozápadných smerov, teda od areálu U. S. Steel, hlavne pri stredných až vyšších rýchlostiach vetra. Druhé o dosť nižšie maximum sa vyskytuje pri nízkych rýchlostiach vetra z rôznych smerov, a to hlavne v zime. V tomto maxime sú vo väčšej miere zastúpené príspevky z lokálnych kúrenísk v obci. Na obr. 39 sú zanalyzované počty prekročení priemernej dennej koncentrácie PM<sub>10</sub> pre jednotlivé mesiace rokov 2022-2023 rozdelené na situácie, v ktorých fúkal silný vietor od SSV a ostatné situácie. Situácie so silným vetrom zo smeru od areálu U. S. Steel s potenciálnou resuspenziou sypkého materiálu sú zastúpené v pomerne vysokej miere.



**Obr. 38** Závislosť nameraných priemerných hodinových koncentrácií BaP a PM<sub>10</sub> od smeru a rýchlosti vetru za rok 2022. Obrázok neobsahuje informáciu o početnosti výskytu rôznych koncentrácií

V databáze NEIS nie sú zahrnuté niektoré zdroje prašnosti v podobe skládok materiálu vo vnútri areálu na JZ strane najbližšie k monitorovacej stanici, odkiaľ v prípade vyšších rýchlostí vetra pravdepodobne dochádza k veternej erózii a prenosu za hranice areálu k obci Veľká Ida. BaP z U. S. Steel zdrojov uvedených v databáze NEIS pochádza z veľkej väčšiny z objektov koksovne. Spôsob kvantifikácie týchto emisií nemáme k dispozícii.

Podľa SODB 2021 z celkových 565 domov v obci iba 94 využíva na vykurovanie tuhé palivo. Rozptylové podmienky v tejto oblasti sú relatívne priaznivé a k epizodám veľmi vysokých koncentrácií BaP dochádza aj v letnej sezóne, kedy sa nevykuruje. Keďže sa v blízkom okolí nenachádza žiadny iný zdroj emisií BaP, všetky indície poukazujú na areál U. S. Steel ako najpravdepodobnejší zdroj najviac prispievajúci k vysokým koncentráciám BaP a PM<sub>10</sub>.



**Obr. 39** Počty prekročení priemernej dennej koncentrácie PM<sub>10</sub> na stanici Veľká Ida, Letná, rozdelené na situácie s prúdením silného vetra od SSV a na ostatné situácie (prúdenie slabšie z rôznych smerov), rok 2022 (vľavo) a 2023 (vpravo)

Výpočty modelu CALPUFF s vysokým priestorovým rozlíšením zahŕňajú zdroje z dopravy, lokálnych kúrenísk a priemyselné zdroje s emisiami z databázy NEIS. Ako vidno z obr. 34, koncentrácie BaP vypočítané modelmi sú vo Veľkej Ide silne podhodnotené, približne o 75%. Koncentrácie PM<sub>10</sub> sú podhodnotené o cca 40% a PM<sub>2,5</sub> o približne štvrtinu hodnoty. Toto podhodnotenie môže byť spôsobené z časti neurčitostami zahrnutými v samotnom modelovaní, väčšia časť je zrejme spôsobená podhodnotením emisií, a to najmä z priemyselných zdrojov nachádzajúcich sa v areáli U. S. Steel.

V rámci aglomerácie Košice sa nachádzajú ešte dve stanice monitorujúce PM priamo v meste na Štefánikovej ulici (klasifikovaná ako dopravná stanica) a na Amurskej ulici (mestská pozadňová). Na Štefánikovej sa podľa modelovania podieľa na koncentráciách PM väčšou mierou doprava ako lokálne kúreniská. Na oboch staniciach sa podľa modelovania javí vplyv priemyselných zdrojov NEIS ako zanedbateľný. Vzhľadom na podhodnotenie vypočítaných koncentrácií, a už zmienené možné podhodnotenie emisií z areálu U. S. Steel, je pravdepodobné, že príspevok z tohto komplexu je v realite vyšší. Na mapke priemerných ročných koncentrácií BaP na obr. 13, ako aj na mapách zobrazujúcich PM a NO<sub>2</sub> publikovaných na webe je vidno, že mesto leží priamo vo vlečke z areálu U. S. Steel.



Podiel jednotlivých skupín emisných zdrojov je v priestore premenlivý. V doménach Krompachy, južný Spiš aj v Turnianskej doline a v obciach Slovenského krasu vidíme hlavné maximá koncentrácií v miestach lokálnych kúrenísk. Veľká Ida je špecifická silným vplyvom areálu U. S. Steel, ale aj nie zanedbateľným podielom lokálnych kúrenísk. V meste Košice je v okolí hlavných cestných ťahov pomerne silný vplyv dopravy a hlavne v severnej a západnej časti mesta vidno aj vplyv lokálnych kúrenísk.

## 6.2. Potenciálne opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia

Z predchádzajúcej analýzy vyplýva, že opatrenia je potrebné smerovať hlavne do dvoch sektorov: sektora lokálnych kúrenísk v prípade obcí a miest s vysokými koncentraciami BaP (Krompachy, južný Spiš, dolina rieky Bodvy, a pod.) a do opatrení na zníženie emisií BaP a PM z areálu U. S. Steel.

Zníženie emisií z lokálnych kúrenísk je možné dosiahnuť viacerými spôsobmi, najúčinnnejšie z nich sú zmena palivovej základne a výmena zastaraných vysoko-emisných vykurovacích zariadení za moderné nízko-emisné. Zmena palivovej základne môže nastať prechodom na iný zdroj energie – napríklad plyn alebo elektrinu, alebo využitím kvalitných palív s nižšími emisiami, ako sú dôkladne vysušené palivové drevo, drevené pelety alebo brikety. Ďalším efektívnym opatrením môže byť zníženie energetickej náročnosti domácností. Prvý spôsob prechodu na plyn alebo elektrinu je v súčasnej situácii finančne náročný a najmenej realistický, keďže vyžaduje okrem počiatkovej investície do nových zariadení aj permanentne vyššie poplatky za samotný zdroj energie. Preto sme sa pri analýze možných opatrení zamerali na ďalšie dve spomenuté možnosti – výmenu zariadení a palív.

Modelovanie sme vykonali pre dva scenáre:

**Scenár 1** - ("realistický") - výmena polovice odhorievacích a prehorievacích kotlov za splyňovacie, pri zachovaní podielu použitých palív. Tento scenár navyše počíta s tým, že všetko palivové drevo bude vysušené (na rozdiel od referenčného stavu, ktorý zahŕňal podiel mokrého a suchého dreva v pomere 45% a 55%).

**Scenár 2** - ("ideálny") - výmena všetkých prehorievacích a odhorievacích kotlov za automatické a náhrada všetkých tuhých palív za suché drevo (resp. drevné pelety alebo brikety).

Tieto scenáre boli zvolené pre ilustráciu maximálneho efektu na koncentrácie znečisťujúcich látok, ktorý opatrenie tohto typu môže priniesť.

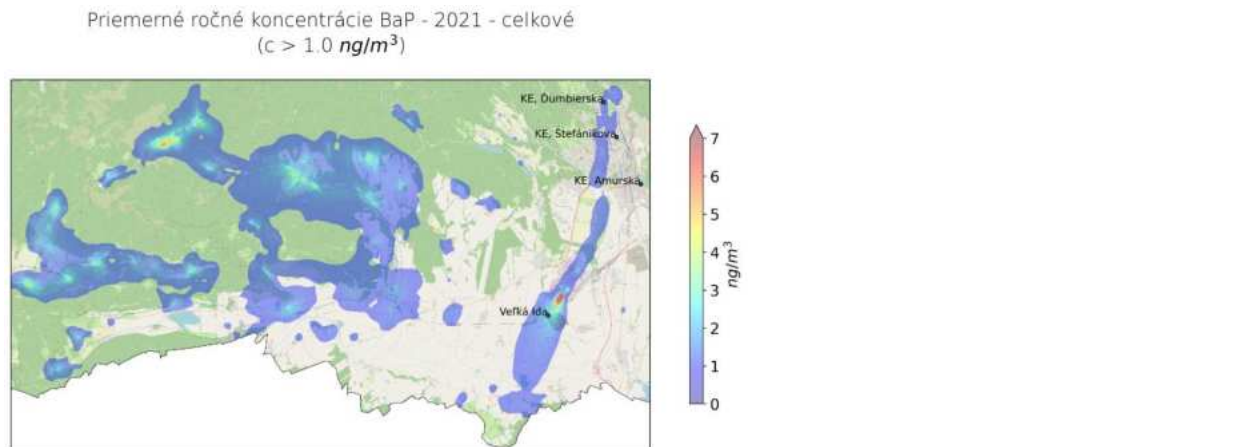
Koncentrácie znečisťujúcich látok vypočítané z týchto scenárov sme porovnali s koncentraciami referenčného scenára, ktorý predstavuje súčasný stav, resp. súčasný stav tak, ako ho poznáme. Výsledky sú znázornené na obr. 40 až obr. 47. Z výsledkov je zjavné, že takéto opatrenia znížia nielen maximálne koncentrácie BaP, ale aj plochy zasiahnuté prekročeniami limitných hodnôt, avšak ani scenár 2 nie je postačujúci na úplný pokles BaP pod limitnú hodnotu na všetkých miestach.

Slabou stránkou modelovania takto navrhnutých projekcií je, že zastúpenie jednotlivých vykurovacích zariadení použité v modelovaní je pre celý kraj jednotné (obr. 30), keďže sme vychádzali zo štatistického

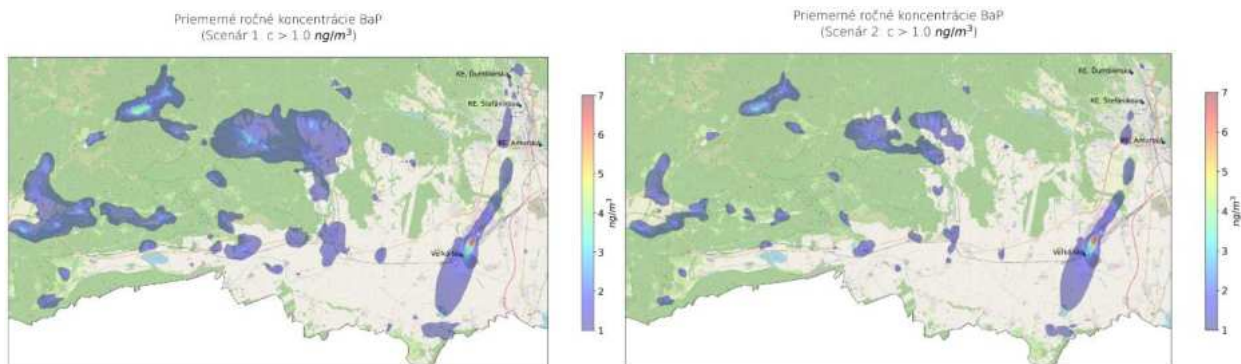
prieskumu, v ktorom zahrnutá štatistická vzorka domácností nedovoľovala presnejšie geografické rozdelenie zistených dát. Toto zastúpenie sa však môže líšiť v závislosti od lokality. V chudobnejších oblastiach bude zrejmé zastúpenie starších prehorievacích a odhorievacích kotlov vyššie, a tak ich výmena môže viesť k väčšiemu efektu, ako bolo namodelované v našich scenároch.

Scenár, ktorý by zahŕňal znižovanie energetickej náročnosti zatepľovaním sa nemodeloval z dôvodu nedostatočných informácií o aktuálnej miere zateplenia, obzvlášť v prípade starých domov. Jeho efekt je však viac-menej priamo úmerný energetickej úspore: napr. pri úspore 30% možno očakávať približne rovnakú redukciu emisií.

**Priemerné ročné koncentrácie BaP - porovnanie základného stavu a stavu po prijatí opatrení podľa Scenárov 1 a 2:**



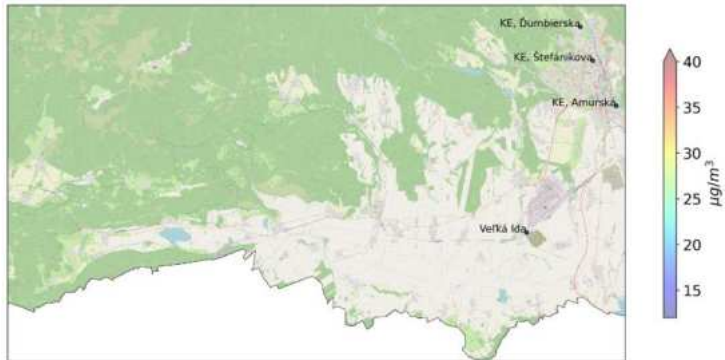
**Obr. 40** Priemerné ročné koncentrácie BaP – základný stav



**Obr. 41** Priemerné ročné koncentrácie BaP – scenár 1 a 2

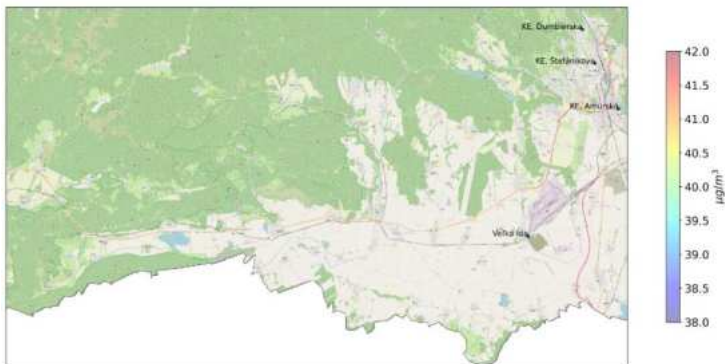
**Priemerné ročné koncentrácie PM<sub>10</sub> - porovnanie základného stavu a stavu po prijatí opatrení podľa Scenárov 1 a 2:**

Priemerné ročné koncentrácie PM<sub>10</sub> - 2021 - celkové  
(c > 40.0 µg/m<sup>3</sup>)



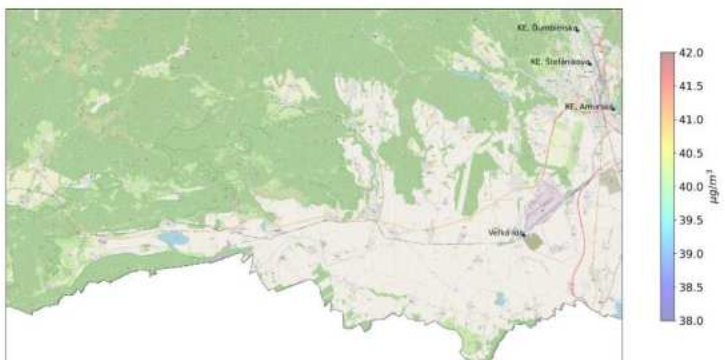
**Obr. 42** Priemerné ročné koncentrácie PM<sub>10</sub> – základný stav

Priemerné ročné koncentrácie PM<sub>10</sub>  
(Scenár 1: c > 40.0 µg/m<sup>3</sup>)



**Obr. 43** Priemerné ročné koncentrácie PM<sub>10</sub> – scenár 1

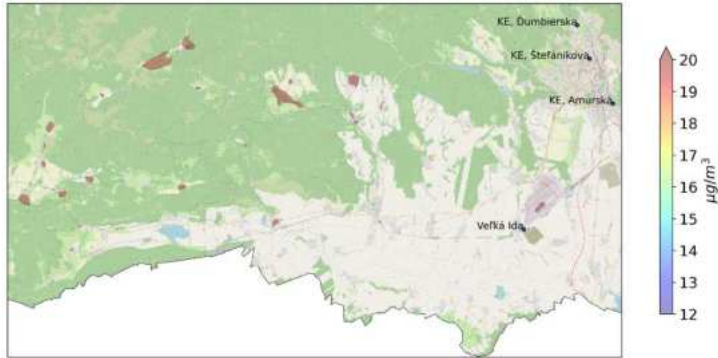
Priemerné ročné koncentrácie PM<sub>10</sub>  
(Scenár 2: c > 40.0 µg/m<sup>3</sup>)



**Obr. 44** Priemerné ročné koncentrácie PM<sub>10</sub> – scenár 2

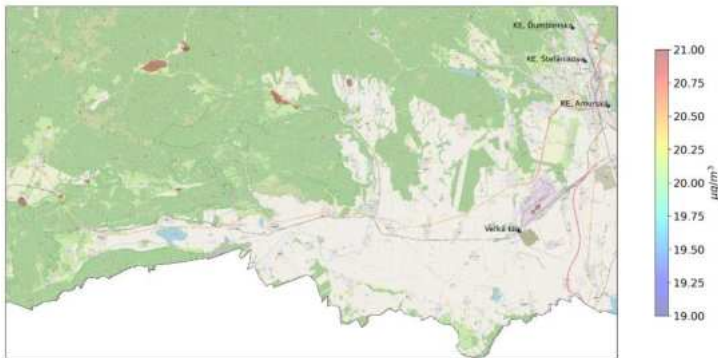
**Priemerné ročné koncentrácie PM<sub>2,5</sub> - porovnanie základného stavu a stavu po prijatí opatrení podľa Scenárov 1 a 2:**

Priemerné ročné koncentrácie PM<sub>2,5</sub> - 2021 - celkové  
(c > 20.0 µg/m<sup>3</sup>)



**Obr. 45** Priemerné ročné koncentrácie PM<sub>2,5</sub> – základný stav

Priemerné ročné koncentrácie PM<sub>2,5</sub>  
(Scenár 1: c > 20.0 µg/m<sup>3</sup>)



**Obr. 46** Priemerné ročné koncentrácie PM<sub>2,5</sub> – scenár 1

Priemerné ročné koncentrácie PM<sub>2,5</sub>  
(Scenár 2: c > 20.0 µg/m<sup>3</sup>)



**Obr. 47** Priemerné ročné koncentrácie PM<sub>2,5</sub> – scenár 2



## 7. Opatrenia a projekty prijaté pred vypracovaním programu

## 7. Doteraz prijaté opatrenia a projekty v riadení kvality ovzdušia

Podrobnosti o opatreniach alebo projektoch na zlepšenie kvality ovzdušia, ktoré boli prijaté pred vypracovaním programu.

### 7.1. V minulosti prijaté opatrenia v PZKO z roku 2013

#### AGLOMERÁCIA KOŠICE (územie mesta Košíc a obcí Bočiar, Haniska, Sokoľany a Veľká Ida)

Tab. 36 V minulosti prijaté opatrenia v aglomerácii Košice a odpočet ich plnenia

Opatrenie (stručný popis opatrenia)	Zodpovedný subjekt	Očakávaný prínos (očakávané zlepšenie v zmysle znížených emisíí PM <sub>10</sub> a/alebo zlepšenej kvality ovzdušia)	Časový rozsah (časová perióda, počas ktorej /do ktorej sa dané opatrenie realizovalo)	Finančná náročnosť (investičné a iné náklady)  [€]	Odpočet plnenia
<b>PRIEMYSEL</b>					
Výstavba granulačného kotla K7 a RaM kotla K6	U. S. Steel Košice, s.r.o.	Zníženie koncentrácie TZL pod 17 mg/m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> pod 200 mg/m <sup>3</sup> NO <sub>x</sub> pod 160 mg/m <sup>3</sup>	2017 - 2018	Nedostupný údaj	Opatrenie bolo zrealizované. K7 do 02/2017 K6 do 09/2018
Výmena elektrofiltrov na odlievarni Vysokej pece č. 2 a 3 za látkové filtre typu EFP		Zníženie koncentrácie TZL pod 15 mg/m <sup>3</sup>	2014 - 2016	Nedostupný údaj	TZL na VP2 z 29,1 mg/m <sup>3</sup> v roku 2014 na 2,1 mg/m <sup>3</sup> v roku 2016, VP3 z 41,8 mg/m <sup>3</sup> v roku 2014 na 2,6 mg/m <sup>3</sup> v roku 2016.
Denitrifikácia kotla PK4n a odsírenie spalín	Tepláreň Košice, a.s.		2013 - 2015	18 700	Opatrenie bolo zrealizované.
Skrápanie prístupových komunikácií spoločnosti k jednotlivým závozom	Harsco Metals Slovensko, s.r.o.	Zníženie prašnosti	2013 - 2020	79 665	Opatrenie realizované v suchom období každoročne podľa harmonogramu.
Postrek haldového materiálu	Od roku 2016 je vlastníkom Phoenix Services Slovensko s.r.o.	Zníženie prašnosti	2013 - 2020	19 916	Opatrenie realizované v suchom období každoročne podľa harmonogramu. Bol urobený val z trosky a nasadené stromy.

Opatrenie (stručný popis opatrenia)	Zodpovedný subjekt	Očakávaný prínos (očakávané zlepšenie v zmysle znížených emisíí PM <sub>10</sub> a/alebo zlepšenej kvality ovzdušia)	Časový rozsah (časová perióda, počas ktorej /do ktorej sa dané opatrenie realizovalo)	Finančná náročnosť (investičné a iné náklady)  [€]	Odpočet plnenia
Vyčistenie a oprava potrubia odsávania prachu technologických uzlov, zabezpečenie výmeny filtrových vriec		Zníženie prašnosti	2013 - 2020	13 278	Došlo k sprísneniu podmienok a skrúpanie prebieha už na vstupe na požadovanú vlhkosť 8 – 12 %.
Odstránenie nánosov prachu zo striech a stien objektov, z krytov pásov		Zníženie prašnosti	2013 -2020	33 194	Opatrenie realizované pravidelne v suchom období podľa harmonogramu.
Zníženie prašnosti pri jednotlivých výrobných procesoch na minimum		Zníženie prašnosti	2013 - 2020	Nedostupný údaj	Opatrenie realizované pravidelne v suchom období podľa harmonogramu.
Linka na prípravu zmesí – trvalé vlhčenie vstupnej zmesí na potlačenie prašnosti		Zníženie prašnosti	2013 - 2020	Nedostupný údaj	Došlo k sprísneniu podmienok a skrúpanie prebieha už na vstupe na požadovanú vlhkosť 8 – 12 %.
Vybudovanie bariéry		Zníženie prašnosti	2013 - 2020	Nedostupný údaj	Medzi zmiešavacou linkou a obcou Veľká Ida bola vybudovaná 12 m vysoká bariéra.
Výsadba zelene		Zníženie prašnosti	2013 - 2020	Nedostupný údaj	V okolí areálu a v blízkosti obce Veľká Ida bolo vysadených 400 ks stromov.

Opatrenie (stručný popis opatrenia)	Zodpovedný subjekt	Očakávaný prínos (očakávané zlepšenie v zmysle znížených emisí PM <sub>10</sub> a/alebo zlepšenej kvality ovzdušia)	Časový rozsah (časová perióda, počas ktorej /do ktorej sa dané opatrenie realizovalo)	Finančná náročnosť (investičné a iné náklady)  [€]	Odpočet plnenia
Modernizácia odprašenia prípravne na DZ Refrako – výroba magnéziových výrobkov	RMS, a.s. Košice - DZ Refrako	Vylepšenie odprašenia	2014 - 2015	Nedostupný údaj	Vylepšená násypka na zásobníku starej prípravne – zníženie sekundárnej prašnosti. Realizované opatrenie v rámci údržby zariadení (boli kompletne prečistené odťahové potrubia).
<b>DOPRAVA</b>					
Rekonštrukcia cestnej siete podľa schváleného harmonogramu.	Mesto Košice		2013 - 2015	7 200 000	Opatrenie bolo zrealizované - vykonané súvislé opravy asfaltového krytu a opravy výtlkov po zimnej údržbe.
Príprava modernizácie a výmeny koľají pre električkovú dopravu			2013 - 2020	87 000 000	Výmena koľají Železničná stanica – Kuzmányho v dĺžke 2,9 km, výmena koľají Štúrova – kruhový objazd – Trieda SNP – Nám. Maratónu mieru.
Zníženie emisí modernizáciou MHD – autobusová doprava			2013 - 2014	Nedostupný údaj	V roku 2013 bolo obstaraných 80 ks autobusov SOR na naftový pohon. V roku 2014 bolo obstaraných 42 ks autobusov na naftový pohon a 5 ks elektrobusev SOR.



Opatrenie (stručný popis opatrenia)	Zodpovedný subjekt	Očakávaný prínos (očakávané zlepšenie v zmysle znížených emisí PM <sub>10</sub> a/alebo zlepšenej kvality ovzdušia)	Časový rozsah (časová perióda, počas ktorej /do ktorej sa dané opatrenie realizovalo)	Finančná náročnosť (investičné a iné náklady)  [€]	Odpočít plnenia
Zníženie emisí modernizáciou MHD – električky		Zrýchlenie električkovej prepravy	2014 - 2015	2014 – 10 143 000 2015 – 37 674 000	V roku 2014 bolo obstaraných 7 ks električiek Vari LF 2Plus. V roku 2015 bolo obstaraných 26 ks električiek Vario LF 2Plus.
Výstavba rýchlostnej komunikácie R2	NDS a.s. Bratislava		2020 - 2021	Nedostupný údaj	Realizácia prípravy dokumentácie.
Skrápanie komunikácií	Mesto Košice	Zníženie prašnosti	2013 – 2015	75 000	Strojné zametanie a zmývanie 800 km Kropenie Hlavná – Kováčska – Mäsiarska – Uršulínska – Františkánska – Zvonárska, cca 20 krát za rok.
	Správa ciest Košického samosprávneho kraja (SC KSK)		2013 – 2020	6 260	Opatrenie sa realizuje minimálne raz za mesiac v suchom období.
	Obce Bočiar, Haniska, Sokoľany a Veľká Ida		2013 - 2020	Nedostupný údaj	Obec Haniska realizuje opatrenie v suchom období, Obec Sokoľany realizuje opatrenie podľa potreby, Obec Veľká Ida zabezpečuje práce prostredníctvom spoločnosti Phoenix Services Slovensko s.r.o., Obec Bočiar nerealizuje opatrenie, z dôvodu nedostatku financií.

Opatrenie (stručný popis opatrenia)	Zodpovedný subjekt	Očakávaný prínos (očakávané zlepšenie v zmysle znížených emisií PM <sub>10</sub> a/alebo zlepšenej kvality ovzdušia)	Časový rozsah (časová perióda, počas ktorej /do ktorej sa dané opatrenie realizovalo)	Finančná náročnosť (investičné a iné náklady)  [€]	Odpočet plnenia
Odstraňovanie posypového materiálu z komunikácií po zimnej údržbe	NDS, a.s. SSÚR Košice	Zníženie prašnosti	2013 – 2016	Nedostupný údaj	Opatrenie sa realizuje každoročne bezprostredne po skončení zimnej údržby.
	Mesto Košice		2013 – 2020	1 391 772	Opatrenie sa realizuje každoročne bezprostredne po skončení zimnej údržby.
	Správa ciest Košického samosprávneho kraja (SC KSK)		2013 – 2020	Nedostupný údaj	Odstránenie kameniva cca 20 ton ročne.
	Obce Bočiar, Haniska, Sokoľany a Veľká Ida		2013 - 2020	Nedostupný údaj	Obce Bočiar, Haniska a Sokoľany odstraňujú zimný posyp bezprostredne po zimnej údržbe, Obec Veľká Ida zabezpečuje práce prostredníctvom spoločnosti Phoenix Services Slovensko, s.r.o.
Nákup čistiacej techniky	Správa ciest Košického samosprávneho kraja (SC KSK)		2013 - 2020	1 445 280	Opatrenie bolo zrealizované.
<b>LOKÁLNE KÚRENISKÁ</b>					
Plynofikácia, modernizácia / výstavba spaľovní, zníženie tepelných strát - rekonštrukcia distribučnej siete, podpora centrálného vykurovania	Mesto Košice SPP a.s.	Zlepšenie kvality ovzdušia	2013 - 2020	Nedostupný údaj	Nedostupný údaj

Opatrenie (stručný popis opatrenia)	Zodpovedný subjekt	Očakávaný prínos (očakávané zlepšenie v zmysle znížených emisií PM <sub>10</sub> a/alebo zlepšenej kvality ovzdušia)	Časový rozsah (časová perióda, počas ktorej /do ktorej sa dané opatrenie realizovalo)	Finančná náročnosť (investičné a iné náklady)  [€]	Odpočet plnenia
Zatepľovanie, podpora inštalácie solárnych panelov a kotlov na biomasu, inštalácie tepelných čerpadiel	Domácnosti, majitelia objektov	Zlepšenie kvality ovzdušia	2013 - 2020	Nedostupný údaj	Nedostupný údaj
<b>ÚZEMNÉ PLÁNOVANIE</b>					
Dobudovanie a skvalitňovanie siete cyklistických komunikácií	Mesto Košice	Zníženie počtu automobilovej dopravy a tým zníženie CO <sub>2</sub> a prašnosti	2013 - 2015	r. 2013 – 200 000 r. 2014 – 300 000 r. 2015 – 200 000	Opatrenie bolo zrealizované v dĺžke 20 km + opravy existujúcich cyklistických komunikácií v dĺžke 30 km.
Nové stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia umiestňovať v dostatočných vzdialenostiach od obytných mestských zón s prihliadnutím na prevládajúce smery vetra	Mesto Košice OÚ Košice OÚ Košice - okolie		2013 - 2020	Nedostupný údaj	Nedostupný údaj
Výsadba zelene	Mesto Košice	Vplyv na kvalitu ovzdušia neurčený	2013 – 2015	Nedostupný údaj	Stromy listnaté – 675 ks, stromy ihličnaté – 398 ks, kry ihličnaté – 2393 ks, kry listnaté – 66562 ks, kry popínavé – 860 ks.
	Obec Bočiar Obec Haniska Obec Sokoľany Obec Veľká Ida		2013 - 2020	Nedostupný údaj	Obec Bočiar vysadila 100 ks stromčekov, Obec Sokoľany vysadila v r. 2013 – 2014 30 ks stromov, Obec Veľká Ida vysadila okrasné kry

Opatrenie (stručný popis opatrenia)	Zodpovedný subjekt	Očakávaný prínos (očakávané zlepšenie v zmysle znížených emisií PM <sub>10</sub> a/alebo zlepšenej kvality ovzdušia)	Časový rozsah (časová perióda, počas ktorej /do ktorej sa dané opatrenie realizovalo)	Finančná náročnosť (investičné a iné náklady) [€]	Odpočet plnenia
					a listnaté stromy v obecnom parku.

### ZÓNA KOŠICKÝ KRAJ (katastrálne územie mesta Krompachy a mesta Strážske)

Tab. 37 V minulosti prijaté opatrenia v zóne Košický kraj a odpočet ich plnenia

Opatrenie (stručný popis opatrenia)	Zodpovedný subjekt	Očakávaný prínos (očakávané zlepšenie v zmysle znížených emisií PM <sub>10</sub> a/alebo zlepšenej kvality ovzdušia)	Časový rozsah (časová perióda, počas ktorej /do ktorej sa dané opatrenie realizovalo)	Finančná náročnosť (investičné a iné náklady) [€]	Odpočet plnenia
<b>PRIEMYSEL</b>					
Dopaľovacia komora od zdroja šachtová pec	Kovohuty, a.s., Krompachy	Zníženie emisií a prašnosti	2014 - 2015	2 000 000	Nedostupný údaj
Inštalácia vodnej hmly na peletizácii			2013 - 2014	6 000	Opatrenie bolo zrealizované.
Zatrávňovanie areálu			2013 - 2020	3 400	Nedostupný údaj
Skrápanie vnútroareálových komunikácií			2013 - 2020	1 700	Nedostupný údaj
Zametacie vozidlo			2014	100 000	Využíva sa externé vozidlo.
Kontrola a výmena filtrov ALFA-JET PLUS 490	Zlievareň SEZ, a.s. Krompachy	Zníženie emisií	2013 - 2020	Nedostupný údaj	Výmena filtrov.
Prestavba kotolne	SVB SLOBODÁREŇ, Krompachy	Zníženie emisií	2013 - 2020	Nedostupný údaj	Nedostupný údaj
Merania úrovne znečistenia ovzdušia mesta Strážske – požiadavka mesta	Slovakia Steel Mills, a.s., Strážske	Vplyv na kvalitu ovzdušia neurčený	2013 - 2014	Nedostupný údaj	Prevádzka bola odstavená od r. 2015.

Opatrenie (stručný popis opatrenia)	Zodpovedný subjekt	Očakávaný prínos (očakávané zlepšenie v zmysle znížených emisií PM <sub>10</sub> a/alebo zlepšenej kvality ovzdušia)	Časový rozsah (časová perióda, počas ktorej /do ktorej sa dané opatrenie realizovalo)	Finančná náročnosť (investičné a iné náklady)  [€]	Odpočít plnenia
<b>DOPRAVA</b>					
Zabezpečiť preložku štátnej cesty II/547	Slovenská správa ciest	Vplyv na kvalitu ovzdušia neurčený	2013 - 2020	Nedostupný údaj	Nedostupný údaj
Rekonštrukcia cestnej siete	Mesto Krompachy	Vplyv na kvalitu ovzdušia neurčený	2013 - 2016	Nedostupný údaj	Mesto Krompachy - zrekonštruovaných 21 759 m miestnych komunikácií, 2 376 m chodníkov a 1 800 m verejných priestranstiev.
Skrápanie komunikácií	Správa ciest Košického samosprávneho kraja (SC KSK)	Zníženie prašnosti	2013 - 2021	2 700 - Krompachy 630 - Strážske	Opatrenie sa realizuje minimálne raz za mesiac v suchom období.
Odstraňovanie posypového materiálu z komunikácií po zimnej údržbe	Mesto Krompachy  Mesto Strážske	Zníženie prašnosti	2013 - 2020	Nedostupný údaj 900 - Strážske	Krompachy - po zimnej údržbe je ročne odstránených približne 40 t inertného posypu. Strážske - po zimnej údržbe je ročne odstránených približne 15 t inertného posypu.
Nákup čistiacej techniky	Mesto Krompachy  Správa ciest Košického samosprávneho kraja (SC KSK)	Zníženie prašnosti	2013 – 2021	722 640 – Krompachy 660 600 - Strážske	Nedostupný údaj. Zakúpené 2 zametacie a 2 kropiace vozy.
Pravidelná údržba cestnej siete	Mestský podnik služieb mesta Strážske Správa ciest Košického samosprávneho kraja (SC KSK)	Zníženie prašnosti	2013 - 2021	8 723	Boli zakúpené autá z projektu „Zlepšenie kvality ovzdušia v Strážskom“ – náklady 16 420 eur. SC KSK zabezpečuje

Opatrenie (stručný popis opatrenia)	Zodpovedný subjekt	Očakávaný prínos (očakávané zlepšenie v zmysle znížených emisií PM <sub>10</sub> a/alebo zlepšenej kvality ovzdušia)	Časový rozsah (časová perióda, počas ktorej /do ktorej sa dané opatrenie realizovalo)	Finančná náročnosť (investičné a iné náklady)  [€]	Odpočet plnenia
					zametanie ciest, rekonštrukcie ciest, zálievky ciest, kosbu trvalých trávnych porastov a likvidáciu náletových drevín.
<b>LOKÁLNE KÚRENISKÁ</b>					
Podpora centrálného vykurovania	Mesto Krompachy  Mesto Strážske	Zlepšenie kvality ovzdušia	2013 - 2021	Nedostupný údaj	Strážske – od pôvodnej centrálnej kotolne bolo odpojených celkovo 7 bytových domov s inštalovanými kotlami s palivom na zemný plyn.
Zákaz spaľovania akéhokoľvek odpadu na voľných plochách pri nepriaznivých rozptylových podmienkach	Mesto Krompachy	Zlepšenie kvality ovzdušia	2013 – 2020	Nedostupný údaj	Zakotvené v príslušnom VZN mesta Krompachy.
Zákaz zneškodňovania odpadov inak ako v súlade s VZN mesta Strážske č. 3/2012 (časť V. § 12 ods. 5)	Mesto Strážske	Zlepšenie kvality ovzdušia	2013 - 2021	Nedostupný údaj	Nakladanie s odpadmi rieši nové VZN č. 2/2016 o nakladaní s komunálnymi a drobnými odpadmi. VZN zakazuje spaľovať komunálny odpad.
<b>ÚZEMNÉ PLÁNOVANIE</b>					
Zachovať územnú rezervu na preložke štátnej cesty II/547	Mesto Krompachy Správa ciest Košického samosprávneho kraja (SC KSK)	Vplyv na kvalitu ovzdušia neurčený	2013 - 2020	Nedostupný údaj	Riešené v Územnom pláne mesta Krompachy a Územnom pláne veľkého územného celku Košický kraj.

Opatrenie (stručný popis opatrenia)	Zodpovedný subjekt	Očakávaný prínos (očakávané zlepšenie v zmysle znížených emisií PM <sub>10</sub> a/alebo zlepšenej kvality ovzdušia)	Časový rozsah (časová perióda, počas ktorej /do ktorej sa dané opatrenie realizovalo)	Finančná náročnosť (investičné a iné náklady)  [€]	Odpočít plnenia
Zachovať územnú rezervu na preložke štátnej cesty I/18 a mimoúrovňovú križovatku ciest I/18 a I/74.	Mesto Strážske Slovenská správa ciest	Vplyv na kvalitu ovzdušia neurčený	2013 - 2021	Nedostupný údaj	V procese konania.
Nové stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia umiestňovať v dostatočných vzdialenostiach od obytných mestských zón s prihliadnutím na prevládajúce smery vetra	Mesto Krompachy OÚ Spišská Nová Ves  Mesto Strážske OÚ Michalovce	Vplyv na kvalitu ovzdušia neurčený	2013 - 2021	Nedostupný údaj	Stavba „Hnedý priemyselná park Krompachy“ bola ukončená v r. 2014, s rešpektovaním opatrenia o umiestňovaní nových stacionárnych zdrojov od obytných mestských zón.  V okrese Strážske boli v r. 2016 povolené 2 nové veľké zdroje znečisťovania ovzdušia, s dôrazom na plnenie cieľov opatrenia.
Výsadba zelene	Mesto Krompachy	Vplyv na kvalitu ovzdušia neurčený	2013 – 2020	Nedostupný údaj	Nedostupný údaj
	Mesto Strážske		2013 - 2021		2. etapa výsadby v parku splnená v r. 2013. V rámci revitalizácie gaštanovej aleje bolo vysadených 49 ks pagaštanov a výsadba pokračuje.

## 7.2. Ďalšie realizované opatrenia mimo navrhovaných opatrení

### U. S. STEEL KOŠICE

Spoločnosť U. S. Steel Košice, s.r.o. realizovala 15 projektov finančne podporených z Operačného programu kvalita životného prostredia:

Odprášenie MPO v OC1

Odprášenie OC2 – mimopecné odsírenie

Odprášenie koncov spekacích pásov 3 a 4

Odprášenie koncov spekacích pásov 1 a 2

Odprašovanie aglomerácie – pás č. 4

Kontrola emisií pre rudné mosty VP1

Odprášenie Úpravne uhlia

Kontrola emisií pre rudné mosty VP3 – prestavba EO34

Kontrola emisií pre rudné mosty VP2

Odprašovanie aglomerácie – pás č. 3

Odprašovanie aglomerácie - pás č. 2

Odprašovanie aglomerácie – pás č. 1

Odprášenie OC2 – odsírenie SUZE

Odprášenie koksovej služby VKB1

Odprášenie koksovej služby VKB3

V 11 projektoch sa jednalo o výmenu pôvodných odlučovacích zariadení za nové textilné filtre, u 4 projektoch boli za jestvujúce elektroodlučovače doinštalované nové textilné filtre.

Prínos: ročné zníženie TZL o viac ako 1 862 t, výstupné koncentrácie TZL u uvedených projektoch sú pod 8, resp. 10 mg/Nm<sup>3</sup>.

Ďalšie projekty spočívajúce v inštalovaní účinnejšieho odlučovacieho zariadenia:

Realizáciou postupného premurovania vykurovacích stien batérie VKB 3 a cielenej údržby defektov muriva batérie VKB1

Prínos: ročné zníženie emisií TZL o 360 ton TZL

Nízkoemisné hasenie koksu VKB1

Prínos: ročné zníženie emisií TZL o 48 ton

Nízkoemisné hasenie koksu VKB3

Prínos: ročné zníženie emisií TZL o 65 ton

Projekt ML č. 1 - Modifikácia DP600 realizovaný na prevádzke moriace linky

Inštalácia nového látkového odlučovača.



**Technické úpravy na mokrých odlučovačoch**

Zníženie emisií TZL a HCl na Moriacej linke č. 1 a č. 3.

Okrem investičných projektov spoločnosť realizovala ciele údržbárske práce na zabezpečenie správnej funkčnosti inštalovaných odlučovacích zariadení, obmedzovaní zdrojov sekundárnej prašnosti, napr. zazelenanie svahov haldy (mimo skládok odpadov) na ploche približne 55 250 m<sup>2</sup>, ale aj každoročná výsadba nových stromov.

Uvedeným investičnými projektmi a neinvestičnými opatreniami spol. U. S. Steel Košice s.r.o. znížila emisie TZL v období rokov 2013 – 2021 o 2 841 t, čo znamená zníženie o 87 % na jednotku výroby.

**KOSIT a.s.**

Trend vývoja priemerných ročných hodnôt emisných limitov za sledované obdobie 2013 – 2021 reflektoval nielen dodržiavanie podmienok slovenskej a európskej legislatívy, ale celkový pokles odzrkadľujú hlavne zrealizované investičné projekty spojené s modernizáciou ZEVO Košice.

**Kompletná výmena spaľovacej linky K2 vrátane čistenia spalín a inštalácie turbíny (ROK 2012 – 2014)**

V rámci realizácie „Energetického projektu – modernizácia kotla K2“ bolo realizované osadenie nového kotla K2 na mieste v tom čase nefunkčného kotla, ktorý bol demontovaný. Ku kotlu K2 bolo vybudované nové zariadenie na čistenie spalín vrátane výstavby parnej turbíny a alternátora na výrobu elektrickej energie, čím sa zabezpečilo aj efektívne využitie prebytočného tepla.

Účelom stavby zariadenia na čistenie spalín bolo zabezpečenie plnenia stanovených emisných limitov v súlade s platnou legislatívou v oblasti ochrany ovzdušia a tiež rekonštrukcia kotla K2 z dôvodu zabezpečenia denitrifikácie kotla.

Finančná náročnosť: 28 217 672 eur

Prínos: výrazné zníženie emisií

**Rekonštrukcia zariadenia na čistenie spalín linky K1 (ROK 2015 – 2018)**

Projekt „Zníženie emisií znečisťujúcich látok zo Spaľovne odpadov – Termovalorizátora, linky kotla K1“ riešil zníženie emisií znečisťujúcich látok zo spaľovania odpadu v ZEVO, linky kotla K1, a to modernizáciou zariadenia na čistenie spalín ZČS 1. Hlavným cieľom tohto projektu a najdôležitejším prínosom bolo zníženie produkcie emisií škodlivých látok do ovzdušia a dosiahnutie garancie dodržania prísnejších emisných limitov znečisťujúcich látok oproti súčasnému stavu, aj napriek súčasnému dodržiavaniu emisných limitov v zmysle platnej legislatívy.

Realizovaná technológia spĺňa najprísnejšie limity znečistenia ovzdušia v súlade s platnou legislatívou podľa najnovších technológií. Došlo k zníženiu emisií v celej škále analyzovaných látok, predovšetkým obsahu NO<sub>x</sub>.

Finančná náročnosť: 10 901 414 eur

Prínos: výrazné zníženie emisií

## **CARMEUSE SLOVAKIA, s.r.o.**

### **Nová technologická linka na výrobu drveného dolomitického kameniva – lom Trebejov (ROK 2018)**

Technologickú linku tvorí okrem drvenia a triedenia aj proces dopravy suroviny na zakrytovaných dopravníkoch. Prašné podiely vznikajú hlavne na presypoch suroviny z technologického zariadenia na pásový dopravník a na presypoch pásových dopravníkoch. Všetky presypy, ktoré tvoria uzavreté oceľové sklzy sa odprašujú lokálnymi a centrálnymi filtračnými zariadeniami umiestnenými nad zdrojom prašnosti – presypy dopravníkov, výpad z drviča, výpady z triedičov. Odprašky z filtra sú podávané priamo do zakapotovanej dopravnej cesty. Podiel prašných častíc na výstupe z odprašovacieho zariadenia činí max. 20 mg/m<sup>3</sup>. Použitie filtračného zariadenia spĺňa podmienky BAT, dopravné cesty a technologické zariadenia sú uzavreté a vzduchotesne prevedené. Zároveň sa vybuďovalo automatické skrúpanie novej príjazdovej cesty medzi expedičiou a váhou a bola vybudovaná aj nová príjazdová cesta do lomu.

### **Vybudovanie skrúpacieho automatizovaného systému – závod Vápenka Košice (ROK 2019)**

Na znížovanie prašnosti bol v závode Vápenka Košice vybudovaný skrúpací automatizovaný systém, ktorý nahradil skrúpanie automobilmi. Boli vybudované 3 vetvy, ktoré skrúpajú cesty pomocou vodných trysiek v pravidelných intervaloch približne 10 minút na jednu vetvu za hodinu. Na skrúpanie sa využíva priemyselná voda.

### **Nové šachtové pece – závod Vápenka Košice (ROK 2021 - 2022)**

V závode Vápenka Košice v areáli U. S. Steel, s.r.o. bola realizovaná výstavba nových šachtových pecí na výrobu kalcitického a dolomitického vápna, ktoré nahradili predchádzajúce rotačné pece.

Všetky plyny zo šacht, v ktorých prebieha výmena tepla medzi spalínami a vsádzkou sú privádzané do filtračného zariadenia. Na zachytenie prachu, ktorý spaliny obsahujú, je použitý viackomorový látkový filter (hadicový) s regeneráciou filtračných elementov stlačeným vzduchom. Odprašky sú zbierané vo výsypke filtra. Na jej spodnej časti je závitkový dopravník, ktorý ich dopraví do rotačného podávača s vyfukovacou komôrkou. Touto pneumatickou dopravou sú odprašky dopravené do samostatného zásobníka.

### **Výstavba fotovoltaickej solárnej elektrárne – závod Vápenka Slavec (ROK 2022)**

Fotovoltaická solárna elektráreň s výkonom 265,88 kW slúži na zhodnocovanie solárnej energie z tzv. obnoviteľných zdrojov na výrobu elektrickej energie. Očakávaná výroba elektriny zo solárneho zdroja je 550 MWh za rok. Pri energetickom mixe SR, kde je približne 0,2 kg CO<sub>2</sub> na MWh vyrobeného na Slovensku, táto solárna elektráreň ušetrí vypusteniu 110 ton CO<sub>2</sub> za rok, ktoré by vyprodukovali elektrárne na Slovensku.

## **Tepláreň a.s. (od 01.01.2022 MH Teplárenský holding, a.s., závod Košice)**

### **Ekologizácia parného kotla (ROK 2009 - 2014)**

Finančná náročnosť: 21 500 eur

### **Rekonštrukcia parného výtavného kotla PK4 na parný granulačný kotol PK4n (ROK 2012 - 2013)**

Finančná náročnosť: 39 200 eur

### **Rekonštrukcia a denitrifikácia kotla PK4s (ROK 2014 - 2015)**

Zásadná zmena výrobného procesu.

Finančná náročnosť: 22 300 eur

### **Výstavba technológie na vysokoúčinnú kombinovanú výrobu elektriny a tepla, ako náhrady TEKO 1 (ROK 2018 - 2019)**

Finančná náročnosť: 35 200 eur

Prínos: výrazné zníženie emisií

### **Ekologizácia horúcovodného kotla HK3 (ROK 2019 - 2020)**

Zásadnou zmenou vo výrobnom procese bola ekologizácia horúcovodného kotla HK3.

Finančná náročnosť: 10 100 eur

Prínos: výrazné zníženie emisií

### **Ukončenie prevádzky kotlov PK2 a PK1 (ROK 2015, 2020)**

Prínos: výrazné zníženie emisií

## **NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ, a.s.**

### **Ukončenie výstavby odpočívadla (ROK 2022)**

R 4 Košice – Milhošť - realizácia obojstranného malého odpočívadla, typ D1, D

## **MESTO KOŠICE**

### **Budovanie a skvalitňovanie siete cyklistických komunikácií**

ROK 2022 – 1,5 km

Finančná náročnosť: 1 300 000 eur

ROK 2023 – 4,8 km

Finančná náročnosť: 3 500 000 eur

ROK 2024 – 3 km

Finančná náročnosť: 3 500 000 eur

Prínos: výrazné zníženie emisií



**Obr. 48** Budovanie cyklochodníkov – sídlisko KVP, ul. Južná trieda

**Rekonštrukcia cestnej siete podľa schváleného harmonogramu**

Súvislé opravy asfaltového krytu a opravy výtlkov po zimnej údržbe a rekonštrukcia Slaneckej cesty.

ROK 2022 – 6,5 km

Finančná náročnosť: 6 500 000 + 5 700 000 eur

ROK 2023 – Slanecká 2,3 km

Finančná náročnosť: 6 500 000 + 4 200 000 eur

ROK 2024 – 2,5 km

Finančná náročnosť: 6 500 000 eur

Prínos: zrýchlenie prejazdu automobilovej dopravy, znižovanie dopravných kongescií

**Príprava podkladov pre obstaranie imisnej mapy Mesta Košice (ROK 2023 - 2024)**

Možné obmedzenie spaľovania niektorých palív na základe novej právnej úpravy o ochrane ovzdušia.

Finančná náročnosť: 100 000 eur

Prínos: Zistenie a špecifikácia znečistenia ovzdušia na území mesta Košice.

**Zvýšenie atraktivity MHD zabezpečením jej preferencie v doprave (ROK 2022 - 2023)**

- Realizácia BUS pruhov, preferenčných systémov na križovatkách a pod.
- Spomalenie dopravy v centre mesta - na 27 košických uliciach v Starom Meste mesto v septembri 2023 zriadilo zónu s maximálnou povolenou rýchlosťou 30 km/hodinu
- Spomalenie dopravy na Gorkého ulici - cieľom projektu „Čas spomaliť“ bolo premeniť križovatku Gorkého – Masarykova – Továrnska – Tyršovo nábrežie, ktorá je vnímaná ako nebezpečná, na bezpečné miesto pre chodcov, cyklistov aj vodičov. Realizácia dopravnej a umeleckej intervencie sa uskutočnila v druhej polovici roka 2023. Od novembra 2023 platia v úseku nové dopravné zmeny. (Mesto pri realizovaní zmien na tejto križovatke spolupracovalo s iniciatívou Čas spomaliť, ktorá pred rokom práve na tento účel získala grant vo výške 25 000 dolárov od americkej nadácie Bloomberg Philanthropies. Mesto Košice preinvestovalo pri zmenách a úpravách dopravného značenia a bezbariérových a stavebných úpravách približne 50 000 eur.)

Prínos: zrýchlenie prepravy v MHD, zvýšenie podielu MHD na mestskej mobilite a tým zníženie podielu individuálnej automobilovej dopravy v meste; spomalenie dopravy v centre mesta zvýši bezpečnosť účastníkov cestnej premávky, zlepšenie podmienok pre cyklistov a čiastočnú redukciu tranzitnej dopravy – zároveň sa skvalitní život obyvateľov a návštevníkov centra mesta (zóna najvyššej dovolenej rýchlosti 30 km/hod. sa týka nasledovných ulíc v centre mesta: Kováčska, Mäsiarska, Vodná, Orlia, Štefánikova (horná časť nad korytom bývalého Mlynského náhonu, nevzťahuje sa na tú časť ulice, po ktorej jazdí MHD), Zbrojničná, Baštová, Alžbetina, Poštová, Vrátna, Tajovského, Timonova, Grešákova, Murgašova, Bočná, Pribinova, Rooseveltova, Čajkovského, Drevný trh, Krmanova, Puškinova, Stará Baštová, Podtatranského, Kasárenské námestie, Hradbová, Dominikánske námestie, Mojmírova).



**Obr. 49** Spomalenie dopravy na Gorkého ulici

**Zabezpečenie nízkoemisného vozového parku MHD (ROK 2021 - 2024)**

Nákup nových autobusov, ktoré spĺňajú emisnú normu EVO 6

ROK 2022 – 21 ks SOR autobusov

ROK 2023 – 3 ks CNG autobusov

Prínos: zníženie emisií CO<sub>2</sub>

**Skrápanie komunikácií (ROK 2022 - 2024)**

Strojné zametanie a kropenie ulíc – Hlavná – Kováčska – Mäsiarska – Uršulínska -Františkánska – Zvonárska cca 20 krát za rok.

Finančná náročnosť: 200 000 eur

Prínos: zníženie prašnosti

**Odstraňovanie posypového materiálu z komunikácií po zimnej údržbe (ROK 2022 - 2024)**

Realizuje sa každoročne bezprostredne po skončení zimnej údržby.

Finančná náročnosť: 1 400 000 eur

Prínos: zníženie prašnosti

**Ekologizácia urbanizovaných oblastí a verejných priestranstiev (ROK 2022 - 2024)**

Rekonštrukcie medziblokových priestorov prostredníctvom zelenej infraštruktúry a revitalizácia parkov.

Finančná náročnosť: 1 500 000 eur

Prínos: zníženie úrovne smogu v zastavaných oblastiach prostredníctvom zelene

**Rekonštrukcia medziblokových priestorov v meste Košice**



***Obr. 50*** Rekonštrukcie medziblokových priestorov na uliciach Kuzmányho, Obrancov mieru, Turgenevova - Lomonosovova, Lidické námestie, Čínska

***Ekologizácia verejných priestranstiev***



***Obr. 51*** Ekologizácia - Magistrát Mesta Košice – úprava pred budovou a zelená strecha



***Obr. 52*** Ekologizácia - Verejný cintorín – vstup a parkovisko





## 8. Aktuálne opatrenia a projekty na zlepšenie kvality ovzdušia

## 8. Aktuálne opatrenia a projekty na zlepšenie kvality ovzdušia

### 8.1. Prioritné opatrenia pre aglomeráciu Košice a zónu Košický kraj

**Tab. 38** Zoznam prioritných opatrení pre aglomeráciu Košice a zónu Košický kraj a ich stručný popis

KÓD	NÁZOV OPATRENIA	STRUČNÝ POPIS
O.1	Informovanie a osвета verejnosti v oblasti ochrany ovzdušia	Poskytovanie a šírenie informácií o kvalite ovzdušia a dopade jeho znečistenia. Zvyšovanie povedomia obyvateľstva o problémoch znečistenia ovzdušia spätých s vykurovaním domácností tuhým palivom.
V.7	Kontrola dodržiavania správnych zásad vykurovania v zariadeniach na tuhé palivo	Prostredníctvom kontrol dosiahnuť implementáciu správnych zásad vykurovania, a tým pádom aj pokles emisií pochádzajúcich z lokálneho vykurovania najmä nekvalitnými palivami
V.9	Obnov dom mini	Opatrenie je určené pre vybrané obce Košického kraja, ktoré sú Metódou integrovaného posúdenia SHMÚ identifikované ako obce s rizikovým stupňom 3. Ide o domácnosti, vykurované najmä tuhým palivom, ktoré sú ohrozené energetickou chudobou.

### 8.2. Prierezové opatrenia, podporné opatrenia

#### AGLOMERÁCIA KOŠICE (územie mesta Košíc a obcí Bočiar, Haniska, Sokolany a Veľká Ida)

**Tab. 39** Zoznam podporných opatrení pre aglomeráciu Košice a ich stručný popis

KÓD	NÁZOV OPATRENIA	STRUČNÝ POPIS
<b>PRIEMYSEL</b>		
P.2	Optimalizácia umiestnenia a výšky hromád skladovaných prašných materiálov	Zníženie množstva skladovaných prašných materiálov z oblasti záujmu.
S.6	Inštalovanie ochranných prvkov na zamedzenie prašnosti	Výsadba zmiešaných drevín (stromy a kríky) v areáli U. S. Steel Košice, s.r.o.
P.2	Obmedzenie činnosti s prašnými materiálmi počas vysokej rýchlosti vetra	Na základe výstražného systému sú prevádzky USSK ako aj externé spoločnosti pôsobiace v areáli USSK upozornené na výskyt silného vetra s odporúčením obmedzenia, resp. odstavenia činnosti s prašnými materiálmi.

S.6	Výsadba ochrannej zelene	Výsadba ochrannej zelene v priestore „bielej plochy“ medzi obcou Veľká Ida a areálom U. S. Steel Košice (výsadba stromčekov – 2 600 ks v roku 2024).
S.1	Vyklápanie vstupných surovín na rotačných výklopníkoch	Zvlhčovať vstupné suroviny skrúpaním vodou pred manipuláciou vyklápania na rotačných výklopníkoch podľa potreby. Vyklápanie vykonávať vždy pri uzavretej vstupnej a výstupnej bráne budovy rotačných výklopníkov.
P.2	Zakladanie hromád	Počas suchého a veterného počasia obmedziť, resp. pozastaviť zakladanie hromád prašnými materiálmi, zakladať prednostne materiál s vyššou vlhkosťou.
S.1	Manipulácia s oceliarenkými prachmi, kalmi a troskou	Vykonávať priebežné skrúpanie uvedených materiálov. Pri manipulácii s čelnými nakladačmi vyklápať materiál z najmenšej nožnej výšky.
P.2	Nahromadený materiál pod dopravnými pásmi, presypmi, výsypkami triedičmi a pod.	Vykonávať pravidelné kontroly a čistenie/odstraňovanie usadeného prachu z daných zariadení. Na čistenie priestorov prednostne používať sacie bagre.
S.1	Čistiace práce vykonávané na dopravných pásoch, výsypkách a pod.	Počas čistiacich prác (zametanie, lopatovanie) prašný materiál prednostne zvlhčiť skrúpaním a vyčistený materiál ukladať späť na dopravné pásy, resp. používať sacie bagre.
S.1	Výstavba, rekonštrukcia stavieb, búracie práce	Využívať skrúpanie, priebežne čistiť priestory, využívať zaplachtovanie kritických miest. Stavebné mechanizmy pred výjazdom zo staveniska očistiť.
S.1	Prevoz prašných materiálov a kalov nákladnými automobilmi	Zabezpečiť, aby pri prevoze prašných materiálov bol ložný priestor prekrytý plachtou, resp. uzatvorený ložný priestor. Je zakázané prevážať prašné materiály na ložnom priestore, ktorý je bez zadného čela. Zabezpečiť, aby nákladné automobily neboli preplnené a tým zabrániť rozsypaniu prevážaných materiálov (vzdialenosť medzi prevážaným materiálom a hornej hrany okrajov bočníc a zadného čela po obvode ložného priestoru nesmie byť menšia ako 15 cm). Pri prevoze kalov zabezpečiť tesnosť ložného priestoru.
S.1	Nespevnené cesty a plochy	Využívať asfaltovú drť (získanú pri opravách ciest), resp. umelým hutným kamenivom vyrobeným z trosky na zásyp nespevnených ciest a plôch v čo najväčšej miere.

S.3	Doprava	Pravidelne čistiť a skrúpať spevnené a nespevnené cestné komunikácie v období suchého počasia.
D.2	Výtlky na cestách	Vykonávať včasné opravy výtlkov na cestných komunikáciách, zabezpečiť spevnenie okrajov ciest.
S.3	Zimný posyp inertným materiálom	Minimalizovať zimný posyp cestných komunikácií inertným materiálom. Využívať prevažne chemický posyp. Zabezpečiť včasné odstránenie zimného posypu po ukončení zimnej sezóny.
S.1	Znečistené nákladné automobily	Zabezpečiť očistenie nákladných automobilov pred vstupom na cestné komunikácie. Využívať zariadenie na čistenie kolies (ak je dostupné).
S.1	Skládky odpadov s prístupovými cestami	Vykonávať pravidelný postrek prístupových cestných komunikácií vedúcich ku skládkam min. 3x za zmenu. Pri suchom a veternom počasií pravidelne kropiť teleso skládok min. 3x za deň. Postreky vykonávať v letnom období od 15.3. do 15.10. V zimnom období postreky vykonávať podľa potreby – teplota vzduchu nad bodom mrazu.
S.7	Operatívne prijímať opatrenia na odstránenie, resp. zamedzenie sekundárnej prašnosti a viesť o tom záznamy v príslušnej prevádzkovej dokumentácii	Vizuálne kontroly vzniku sekundárnej prašnosti z výrobných činností (prijaté interné akty „Akčný plán na zamedzenie prachových emisií v U. S. Steel, s.r.o.“ a „Monitoring sekundárnej prašnosti a riešenie smogovej situácie“)
S.1	Inštalácia dodatočných trysiek na vytváranie vodnej hmly do vstupného podávača linky pre spracovanie oceliarskej trosky	Zlepšenie procesu pri spracovaní oceliarských trosiek, ako aj na kontrolu prachu a teploty v tomto procese.
S.3	Zabezpečenie dodatočného (druhého) polievacieho vozidla	Zintenzívnenie skrúpania priestorov prevádzky a priľahlých komunikácií (mimo zimného obdobia).
P.2	Inštalácia ochranných rukávov na výstupe dopravníkových pásov pre demetalizovanú oceliarskú trosku	Inštaláciou ochranných rukávov na výstupe dopravníkových pásov sa obmedzí prašnosť.

S.1	Pravidelné zvlhčovanie trosky	Zabezpečenie jej vlhkosti v rozmedzí 8-12% pred jej spracovaním na spracovateľskej linke.
P.2	Eliminácia úletu prachových častíc z hromád v smere na obec Veľká Ida	Zamedzenie úletu ochranným valom na západnej strane spracovateľskej linky.
S.1	Pravidelné čistenie a kropenie ciest v oblasti prevádzky	Pravidelne čistiť a skrúpať spevnené a nespevnené cestné komunikácie.
P.2	Využívanie zakrytovaného drviča trosky	Zakrytie krytom s cieľom obmedziť emisie prachu a znížiť negatívne vplyvy na pracovné prostredie a okolité prostredie.
S.5	Zastavovanie prevádzky linky v prípade silného vetra	Zastavením prevádzky sa obmedzí šírenie prašnosti.
S.1	Pravidelné odstraňovanie nánosov prachu zo striech a stien objektov prevádzky	Pravidelné čistenie nánosov prachu.
P.1	Spracovanie tekutej vysokopecnej trosky na pracovisku	Granulácia prebieha pod stálym prúdom vody.
P.1	Chladenie a zmáčanie materiálu pred ďalším spracovaním	Opatrenie, ktoré sa využíva pri drvení a triedení.
P.1	Spracovanie vzduchom chladenej vysokopecnej trosky na mobilnej linke	Aplikácia na už vychladenom materiáli UHKT z klopiacej jamy na Štrkovni II., kde bol predtým skrúpaný prúdom vody kvôli zrýchleniu chladenia.

P.1	Zhutňovanie skládky granulátu	Skládka granulátu zhutňovaná buldozérom a jej povrch je vplyvom dažďa usadený a zatvrdnutý.
P.1	Rekonštrukcia vonkajších primárnych horúcovodných rozvodov sústavy CZT Košice	Predmetom projektu je výmena a zväčšenie hrúbky tepelnej izolácie nadzemných častí hlavných napájačov horúcovodu SCZT Košice.
P.1	Výstavba geotermálneho zdroja s dodávkou tepla do CZT Košice 30 - 90 MWt	Dodávka tepla z geotermálneho zdroja do SCZT mesta Košice prostredníctvom potrubia technologicky napojeného do horúcovodného systému teplárne.
S.3	Skrápanie ciest pomocou vodných trysiek v pravidelných intervaloch	Skrápací automatizovaný systém, ktorý nahradil skrápanie automobilmi.
<b>DOPRAVA</b>		
D.3	Zabezpečenie nízkoemisného vozového parku MHD	Ekologizácia formou nákupu autobusov s nulovými emisiami.
S.3	Skrápanie komunikácií	Opatrenie sa realizuje v pravidelných intervaloch v suchom období.
S.3	Odstraňovanie posypového materiálu z komunikácií po zimnej údržbe	Opatrenie sa realizuje každoročne bezprostredne po skončení zimnej údržby.
D.10	Dobudovanie a skvalitnenie siete cyklistických komunikácií	Realizácia opatrenia bude v dĺžke 6,5 km.
D.3	Príprava modernizácie a výmeny koľají pre električkovú dopravu	Ďalšia etapa modernizácie a výmeny koľají.

D.9	Zvýšenie atraktivity MHD zabezpečením jej preferencie v doprave	Realizácia bus pruhov, preferenčných systémov na križovatkách.
D.2	Rekonštrukcia cestnej siete	Realizácia podľa schváleného harmonogramu.
<b>LOKÁLNE KÚRENISKÁ</b>		
PR.2	Mapa MZZO Mesta Košice – mapa na podkladovej vrstve GIS	Príprava podkladov o malých zdrojoch znečisťovania ovzdušia.
<b>ZELEŇ</b>		
S.6	Výsadba zelene	Plán výsadby: 200 ks v roku 2024, 200 ks v roku 2025 a 200 ks v roku 2026.
S.6	Ekologizácia urbanizovaných oblastí a verejných priestranstiev	Rekonštrukcia medziblokových priestorov prostredníctvom zelenej infraštruktúry a revitalizácia parkov.
<b>OSVETA</b>		
O.1	Deň Zeme – účasť a prezentácia v oblasti ochrany ovzdušia	Osveta zameraná na dovozdelávanie detí základných škôl – prebieha hrovou formou raz ročne pre MČ v Košiciach.
O.1	Účasť na podujatí „Noc výskumníkov“	Poskytnutie informácií v oblasti ochrany ovzdušia pre rôzne vekové skupiny v rámci podujatia Európskej noci vedy, ktoré je organizované raz ročne aj v Košiciach pod názvom „Noc výskumníkov.“

## ZÓNA KOŠICKÝ KRAJ (bez aglomerácie Košice)

**Tab. 40** Zoznam podporných opatrení pre zónu Košický kraj a ich stručný popis

KÓD	NÁZOV OPATRENIA	STRUČNÝ POPIS
<b>DOPRAVA</b>		
D.10	Oprava a údržba cykloturistických trás	Realizuje sa v súlade s schváleným harmonogramom.
D.10	Výstavba nových cyklistických cestičiek a lávok v Košickom kraji	Realizuje sa v súlade s schváleným harmonogramom.
S.3	Letná údržba ciest II. a III. triedy	Opravy a údržba cestného telesa, zametanie a skrúpanie.
S.3	Zimná údržba ciest II. a III. triedy	Zabezpečenie prevádzkovej spôsobilosti cestných komunikácií na základe schváleného Operačného plánu ZÚC, odstraňovanie zimného materiálu z komunikácii po zimnej údržbe.
D.1	R2 Šaca – Košické Olšany, II. úsek – výstavba odpočívadla	Realizácia výstavby veľkého jednostranného odpočívadla Valaliky cca 28 000 m <sup>2</sup> .
D.2	Správa a údržba rýchlostných ciest a diaľnic	Realizuje sa v súlade s schváleným harmonogramom.
D.2	Správa a údržba ciest I. triedy	Realizuje sa v súlade s schváleným harmonogramom.
D.2	Správa a údržba miestnych a účelových komunikácií	Realizuje sa v súlade s schváleným harmonogramom.



<b>ZELEŇ</b>		
S.6	Výsadba zelene	Realizuje sa v súlade s schváleným harmonogramom.
<b>OSVETA</b>		
PR.2	Spolupráca s obcami pri naplňaní databázy o MZZO	Aktívna účasť a spolupráca pri naplňaní informačného systému o malých zdrojoch znečisťovania ovzdušia.
O.1	Informovanie obcí o možnostiach zapojenia sa do výziev na poskytnutie dotácií a projektov	Poskytnutie informácií v oblasti existujúcich výziev na poskytovanie dotácií, ktoré môžu prispieť k zlepšeniu kvality ovzdušia.
<b>INÉ</b>		
O.2	Rozšírenie siete senzorov za účelom zisťovania a informovania o kvalite ovzdušia	Zriadenie siete nízkonákladových senzorov na informatívne zisťovanie kvality ovzdušia ktoré doplní územie mimo NMSKO.
O.2	Zisťovanie kvality ovzdušia na vybranom mieste prostredníctvom mobilnej monitorovacej stanice	Meranie kvality ovzdušia mobilnou monitorovacou stanicou s cieľom odhaliť hotspoty so zhoršenou kvalitou ovzdušia, kde absentuje kontinuálny monitoring SHMÚ.

### 8.3. Zodpovedné osoby za realizáciu opatrenia

**Tab. 41** Prioritné opatrenia pre aglomeráciu Košice a zónu Košický kraj a zodpovedné osoby za ich realizáciu

KÓD	NÁZOV OPATRENIA	ZODPOVEDNÉ OSOBY ZA REALIZÁCIU OPATRENIA
O.1	Informovanie a osвета verejnosti v oblasti ochrany ovzdušia	SAŽP – LIFE IP KSK Obce
V.7	Kontrola dodržiavania správnych zásad vykurovania v zariadeniach na tuhé palivo	SIŽP Dotknuté obce, ktorým boli doručené podnety
V.9	Obnov dom mini	Obce, v ktorých boli domácnosti zapojené do predmetnej výzvy

### AGLOMERÁCIA KOŠICE (územie mesta Košíc a obcí Bočiar, Haniska, Sokoľany a Veľká Ida)

**Tab. 42** Podporné opatrenia pre aglomeráciu Košice a zodpovedné osoby za ich realizáciu

KÓD	NÁZOV OPATRENIA	ZODPOVEDNÉ OSOBY ZA REALIZÁCIU OPATRENIA
<b>PRIEMYSEL</b>		
P.2	Optimalizácia umiestnenia a výšky hromád skladovaných prašných materiálov	U. S. Steel Košice s.r.o.
S.6	Inštalovanie ochranných prvkov na zamedzenie prašnosti	U. S. Steel Košice s.r.o.
P.2	Obmedzenie činnosti s prašnými materiálmi počas vysokej rýchlosti vetra	U. S. Steel Košice s.r.o.
S.6	Výsadba ochrannej zelene	U. S. Steel Košice s.r.o.

S.1	Vyklápanie vstupných surovín na rotačných výklopníkoch – zvlhčovať vstupné suroviny	U. S. Steel Košice s.r.o.
P.2	Zakladanie hromád – prednostne materiál s vyššou vlhkosťou	U. S. Steel Košice s.r.o.
S.1	Manipulácia s oceľiarenskými prachmi, kalmi a troskou – priebežné skrúpanie	U. S. Steel Košice s.r.o.
P.2	Nahromadený materiál pod dopravnými pásmi, presypmi, výsypkami triedičmi a pod. – čistenie usadeného prachu	U. S. Steel Košice s.r.o.
S.1	Čistiace práce vykonávané na dopravných pásoch, výsypkách a pod.	U. S. Steel Košice s.r.o.
S.1	Výstavba, rekonštrukcia stavieb, búracie práce – skrúpanie, zaplachtenie, čistenie.	U. S. Steel Košice s.r.o.
S.1	Prevoz prašných materiálov a kalov nákladnými automobilmi – prekrytie ložného priestoru	U. S. Steel Košice s.r.o.
S.1	Nespevnené cesty a plochy – využívať asfaltovú drť	U. S. Steel Košice s.r.o.
S.3	Doprava – čistenie a skrúpanie	U. S. Steel Košice s.r.o.
P.2	Výtlky na cestách – včasné opravy, spevnenie okrajov ciest	U. S. Steel Košice s.r.o.

S.3	Zimný posyp inertným materiálom – minimalizovať posyp inertným materiálom	U. S. Steel Košice s.r.o.
S.1	Znečistené nákladné automobily - čistenie	U. S. Steel Košice s.r.o.
S.1	Skládky odpadov s prístupovými cestami – pravidelný postrek ciest a skládok	U. S. Steel Košice s.r.o.
S.7	Operatívne prijímať opatrenia na odstránenie, resp. zamedzenie sekundárnej prašnosti a viesť o tom záznamy v príslušnej prevádzkovej dokumentácii	U. S. Steel Košice s.r.o.
S.1	Inštalácia dodatočných trysiek na vytváranie vodnej hmly do vstupného podávača linky pre spracovanie oceliarskej trosky	Phoenix Services Slovensko s.r.o.
S.3	Zabezpečenie dodatočného (druhého) polievacieho vozidla	Phoenix Services Slovensko s.r.o.
P.2	Inštalácia ochranných rukávov na výstupe dopravníkových pásov pre demetalizovanú oceliarsku trosku	Phoenix Services Slovensko s.r.o.
S.1	Pravidelné zvlhčovanie trosky	Phoenix Services Slovensko s.r.o.
P.2	Eliminácia úletu prachových častíc z hromád v smere na obec Veľká Ida	Phoenix Services Slovensko s.r.o.

S.1	Pravidelné čistenie a kropenie ciest v oblasti prevádzky	Phoenix Services Slovensko s.r.o. Danucem Slovensko a.s. Kosit, a.s.
P.2	Využívanie zakrytovaného drviča trosky	Phoenix Services Slovensko s.r.o.
S.5	Zastavovanie prevádzky linky v prípade silného vetra	Phoenix Services Slovensko s.r.o.
S.1	Pravidelné odstraňovanie nánosov prachu zo striech a stien objektov prevádzky	Phoenix Services Slovensko s.r.o.
P.1	Spracovanie tekutej vysokopecnej trosky na pracovisku	Danucem Slovensko a.s.
P.1	Chladenie a zmáčanie materiálu pred ďalším spracovaním	Danucem Slovensko a.s.
P.1	Spracovanie vzduchom chladenej vysokopecnej trosky na mobilnej linke	Danucem Slovensko a.s.
P.1	Zhutňovanie skládky granulátu	Danucem Slovensko a.s.
P.1	Rekonštrukcia vonkajších primárnych horúcovodných rozvodov sústavy CZT Košice	MH Teplárenský holding, a.s., závod Košice

P.1	Výstavba geotermálneho zdroja s dodávkou tepla do CZT Košice 30 - 90 MWt	MH Teplárenský holding, a.s., závod Košice
S.3	Skrápanie ciest pomocou vodných trysiek v pravidelných intervaloch	Carmeuse Slovakia, s.r.o.
<b>DOPRAVA</b>		
D.3	Zabezpečenie nízkoemisného vozového parku MHD	Mesto Košice (Dopravný podnik mesta Košice, a.s.)
S.3	Skrápanie komunikácií	Mesto Košice, SC KSK
S.3	Odstraňovanie posypového materiálu z komunikácií po zimnej údržbe	Mesto Košice, SC KSK
D.10	Dobudovanie a skvalitnenie siete cyklistických komunikácií	Mesto Košice, KSK
D.3	Príprava modernizácie a výmeny koľají pre električkovú dopravu	Mesto Košice (Dopravný podnik mesta Košice, a.s.)
D.9	Zvýšenie atraktivity MHD zabezpečením jej preferencie v doprave	Mesto Košice (Dopravný podnik mesta Košice, a.s.)
D.2	Rekonštrukcia cestnej siete	Mesto Košice, SC KSK

<b>LOKÁLNE KÚRENISKÁ</b>		
PR.2	Mapa MZZO Mesta Košice – mapa na podkladovej vrstve GIS	Mesto Košice
<b>ZELEŇ</b>		
S.6	Výsadba zelene	Mesto Košice (Správa mestskej zelene)
S.6	Ekologizácia urbanizovaných oblastí a verejných priestranstiev	Mesto Košice (Správa mestskej zelene)
<b>OSVETA</b>		
O.1	Deň Zeme – účasť a prezentácia v oblasti ochrany ovzdušia	SAŽP, KSK – LIFE IP OÚ Košice
O.1	Účasť na podujatí „Noc výskumníkov“	SAŽP, KSK – LIFE IP

**ZÓNA KOŠICKÝ KRAJ (bez aglomerácie Košice)**

**Tab. 43** Podporné opatrenia pre zónu Košický kraj a zodpovedné osoby za ich realizáciu

KÓD	NÁZOV OPATRENIA	ZODPOVEDNÉ OSOBY ZA REALIZÁCIU OPATRENIA
<b>DOPRAVA</b>		
D.10	Oprava a údržba cykloturistických trás	KSK
D.10	Výstavba nových cyklistických cestičiek a lávok v Košickom kraji	KSK
S.3	Letná údržba ciest II. a III. triedy	SC KSK
S.3	Zimná údržba ciest II. a III. triedy	SC KSK
D.1	R2 Šaca – Košické Olšany, II. úsek – výstavba odpočívadla	Národná diaľničná spoločnosť, a.s, Stredisko SSÚR Košice
D.2	Správa a údržba rýchlostných ciest a diaľnic	Národná diaľničná spoločnosť, a.s, Stredisko SSÚR Košice
D.2	Správa a údržba ciest I. triedy	Slovenská správa ciest, IVSC so sídlom v Košiciach
D.2	Správa a údržba miestnych a účelových komunikácií	Obce



<b>ZELEŇ</b>		
S.6	Výsadba zelene	Obce
<b>OSVETA</b>		
PR.2	Spolupráca s obcami pri naplňaní databázy o MZZO	OÚ v sídle kraja SAŽP a KSK – Projekt LIFE IP Obce
O.1	Informovanie obcí o možnostiach zapojenia sa do výziev na poskytnutie dotácii a projektov	SAŽP a KSK – Projekt LIFE IP
<b>INÉ</b>		
O.2	Rozšírenie siete senzorov za účelom zisťovania a informovania o kvalite ovzdušia	SAŽP a KSK – Projekt LIFE IP SHMÚ
O.2	Zisťovanie kvality ovzdušia na vybranom mieste prostredníctvom mobilnej monitorovacej stanice	SAŽP a KSK – Projekt LIFE IP SHMÚ

#### **8.4. Časový harmonogram realizácie opatrenia**

Časový harmonogram realizácie opatrení je pre prioritné aj podporné opatrenia určený na obdobie rokov 2025 – 2027. V roku 2028 okresný úrad v sídle kraja preskúma a vyhodnotí PZKO pre aglomeráciu Košice a zónu Košický kraj podľa § 9 ods. 9 zákona o ochrane ovzdušia. Ak je na dosiahnutie a udržanie dobrej kvality ovzdušia potrebné prijať ďalšie opatrenia, okresný úrad v sídle kraja aktualizuje PZKO do 18 mesiacov.

## 8.5. Indikátory na sledovanie plnenia opatrení

**Tab. 44** Prioritné opatrenia pre aglomeráciu Košice a zónu Košický kraj a indikátory na sledovanie plnenia

KÓD	NÁZOV OPATRENIA	INDIKÁTORY NA SLEDOVANIE PLNENIA OPATRENÍ
O.1	Informovanie a osвета verejnosti v oblasti ochrany ovzdušia	Percentuálny počet obyvateľov zasiahnutých osvetovou činnosťou
V.7	Kontrola dodržiavania správnych zásad vykurovania v zariadeniach na tuhé palivo	Počet vykonaných kontrol
V.9	Obnov dom mini	Počet domácností zapojených do predmetnej výzvy

## 8.6. Predpoklad zlepšenia kvality ovzdušia v časovom horizonte

Do hodnotenia účinnosti opatrení sú zahrnuté prioritné opatrenia vymenované v časti 8.1.:

### O.1 Informovanie a osвета verejnosti v oblasti ochrany ovzdušia

### V.7 Kontrola dodržiavania správnych zásad vykurovania v zariadeniach na tuhé palivo

Tieto opatrenia sú zamerané na zníženie emisií z domácich kúrenísk a sú navrhované pre obce, ktorým bol priradený rizikový stupeň 2 alebo 3.

Ďalším hodnoteným opatrením je výzva **Obnov dom mini 2**, ktorá je určená na obnovu domov pre domácnosti ohrozené energetickou chudobou vo vybraných obciach v Banskobystrickom a Košickom kraji. Obnova rodinného domu môže byť zrealizovaná buď zlepšením tepelno-technických vlastností budovy, alebo/aj inštaláciou zdroja energie. Výsledkom obnovy domu je nielen zníženie energetickej náročnosti budovy, ale aj zníženie emisií znečisťujúcich látok.

### 8.6.1. Hodnotenie účinnosti opatrení O.1 a V.7

Pri hodnotení účinnosti opatrení **O.1 a V.7** bol použitý predpoklad, že ich výsledkom bude zmena vykurovacích návykov určitého percenta obyvateľov, spočívajúca súčasne:

- v používaní dostatočne vysušeného palivového dreva<sup>6</sup>
- a v použití takého spôsobu kúrenia, aby kotel fungoval optimálnym spôsobom

Tieto dva predpoklady pokrývajú sumárny účinok osvetly a kontrol<sup>7</sup> dodržiavania správnych zásad vykurovania. Slúžia ako vstup do emisného modelu REM\_v2 pre lokálne kúreniská (*Krajčovičová a kol., 2020*), ktorého výstupom sú emisie v jednotlivých ZSJ, znížené o určité percento voči referenčnému stavu<sup>8</sup> vďaka spomenutým opatreniam. Detailnejší popis emisného modelu je v časti 5.1.

Výstupy z emisného modelu sú ďalej použité na vyhodnotenie zníženia celkových priemerných ročných koncentrácií vybraných znečisťujúcich látok pomocou odborného odhadu<sup>9</sup> pre rizikové obce, ktorým bol priradený rizikový stupeň 2 alebo 3. Výsledkom je odhadovaný percentuálny pokles priemerných ročných koncentrácií voči priemerným ročným koncentráciám pre referenčný stav pre jednotlivé obce. Ak obec pozostáva z viacerých ZSJ, percentuálny pokles je vypočítaný ako priemer pre celú obec z tých ZSJ, v ktorých sa používa na vykurovanie tuhé palivo.

Pri vyhodnotení účinku osvetly bol použitý predpoklad rovnakých meteorologických podmienok a emisií pre zdroje evidované v NEIS a pre cestnú dopravu ako pri referenčnom scenári<sup>10</sup>.

Pre účely hodnotenia účinnosti opatrení sa vychádzalo z predpokladu, že zmena vykurovacích návykov obyvateľov sa prejaví u **20 %** obyvateľov<sup>11</sup>.

Účinok navrhnutých opatrení nebude okamžitý, zlepšenie kvality ovzdušia môžeme očakávať najskôr o dva roky (čo je minimálny čas potrebný na dostatočné vysušenie palivového dreva<sup>12</sup>) od začiatku pôsobenia spomenutých opatrení. Nasledovné vyhodnotenie sa preto týka obdobia, ktoré nastane najskôr o dva roky od začiatku osvetových aktivít.

---

<sup>6</sup> V domácnostiach, ktoré používajú drevo ako tuhé palivo.

<sup>7</sup> Predpokladáme, že pôjde len o pár prípadov ročne v rámci obce, preto bude efekt týchto kontrol veľmi malý a nie je možné modelovať toto opatrenie separátne. Modelovanie účinku opatrenia V.7 je zahrnuté do jedného balíka s opatrením O.1. Ďalej v texte budú obidve opatrenia označené ako osvetla.

<sup>8</sup> Referenčný stav – aktuálny stav, pred pôsobením opatrení.

<sup>9</sup> Vychádzajúc z výsledkov modelovania s vysokým rozlíšením sme pre odhad percentuálneho zníženia celkových priemerných ročných koncentrácií použili jednotný predpoklad pre celú zónu, že priemerné ročné koncentrácie znečisťujúcich látok z domácich kúrenísk tvoria v prípade PM 40% z celkových koncentrácií a v prípade BaP 70%. Odhad zníženia emisií v dôsledku opatrení je pravdepodobne nadhodnotený, preto sme použili pri odhade zníženia priemerných ročných koncentrácií konzervatívny prístup.

<sup>10</sup> Referenčný scenár – aktuálny stav, pred pôsobením opatrení.

<sup>11</sup> Ide o skupinu obyvateľov, ktorá používa na vykurovanie tuhé palivo.

<sup>12</sup> Detailné vysvetlenie problematiky je na stránke <https://energetika.tzb-info.cz/8618-o-spalovani-tuhych-paliv-v-lokalnich-topenistich-1>

Tab. 45 obsahuje percentuálne zníženie emisií z lokálnych kúrenísk pre jednotlivé obce z emisného modelu a odhad percentuálneho zníženia celkových priemerných ročných koncentrácií voči referenčnému stavu pre znečisťujúce látky PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> a BaP v dôsledku pôsobenia osvetly. Pre PM odhadované zníženie priemerných ročných koncentrácií nepresahuje 3,1% a pre BaP je zníženie priemerných ročných koncentrácií len okolo 2,6 %. Grafické zobrazenie odhadu percentuálneho zníženia celkových priemerných ročných koncentrácií pre PM<sub>2,5</sub> je na obr. 53. Na mape sú farebne zobrazené plochy ohraničené hranicami obcí, ktorým bol priradený rizikový stupeň 2 alebo 3. Intenzívnejšia zelená farba zodpovedá väčšiemu percentuálnemu zníženiu koncentrácií. Treba však pripomenúť, že tento odhad je založený na optimistickom predpoklade zmeny správania 20 percent obyvateľov, ktorí kúria tuhým palivom. Tiež odhad príspevku lokálnych kúrenísk k celkovým koncentráciám, ktorý ďalej slúži na odhad percentuálneho poklesu celkových priemerných ročných koncentrácií, je zaťažený značnou neistotou.

**Tab. 45** Percentuálne zníženie emisií z lokálnych kúrenísk a odhadované percentuálne zníženie celkových priemerných ročných koncentrácií znečisťujúcich látok voči referenčnému scenáru v obciach, ktorým bol priradený rizikový stupeň 2 alebo 3, v zóne Košický kraj

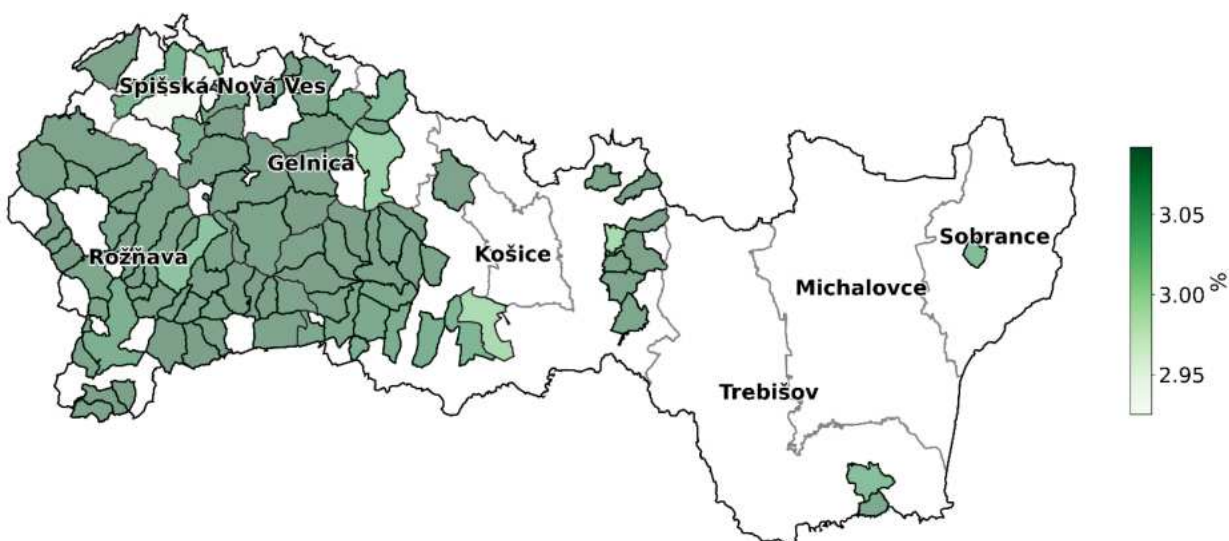
OBEC	OKRES	RIZIKOVÝ STUPEŇ	ZNÍŽENIE EMISÍ Z LOKÁLNYCH KÚRENÍSK [%]			ZNÍŽENIE CELKOVÝCH KONCENTRÁCIÍ [%]		
			PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	BaP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	BaP
Gelnica	Gelnica	2	7.6	7.6	3.8	3.0	3.0	2.6
Helcmanovce	Gelnica	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Kluknava	Gelnica	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Mníšek nad Hnilcom	Gelnica	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Nálepkovo	Gelnica	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Smolnícka Huta	Gelnica	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Smolník	Gelnica	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Švedlár	Gelnica	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Úhorná	Gelnica	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Žakarovce	Gelnica	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Závodka	Gelnica	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Bidovce	Košice - okolie	2	7.6	7.6	3.8	3.0	3.0	2.6
Čečejevce	Košice - okolie	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Debraď	Košice - okolie	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6

OBEC	OKRES	RIZIKOVÝ STUPEŇ	ZNÍŽENIE EMISÍ Z LOKÁLNYCH KÚRENÍSK [%]			ZNÍŽENIE CELKOVÝCH KONCENTRÁCIÍ [%]		
			PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	BaP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	BaP
Drienovec	Košice - okolie	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Ďurkov	Košice - okolie	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Dvorníky-Včeláre	Košice - okolie	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Hačava	Košice - okolie	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Háj	Košice - okolie	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Jasov	Košice - okolie	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Kecerovce	Košice - okolie	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Košická Belá	Košice - okolie	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Medzev	Košice - okolie	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Moldava nad Bodvou	Košice - okolie	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Nížná Kamenica	Košice - okolie	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Nováčany	Košice - okolie	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Poproč	Košice - okolie	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Rankovce	Košice - okolie	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Rudník	Košice - okolie	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Ruskov	Košice - okolie	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Slanec	Košice - okolie	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Štós	Košice - okolie	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Svinica	Košice - okolie	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Turňa nad Bodvou	Košice - okolie	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Veľká Ida	Košice - okolie	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Vyšný Medzev	Košice - okolie	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Žarnov	Košice - okolie	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Zlatá Idka	Košice - okolie	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Betliar	Rožňava	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6

OBEC	OKRES	RIZIKOVÝ STUPEŇ	ZNIŽENIE EMISÍ Z LOKÁLNYCH KÚRENÍSK [%]			ZNIŽENIE CELKOVÝCH KONCENTRÁCIÍ [%]		
			PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	BaP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	BaP
Bôrka	Rožňava	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Brzotín	Rožňava	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Čoltovo	Rožňava	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Čučma	Rožňava	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Dlhá Ves	Rožňava	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Dobšiná	Rožňava	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Drnava	Rožňava	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Gemerská Hôrka	Rožňava	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Gemerská Panica	Rožňava	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Gemerská Poloma	Rožňava	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Gočovo	Rožňava	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Henckovce	Rožňava	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Hrhov	Rožňava	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Hrušov	Rožňava	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Jovice	Rožňava	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Kováčová	Rožňava	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Krásnohorská Dlhá Lúka	Rožňava	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Krásnohorské Podhradie	Rožňava	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Kružná	Rožňava	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Kunova Teplica	Rožňava	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Lipovník	Rožňava	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Lúčka	Rožňava	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Nižná Slaná	Rožňava	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Ochtiná	Rožňava	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6

OBEČ	OKRES	RIZIKOVÝ STUPEŇ	ZNÍŽENIE EMISÍ Z LOKÁLNYCH KÚRENÍSK [%]			ZNÍŽENIE CELKOVÝCH KONCENTRÁCIÍ [%]		
			PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	BaP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	BaP
Pača	Rožňava	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Plešivec	Rožňava	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Rakovnica	Rožňava	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Rejdová	Rožňava	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Rochovce	Rožňava	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Rožňava	Rožňava	3	7.6	7.6	3.8	3.1	3.1	2.6
Rožňavské Bystré	Rožňava	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Rudná	Rožňava	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Sílica	Rožňava	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Silická Jablonica	Rožňava	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Slavošovce	Rožňava	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Štítnik	Rožňava	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Vlachovo	Rožňava	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Vyšná Slaná	Rožňava	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Sobrance	Sobrance	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Bystrany	Spišská Nová Ves	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Chrasť nad Hornádom	Spišská Nová Ves	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Harichovce	Spišská Nová Ves	3	7.6	7.6	3.8	3.0	3.0	2.6
Hnilčík	Spišská Nová Ves	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Hrabušice	Spišská Nová Ves	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Krompachy	Spišská Nová Ves	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Markušovce	Spišská Nová Ves	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Slovinky	Spišská Nová Ves	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Smižany	Spišská Nová Ves	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Spišská Nová Ves	Spišská Nová Ves	3	7.3	7.3	3.8	2.9	2.9	2.6

OBEC	OKRES	RIZIKOVÝ STUPEŇ	ZNÍŽENIE EMISÍ Z LOKÁLNYCH KÚRENÍSK [%]			ZNÍŽENIE CELKOVÝCH KONCENTRÁCIÍ [%]		
			PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	BaP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	BaP
Spišské Vlachy	Spišská Nová Ves	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Vítkovce	Spišská Nová Ves	3	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6
Kráľovský Chlmec	Trebišov	2	7.6	7.6	3.8	3.1	3.1	2.6
Pribeník	Trebišov	2	7.7	7.7	3.8	3.1	3.1	2.6



**Obr. 53** Grafické zobrazenie odhadu percentuálneho poklesu celkových priemerných ročných koncentrácií pre PM<sub>2,5</sub> voči referenčnému scenáru v dôsledku pôsobenia opatrení O.1 a V.7 v zóne Košický kraj. Vyznačené sú hranice obcí, ktorým bol priradený rizikový stupeň 2 alebo 3 a hranice okresov.



### 8.6.2. Hodnotenie predpokladanej účinnosti prvého kola výzvy Obnov dom mini 2

Prvé kolo výzvy *Obnov dom mini 2* sa týka domácností ohrozených energetickou chudobou v 268 obciach v Banskobystrickom a v Košickom kraji, z toho 70 v Košickom kraji (<https://obnovdom.sk/obnov-dom-mini-2>).

Pri hodnotení účinnosti výzvy *Obnov dom mini 2* (prvé kolo) sa predpokladalo 3060 obnovených domácností, rozdelených medzi oprávnené obce v Banskobystrickom a Košickom kraji pomerným systémom, pričom bol vzatý do úvahy aj aktuálny stav podaných žiadostí po uzavretí prvého kola výzvy *Obnov dom mini 2*. Ďalej sa použil predpoklad, že po obnove domácností sa zníži ich energetická náročnosť o 30 %. Tieto predpoklady a výstupy z emisného modelu sú ďalej použité na vyhodnotenie zníženia celkových priemerných ročných koncentrácií vybraných znečisťujúcich látok pomocou

- **odborného odhadu**<sup>9</sup> pre všetky oprávnené obce. Výsledkom je odhadovaný percentuálny pokles priemerných ročných koncentrácií voči priemerným ročným koncentráciám pre referenčný stav.
- **modelovania kvality ovzdušia s vysokým rozlíšením v doméne Košice** (metodika je popísaná v časti 4.3, modelovaná oblasť rozprestierajúca sa v juhozápadnej časti zóny je zobrazená na obr. 14). Výsledkom sú mapy priestorového rozloženia percentuálneho poklesu priemerných ročných koncentrácií znečisťujúcich látok voči referenčnému scenáru v tejto doméne.

Pri vyhodnotení účinku prvého kola výzvy *Obnov dom mini 2* bol použitý predpoklad rovnakých meteorologických podmienok a emisií pre zdroje evidované v NEIS a pre cestnú dopravu ako pri referenčnom scenári.

Nasledovné vyhodnotenie sa týka obdobia, ktoré nastane po realizácii obnovy 3060 domov v oprávnených obciach<sup>13</sup> v Banskobystrickom a Košickom kraji.

Tab. 46 obsahuje percentuálne zníženie emisií z lokálnych kúrenísk pre jednotlivé obce a odhad percentuálneho zníženia celkových priemerných ročných koncentrácií voči referenčnému stavu pre znečisťujúce látky PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> a BaP po realizácii obnovy domov z prvého kola výzvy *Obnov dom mini 2*. Najväčší percentuálny pokles priemerných ročných koncentrácií znečisťujúcich látok môžeme očakávať v obciach Hrušov a Štítnik, 1.4% pre PM a 2.5% pre BaP. Vo väčšine oprávnených obcí je však tento pokles v prípade všetkých znečisťujúcich látok pod 1%.

---

<sup>13</sup> Podľa zoznamu oprávnených obcí platného pre prvé kolo výzvy *Obnov Dom mini 2*.

**Tab. 46** Percentuálne zníženie emisií z lokálnych kúrenísk a odhadované percentuálne zníženie celkových priemerných ročných koncentrácií znečisťujúcich látok voči referenčnému stavu v oprávnených obciach pre prvé kolo výzvy Obnov dom mini 2 v zóne Košický kraj. Percentuálne zníženie emisií z lokálnych kúrenísk je rovnaké pre PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> a BaP, čo vyplýva z predpokladu zníženia energetickej náročnosti.

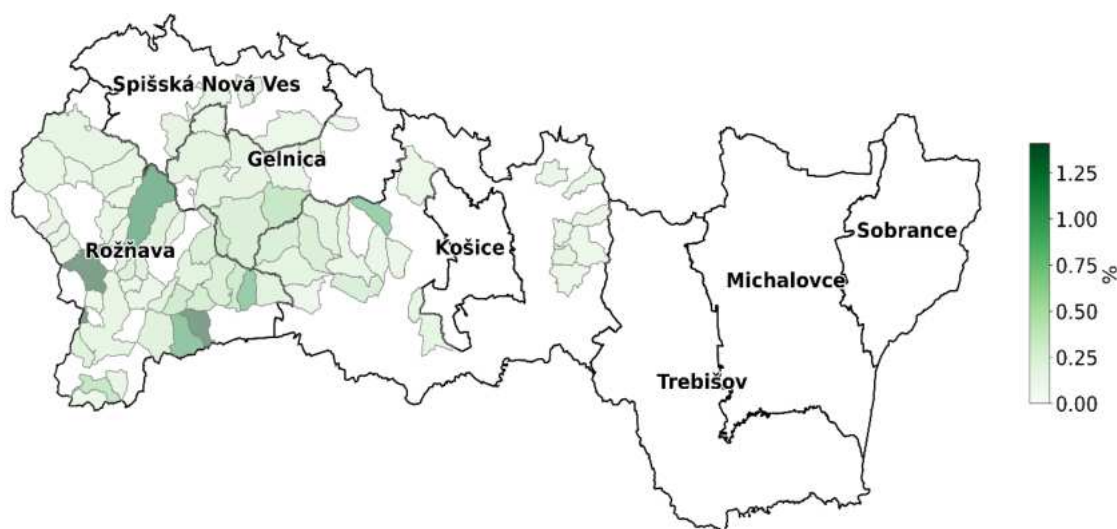
OBEC	OKRES	ZNÍŽENIE EMISÍ Z LOKÁLNYCH KÚRENÍSK [%]	ZNÍŽENIE CELKOVÝCH KONCENTRÁCIÍ [%]		
			PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	BaP
Helcmanovce	Gelnica	0.8	0.3	0.3	0.5
Mníšek nad Hnilcom	Gelnica	0.6	0.2	0.2	0.4
Nálepkovo	Gelnica	0.8	0.3	0.3	0.6
Smolnícka Huta	Gelnica	1.5	0.6	0.6	1.0
Smolník	Gelnica	1.0	0.4	0.4	0.7
Švedlár	Gelnica	0.7	0.3	0.3	0.5
Úhorná	Gelnica	1.3	0.5	0.5	0.9
Žakarovce	Gelnica	0.5	0.2	0.2	0.4
Závadka	Gelnica	0.6	0.3	0.3	0.4
Bídovce	Košice - okolie	0.6	0.2	0.2	0.4
Debrad'	Košice - okolie	1.0	0.4	0.4	0.7
Đurkov	Košice - okolie	0.7	0.3	0.3	0.5
Hačava	Košice - okolie	0.8	0.3	0.3	0.6
Háj	Košice - okolie	0.5	0.2	0.2	0.4
Jasov	Košice - okolie	0.6	0.2	0.2	0.4
Kecerovce	Košice - okolie	0.6	0.2	0.2	0.4
Košická Belá	Košice - okolie	0.6	0.2	0.2	0.4
Medzev	Košice - okolie	1.0	0.4	0.4	0.7
Nižná Kamenica	Košice - okolie	0.6	0.2	0.2	0.4
Nováčany	Košice - okolie	0.6	0.2	0.2	0.4
Rankovce	Košice - okolie	0.6	0.3	0.3	0.4
Rudník	Košice - okolie	0.6	0.3	0.3	0.4
Ruskov	Košice - okolie	0.6	0.2	0.2	0.4
Štós	Košice - okolie	1.0	0.4	0.4	0.7
Svinica	Košice - okolie	0.5	0.2	0.2	0.4
Veľká Ida	Košice - okolie	0.7	0.3	0.3	0.5
Vyšný Medzev	Košice - okolie	0.8	0.3	0.3	0.5
Zlatá Idka	Košice - okolie	2.3	0.9	0.9	1.6
Betliar	Rožňava	0.9	0.4	0.4	0.7
Bôrka	Rožňava	0.9	0.4	0.4	0.6
Brzotín	Rožňava	0.6	0.2	0.2	0.4
Čoltovo	Rožňava	1.5	0.6	0.6	1.0

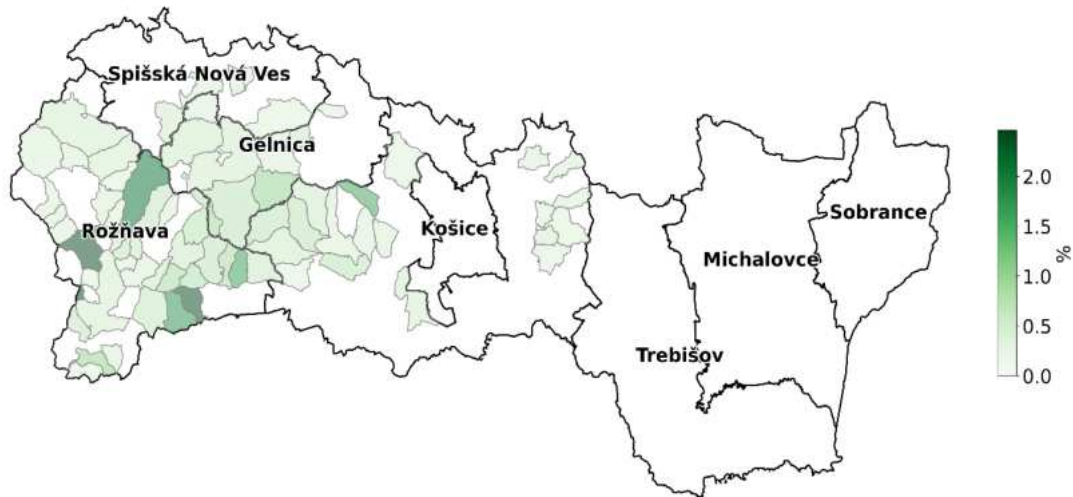
OBEC	OKRES	ZNÍŽENIE EMISÍ Z LOKÁLNYCH KÚRENÍSK [%]	ZNÍŽENIE CELKOVÝCH KONCENTRÁCIÍ [%]		
			PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	BaP
Čučma	Rožňava	0.6	0.2	0.2	0.4
Dlhá Ves	Rožňava	0.7	0.3	0.3	0.5
Dobšiná	Rožňava	0.7	0.3	0.3	0.5
Drnava	Rožňava	1.0	0.4	0.4	0.7
Gemerská Hôrka	Rožňava	0.9	0.4	0.4	0.6
Gemerská Panica	Rožňava	0.5	0.2	0.2	0.4
Gemerská Poloma	Rožňava	3.0	1.2	1.2	2.1
Gočovo	Rožňava	0.6	0.2	0.2	0.4
Henckovce	Rožňava	0.6	0.2	0.2	0.4
Hrušov	Rožňava	3.5	1.4	1.4	2.5
Jovice	Rožňava	0.9	0.3	0.3	0.6
Kováčová	Rožňava	1.3	0.5	0.5	0.9
Krásnohorská Dlhá Lúka	Rožňava	1.3	0.5	0.5	0.9
Krásnohorské Podhradie	Rožňava	0.8	0.3	0.3	0.6
Kružná	Rožňava	0.6	0.2	0.2	0.4
Kunova Teplica	Rožňava	0.5	0.2	0.2	0.4
Lipovník	Rožňava	1.1	0.5	0.5	0.8
Lúčka	Rožňava	2.4	1.0	1.0	1.7
Nižná Slaná	Rožňava	0.7	0.3	0.3	0.5
Ochtiná	Rožňava	0.6	0.2	0.2	0.4
Pača	Rožňava	1.1	0.4	0.4	0.7
Plešivec	Rožňava	0.7	0.3	0.3	0.5
Rakovnica	Rožňava	1.0	0.4	0.4	0.7
Rejdová	Rožňava	0.6	0.3	0.3	0.4
Rochovce	Rožňava	0.6	0.2	0.2	0.4
Rožňavské Bystré	Rožňava	0.8	0.3	0.3	0.5
Rudná	Rožňava	0.9	0.4	0.4	0.6
Silica	Rožňava	0.9	0.4	0.4	0.6
Silická Jablonica	Rožňava	2.6	1.0	1.0	1.8
Slavošovce	Rožňava	0.6	0.2	0.2	0.4
Štítnik	Rožňava	3.5	1.4	1.4	2.5
Vlachovo	Rožňava	0.7	0.3	0.3	0.5
Vyšná Slaná	Rožňava	0.6	0.2	0.2	0.4
Chrasť nad Hornádom	Spišská Nová Ves	0.6	0.3	0.3	0.4
Hnilčík	Spišská Nová Ves	0.7	0.3	0.3	0.5

OBEC	OKRES	ZNÍŽENIE EMISÍ Z LOKÁLNYCH KÚRENÍSK [%]	ZNÍŽENIE CELKOVÝCH KONCENTRÁCIÍ [%]		
			PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	BaP
Markušovce	Spišská Nová Ves	0.6	0.3	0.3	0.4
Slovinky	Spišská Nová Ves	0.6	0.2	0.2	0.4
Vítkovce	Spišská Nová Ves	0.6	0.2	0.2	0.4

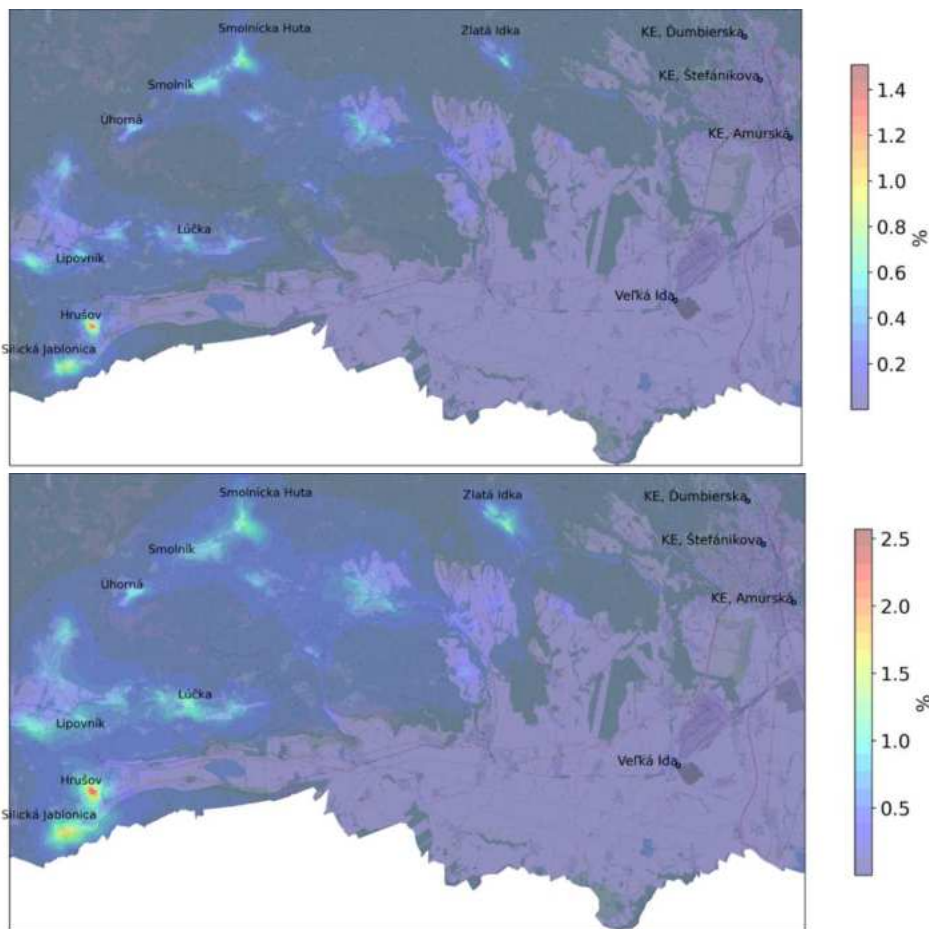
Na obr. 54 je zobrazený percentuálny pokles celkových priemerných ročných koncentrácií PM<sub>2,5</sub> a BaP po realizácii obnovy domov voči referenčnému stavu v oprávnených obciach v Košickom kraji. Na mape sú farebne zobrazené plochy ohraničené hranicami oprávnených obcí pre prvé kolo výzvy Obnov Dom mini 2. Intenzívnejšia zelená farba zodpovedá väčšiemu percentuálnemu zníženiu koncentrácií.

V doméne Košice bolo zmodelované opatrenie výzvy *Obnov dom mini 2* modelmi s vysokým rozlíšením, priestorové rozloženie priemerných ročných koncentrácií v tejto oblasti je zobrazené na obr. 55. Pri interpretácii výsledkov však treba brať do úvahy skutočnosť, že reálne rozdelenie obnovených domácností medzi oprávnené obce a tiež percentuálne zníženie energetickej potreby sa môže značne líšiť od predpokladov uvedených vyššie, čo vnáša do finálneho odhadu poklesu priemerných ročných koncentrácií značnú neistotu.





**Obr. 54** Zóna Košický kraj s vyznačenými hranicami okresov a oprávnených obcí pre prvé kolo výzvy Obnov Dom mini 2. Farebná škála zodpovedá odhadu percentuálneho poklesu celkových priemerných ročných koncentrácií pre  $PM_{2,5}$ (hore) a BaP(dole) po realizácii obnovy domov voči referenčnému scenáru.



**Obr. 55** Priestorové rozloženie percentuálneho poklesu celkových priemerných ročných koncentrácií  $PM_{2,5}$  (hore) a BaP (dole) po realizácii obnovy domov voči referenčnému scenáru v modelovanej doméne Košice, 2021

V prípade kombinovaného pôsobenia osvetly a realizácie obnovy domov v oprávnených obciach sa pohybuje zníženie celkových priemerných ročných koncentrácií od 3.2 % do 4.5 % pre PM a od 3% do 5% pre BaP (Tab. 47).

**Tab. 47** Odhadované percentuálne zníženie celkových priemerných ročných koncentrácií znečisťujúcich látok voči referenčnému scenáru v oprávnených obciach pre zrealizované prvé kolo výzvy Obnov dom mini 2 a účinky osvetly v zóne Košický kraj

OBEC	OKRES	ZNÍŽENIE CELKOVÝCH KONCENTRÁCIÍ [%]		
		PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	BaP
Helcmanovce	Gelnica	3.4	3.4	3.2
Mníšek nad Hnilcom	Gelnica	3.3	3.3	3.0
Nálepkovo	Gelnica	3.4	3.4	3.2
Smolnícka Huta	Gelnica	3.7	3.7	3.6
Smolník	Gelnica	3.5	3.5	3.3
Švedlár	Gelnica	3.4	3.4	3.1
Úhorná	Gelnica	3.6	3.6	3.5
Žakarovce	Gelnica	3.3	3.3	3.0
Závadka	Gelnica	3.3	3.3	3.1
Bidovce	Košice - okolie	3.2	3.2	3.0
Debrad'	Košice - okolie	3.5	3.5	3.3
Ďurkov	Košice - okolie	3.4	3.4	3.1
Hačava	Košice - okolie	3.4	3.4	3.2
Háj	Košice - okolie	3.3	3.3	3.0
Jasov	Košice - okolie	3.3	3.3	3.1
Kecеровce	Košice - okolie	3.3	3.3	3.0
Košická Belá	Košice - okolie	3.3	3.3	3.0
Medzev	Košice - okolie	3.5	3.5	3.3
Nižná Kamenica	Košice - okolie	3.3	3.3	3.0
Nováčany	Košice - okolie	3.3	3.3	3.1
Rankovce	Košice - okolie	3.3	3.3	3.1
Rudník	Košice - okolie	3.3	3.3	3.1
Ruskov	Košice - okolie	3.3	3.3	3.0
Štós	Košice - okolie	3.5	3.5	3.3
Svinica	Košice - okolie	3.3	3.3	3.0
Veľká Ida	Košice - okolie	3.3	3.3	3.1
Vyšný Medzev	Košice - okolie	3.4	3.4	3.2
Zlatá Idka	Košice - okolie	4.0	4.0	4.2
Betliar	Rožňava	3.4	3.4	3.3
Bôrka	Rožňava	3.4	3.4	3.3

Brzotín	Rožňava	3.3	3.3	3.1
Čoltovo	Rožňava	3.7	3.7	3.6
Čučma	Rožňava	3.3	3.3	3.0
Dlhá Ves	Rožňava	3.3	3.3	3.1
Dobšiná	Rožňava	3.4	3.4	3.1
Drnava	Rožňava	3.5	3.5	3.3
Gemerská Hôrka	Rožňava	3.4	3.4	3.3
Gemerská Panica	Rožňava	3.3	3.3	3.0
Gemerská Poloma	Rožňava	4.3	4.3	4.7
Gočovo	Rožňava	3.3	3.3	3.0
Henckovce	Rožňava	3.3	3.3	3.0
Hrušov	Rožňava	4.5	4.5	5.0
Jovice	Rožňava	3.4	3.4	3.2
Kováčová	Rožňava	3.6	3.6	3.5
Krásnohorská Dlhá Lúka	Rožňava	3.6	3.6	3.5
Krásnohorské Podhradie	Rožňava	3.4	3.4	3.2
Kružná	Rožňava	3.3	3.3	3.0
Kunova Teplica	Rožňava	3.3	3.3	3.0
Lipovník	Rožňava	3.5	3.5	3.4
Lúčka	Rožňava	4.0	4.0	4.3
Nižná Slaná	Rožňava	3.3	3.3	3.1
Ochtiná	Rožňava	3.3	3.3	3.1
Pača	Rožňava	3.5	3.5	3.4
Plešivec	Rožňava	3.4	3.3	3.1
Rakovnica	Rožňava	3.5	3.5	3.3
Rejdová	Rožňava	3.3	3.3	3.1
Rochovce	Rožňava	3.3	3.3	3.1
Rožňavské Bystré	Rožňava	3.4	3.4	3.2
Rudná	Rožňava	3.4	3.4	3.2
Sílica	Rožňava	3.4	3.4	3.3
Silická Jablonica	Rožňava	4.1	4.1	4.4
Slavošovce	Rožňava	3.3	3.3	3.0
Štítnik	Rožňava	4.5	4.4	5.0
Vlachovo	Rožňava	3.4	3.4	3.1
Vyšná Slaná	Rožňava	3.3	3.3	3.1
Chrasť nad Hornádcom	Spišská Nová Ves	3.3	3.3	3.1
Hnilčík	Spišská Nová Ves	3.4	3.4	3.1
Markušovce	Spišská Nová Ves	3.3	3.3	3.1
Slovinky	Spišská Nová Ves	3.3	3.3	3.0
Vítkovce	Spišská Nová Ves	3.3	3.3	3.0

Modelovanie s vysokým rozlíšením pre referenčný scenár indikuje v prípade takmer všetkých modelovaných oblastí prekročenia limitných hodnôt pre  $PM_{2,5}$  alebo cieľovej hodnoty pre BaP v desiatkach percent. Vzhľadom na systematické podhodnocovanie koncentrácií všetkých modelovaných znečisťujúcich látok modelom v miestach monitorovacích staníc je predpoklad, že percentuálne zníženie priemerných ročných koncentrácií v dôsledku osvetly a obnovy domov, ktoré je rádo v percentách, nebude postačovať na pokles pod limitné hodnoty pre  $PM_{2,5}$  alebo pod cieľovú hodnotu pre BaP.

Uvedené závery týkajúce sa zníženia koncentrácií znečisťujúcich látok v modelovaných doménach je možné s určitou opatrnosťou rozšíriť aj na obce zaradené do ORKO, ktoré neboli modelované modelmi s vysokým rozlíšením. Treba však podotknúť, že podobné opatrenia v susediacich regiónoch prispievajú k ďalšiemu zníženiu koncentrácií znečisťujúcich látok prostredníctvom zníženia regionálneho pozadia. Toto zníženie však nie je možné presnejšie kvantifikovať.





## 9. Dlhodobé opatrenia a projekty

## 9. Dlhodobé opatrenia a projekty

### AGLOMERÁCIA KOŠICE (územie mesta Košíc a obcí Bočiar, Haniska, Sokolány a Veľká Ida)

**Tab. 48** Výhľadové opatrenia pre aglomeráciu Košice a ich stručný popis

KÓD	NÁZOV OPATRENIA	STRUČNÝ POPIS
<b>PRIEMYSEL</b>		
S.6	Posúdenie možnosti inštalácie tzv. vetrolamov	Eliminácia resp. zníženie rýchlosti vetra za účelom obmedzenia vnosu TZL (prachu) pri manipulácii s prašnými materiálmi. Spoločnosť U. S. Steel Košice, s.r.o. dala vypracovať štúdiu uskutočniteľnosti, modelovanie požadovaných efektov v závislosti od rýchlosti vetra (štúdia „vetrolamu pri manipulácii s troskami/prachmi/kalmi“)
P.1	Zabezpečenie skrúpania hromád demetalizovanej trosky rázovými postrekovačmi inštalovanými na vrchole pásových dopravníkov	Toto technické riešenie je momentálne v štádiu posudzovania realizovateľnosti vzhľadom na nedostatočný tlak média v príľahlej vodovodnej sieti.
S.1	Skrúpanie materiálu na skládke umelého hutného kameniva, ktorá je situovaná na prenajatom pozemku pri budove „Modrák“	Opatrenie je v štádiu riešenia.
<b>DOPRAVA – krátkodobé opatrenia</b>		
D.12	Spustenie preferencie električkovej dopravy v meste Košice	Prepravu osobnými automobilmi nahradiť verejnou dopravou – zatraktívniť cestovanie - električková doprava prispeje k zvýšeniu plynulosti prepravy bez väčších obmedzení na križovatkách.
D.8	Povolenie vyhradených jazdných pruhov	Realizácia opatrenia v rámci už naprojektovaných projektov.
D.14	Zavádzanie taktovej dopravy v regionálnej autobusovej doprave	Podpora rozvoja mestskej a prímestskej dopravy – zabezpečiť pravidelnosť, súlad spojov a lepšiu prehľadnosť cestovných poriadkov.
D.14	Zavedenie zónovej tarify v regionálnej doprave	Zavedenie jednoduchšej a prehľadnejšej tarifnej štruktúry.

D.10	Podpora cyklo dopravy formou budovania nových cyklistických ciest	Zatraktívnenie cykloturistiky a rozšírenie siete cyklotrás - zvýšenie záujmu o cyklo dopravu.
<b>DOPRAVA – strednodobé opatrenia</b>		
D.8	Rozširovanie vyhradených jazdných pruhov	Cieľom je zlepšiť plynulosť cestnej premávky a znížiť dopravné zápchy.
D.4	Obnova vozidlového parku vlakovej dopravy v Košickom kraji	Zatraktívnenie železničnej dopravy.
D.4	Modernizácia a rekonštrukcia železničných tratí	Zlepšenie kvality a kapacity železničnej infraštruktúry.
<b>DOPRAVA – dlhodobé opatrenia</b>		
D.14	Podpora predplatených cestovných lístkov na jeden rok (pol roka)	Motivovanie obyvateľov, aby využívali verejnú dopravu častejšie. Predplatené lístky - časové (mesačné, polročné, ročné) alebo zónové, umožnia neobmedzené cestovanie v určitom časovom alebo priestorovom rozsahu za výhodnejšiu cenu v porovnaní s jednorazovými lístkami.
D.14	Integrácia mestskej a regionálnej tarify	Kombinácia parkovacích kariet s bonusovým parkovaním, deľbou bicyklov (bikesharing) a deľbou automobilov (carsharing) (pokiaľ bude zavedené) - ponúkať výhody pre držiteľov dlhodobého predplatného.
D.10	Zvýšenie atraktivity cyklistickej prepravy	Doplniť cyklistické cestičky a pruhy do priestorov svetelne riadených križovatiek pre umožnenie hladkého využitia bicyklov.
D.3	Modernizácia trolejového vedenia	Obnova trolejbusovej dopravy v meste.

D.5	Rozšírenie zón regulovaného parkovania o sídliskové lokality	Cieľom je riešiť problémy s parkovaním v obytných oblastiach, kde často dochádza k preplneniu parkovacích miest.
D.6	Vytvorenie Stratégie rozvoja elektromobility v meste	Zvyšovanie povedomia o ekologickej a udržateľnej doprave, ktorá pomáha znižovať emisie skleníkových plynov a zlepšuje kvalitu ovzdušia.
<b>ZELEŇ</b>		
S.6	Ozelenenie električkových pásov	Opatrenie realizované v rámci modernizácie a rekonštrukcie električkových tratí.
V.4	Zelené strechy na budovách trafostaníc, výmenníkoch, školách, škôlkach a mestských podnikoch	Zelené strechy prinášajú ekologické, ekonomické a estetické výhody, najmä v mestských oblastiach, kde majú významný vplyv na kvalitu života, biodiverzitu a klímu.

## ZÓNA KOŠICKÝ KRAJ (bez aglomerácie Košice)

Tab. 49 Výhľadové opatrenia pre zónu Košický kraj a ich stručný popis

KÓD	NÁZOV OPATRENIA	STRUČNÝ POPIS
<b>PRIEMYSEL</b>		
P.1	Vybudovanie slnečných konektorov	Cieľom je nahradiť časť spotrebovanej elektrickej energie za energiu pochádzajúcu z obnoviteľného zdroja v súlade so stratégiou uhlíkovej neutrality.
<b>DOPRAVA</b>		
D.10	Bike and Ride systém	Vytvárať podmienky na zlepšovanie prístupu cyklo dopravy k systémom verejnej dopravy, najmä na železničných staniciach a zastávkach,
D.10	Zvýšenie cyklistickej dopravy pomocou zlepšenia vybavenosti pre cyklistov – napr. prístrešky pre dlhodobé parkovanie bicyklov, úschovne bicyklov, požičovne bicyklov alebo zdieľané bicykle	Zatraktívnenie cyklo dopravy zavedením nových možností pre cyklistov.

D.10	Vybudovanie tréningových a vzdelávacích centier pre cyklistov	Tréningové lokality so zabezpečením výučby zdravého pohybu na bicykli – pumptracky, singletraily, cvičné dráhy, výukové centrá, dopravné ihriská.
D.10	Osadenie automatických sčítačov cyklistov	Získané informácie pomáhajú mestským správam lepšie porozumieť využitiu cyklistických trás a umožňujú robiť informované rozhodnutia o ďalších investíciách do cyklistickej infraštruktúry.
D.10	Pokračovanie v budovaní diaľkovej medzinárodnej cyklotrasy EuroVelo 11	Zatraktívnenie cyklodopravy – nové možnosti cykloturistiky prepojenej so zahraničím.
D.1	Výstavba rýchlostnej komunikácie R2	Zrýchlenie prepravy a odbúranie emisnej záťaže v obciach.
D.1	Výstavba diaľnice D1	Zrýchlenie prepravy a odbúranie emisnej záťaže v obciach.
<b>REGULÁCIA LOKÁLNYCH ZDROJOV ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA</b>		
V.1	Plynofikácia	Podpora centrálného vykurovania.
V.4	Znižovanie energetickej náročnosti verejných budov	Závisí od vyhlásených výziev, ktoré poskytnú možnosť financovania obnovy verejných budov, keďže sa jedná o finančne náročné aktivity, ale s vysokým potenciálom zvýšiť energetickú efektivitu budov.
PR.1	Nové stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia umiestňovať v dostatočných vzdialenostiach od obytných mestských zón s prihliadnutím na prevládajúce smery vetra	Dohliadať na dodržiavanie právnych predpisov, ktoré upravujú minimálnu vzdialenosť zdrojov znečistenia od obytných oblastí, ako aj maximálne povolené hodnoty pre jednotlivé látky v emisiách. Regulovať výstavbu nových zdrojov znečisťovania ovzdušia s cieľom minimalizovať negatívne dopady na zdravie obyvateľstva a kvalitu života.

## Opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia pre domácnosti a samosprávy:

**Energeticky úsporné opatrenia** v bývaní sú dôležité pre zníženie spotreby energie a udržateľnosť životného prostredia.

Možnosti zlepšenia energetickej účinnosti:

- *Izolácia* - zabezpečenie stien, podláh, striech a okien, aby boli dobre izolované - pomôže zabraňovať úniku tepla a ušetriť na nákladoch na kúrenie a chladenie,
- *Výmena starých okien* - staré okná môžu byť veľkým zdrojom úniku tepla. Výmena starých okien za nové môže pomôcť znížiť náklady na kúrenie a chladenie,
- *Nízkoenergetické osvetlenie* - výmena starých žiaroviek za LED žiarovky alebo iné nízkoenergetické osvetlenie - zníženie nákladov na elektrickú energiu,
- *Využitie slnka* - nainštalovanie solárnych panelov - zníženie nákladov na elektrickú energiu a zníženie emisií skleníkových plynov,
- *Využívanie tepelných čerpadiel* pre efektívnejšie využívanie primárnej energie,
- *Energeticky úsporné spotrebiče* - výmena starých spotrebičov za nové, energeticky úsporné verzie môžu znížiť spotrebu energie a náklady na energiu,
- *Voda* - batérie a sprchy vybavené vodovými perami s nízkou spotrebou vody - zníženie spotreby vody a zníženie nákladov na energiu a vodu,
- *Automatizácia* - nainštalovanie inteligentných zariadení, ako sú termostaty a svetelné senzory - optimalizácia spotreby energie a zníženie nákladov,
- *Pravidelná údržba* - pravidelná údržba kúrenia, klimatizácie, vetracích a iných systémov v dome – optimalizuje efektívnosť a zvýši energetickú účinnosť.

### **Opatrenia na zníženie vplyvu stacionárnych zdrojov prevádzkovaných v domácnostiach:**

- *Inštalácia nových nízko emisných alebo bez emisných zdrojov energie – tepelné čerpadlá, solárne systémy* - prispieva k znižovaniu emisií skleníkových plynov a ochrane životného prostredia.

Tepelné čerpadlo je zariadenie, ktoré dokáže využívať teplo zo zdrojov ako vzduch, pôda alebo voda, a premieňa ho na teplotu, ktorá je vhodná na kúrenie a ohrev teplej vody, popr. vzduchotechnické zariadenia. Toto zariadenie pracuje na princípe cyklu, ktorý umožňuje teplo presúvať z jedného miesta na druhé.

Solárne systémy sú ďalším typom nízko emisného zdroja energie. Tieto systémy využívajú slnečné žiarenie na produkciu elektrickej energie alebo na ohrev vody. Solárne panely a kolektory sa často inštalujú na strechy budov alebo na zem v blízkosti budov. Výhodou solárnych systémov je, že slnečná energia je neobnoviteľným zdrojom, ktorý je k dispozícii zdarma a jeho využitie vedie k minimálnemu množstvu emisií skleníkových plynov.

- *Obnova starších plynových kotlov*

Obnova starších plynových kotlov môže byť efektívnym spôsobom zlepšenia energetického výkonu a zníženia emisií skleníkových plynov. V súčasnosti štát poskytuje finančnú podporu pre obnovu starších plynových kotlov v rámci aktivity [www.obnovdom.sk](http://www.obnovdom.sk) pre stavby na bývanie.

- *Využitie vhodných palív – porovnanie rôznych alternatív – drevo, zemný plyn, biomasa, bioplyn, biopalivá*

Využitie vhodných palív je dôležité pre zabezpečenie udržateľného a efektívneho zdroja energie. Výber paliva závisí od mnohých faktorov, vrátane dostupnosti, nákladov, miestnych podmienok a environmentálneho dopadu.

Výhodou *dreva* je jeho relatívna dostupnosť a nižšie náklady v porovnaní s inými zdrojmi energie. Nevýhodou využitia dreva môže byť jeho emisná hodnota a emisie znečisťujúcich látok, ktoré môžu mať negatívny vplyv na kvalitu ovzdušia.

*Zemný plyn* môže byť efektívnym zdrojom energie, ktorý má nižšiu emisnú hodnotu ako iné fosílné palivá. Nevýhodou môže byť jeho dostupnosť, náklady a potreba infraštruktúry na jeho transport a skladovanie. *Biomasa* môže byť obnoviteľným zdrojom energie, ktorý vzniká z rastlinných a živočíšnych zvyškov. Výhodou biomasy je jej obnoviteľnosť a nízke emisie skleníkových plynov. Nevýhodou môže byť nákladnosť a potreba infraštruktúry na spracovanie a skladovanie.

*Bioplyn* je biologický proces, ktorý využíva organické materiály na výrobu plynu, ktorý sa môže využiť na výrobu tepla alebo elektriny. Výhodou bioplynu je jeho obnoviteľnosť a nízke emisie skleníkových plynov. Nevýhodou môže byť nákladnosť a potreba infraštruktúry na spracovanie a skladovanie.

*Biopalivá* sú palivá, ktoré sa vyrábajú z biomasy alebo iných obnoviteľných zdrojov. Výhodou biopalív je ich obnoviteľnosť a nižšie emisie skleníkových plynov v porovnaní s fosílnymi palivami. Nevýhodou môže byť ich vysoká cena v porovnaní s inými palivami.

Výber vhodného paliva z pohľadu ochrany ovzdušia je dôležitý, pretože emisie znečisťujúcich látok, ako sú oxid uhličitý, oxidy dusíka a oxidy síry, majú negatívny vplyv na kvalitu ovzdušia a zdravie ľudí.

Všeobecne platí, že palivá s nižším obsahom síry, ako napríklad zemný plyn, majú nižšie emisie oxidov síry a lepšie ovzdušie. Palivá s nízkym obsahom síry môžu znižovať aj emisie oxidov dusíka, ktoré sú dôležité pre tvorbu ozónu a tvorbu jemných častíc.

Pri výbere vhodného paliva je preto dôležité zohľadniť nielen jeho dostupnosť a náklady, ale aj jeho environmentálne aspekty a vplyv na kvalitu ovzdušia.

- *Plynofikácia*

Plynofikácia je proces konverzie organických látok, ako je drevo, uhlie, ropa alebo biomasa, na syntetický zemný plyn (SNG) alebo na skvapalnený zemný plyn (LNG). Cieľom plynofikácie je zmeniť pevné alebo kvapalné palivá na plynný stav, ktorý sa môže ľahšie skladovať a prepravovať.

Plynofikácia môže byť výhodná ako alternatívny zdroj energie, pretože umožňuje využitie rôznych druhov palív a zároveň znižuje emisie oxidu uhličitého. Avšak, proces plynofikácie vyžaduje špeciálne zariadenia a technológie, čo môže zvýšiť jeho náklady a vyžadovať investície do infraštruktúry.

- *Znižovanie potreby energie – menej topenia – energetická náročnosť budov – zateplovanie fasád, výmena striech a podláh*

Jedným z hlavných spôsobov, ako znižovať spotrebu energie, je zlepšiť energetickú náročnosť budov. To znamená zatepliť fasády, vymeniť staré okná a dvere, izolovať strechy a podlahy, aby sa minimalizovala straty tepla. Týmto spôsobom sa zníži potreba vykurovania a výrazne sa zlepší energetická účinnosť budov. Okrem toho môžu byť v budovách nainštalované inteligentné termostaty a senzory, ktoré dokážu správne riadiť vykurovanie a chladenie v závislosti od aktuálnej potreby.

Znížená spotreba energie môže viesť k nižším nákladom na účty za energiu, čo môže byť pre domácnosti aj firmy veľmi výhodné.

- *Výmena okien*

Výmena starých neefektívnych okien za nové, energeticky úsporné okná môže prispieť k výraznej úspore energie v domácnostiach alebo v komerčných budovách.

Nové okná majú lepšiu tepelno-izolačnú schopnosť a redukujú prechod tepla cez okno, čím minimalizujú straty tepla a udržiavajú teplo v interiéri. To znižuje potrebu vykurovania v zime a chladenia v lete, čím sa znižujú náklady na energiu a emisie skleníkových plynov.

Okrem toho, nové okná môžu zlepšiť aj kvalitu vzduchu v interiéri a znižovať hluk zvonka, čím sa zvyšuje pohodlie a komfort v budove.

- *Inštalovanie meracej a regulačnej techniky*

Inštalovanie meracej a regulačnej techniky môže byť veľmi účinným spôsobom, ako znížiť spotrebu energie v domácnostiach alebo v komerčných budovách. Meracie a regulačné systémy umožňujú kontrolovať spotrebu energie a riadiť ju tak, aby bola čo najefektívnejšia.

Regulačné systémy môžu zahŕňať inteligentné termostaty, senzory pohybu a teploty, časové spínače a ďalšie technológie, ktoré dokážu optimalizovať spotrebu energie a zlepšiť energetickú efektívnosť. Tieto systémy dokážu automaticky regulovať vykurovanie, chladenie a osvetlenie v závislosti od aktuálnej potreby a podmienok.



Meracie systémy umožňujú monitorovať spotrebu energie a poskytujú informácie o tom, kde sa vynakladá najviac energie a kde je možné ušetriť. Tieto informácie môžu byť veľmi užitočné pri rozhodovaní o opatreniach na znižovanie spotreby energie a na zlepšenie energetického hospodárenia v budove.

- *Centrálne zásobovanie teplom, napájanie na rozvody zemného plynu – modernizácia rozvodov – finančná podpora – územná energetická koncepcia a územná plánovacia dokumentácia*

Centrálne zásobovanie teplom a napájanie na rozvody zemného plynu môže byť efektívnym spôsobom zabezpečenia tepelnej a energetického zdroja pre komerčné a obytné budovy. Modernizácia rozvodov a vybavenia budov modernými zdrojmi energie môže zvýšiť ich energetickú efektívnosť a znížiť náklady na energiu.

Finančná podpora zo strany štátu môže byť veľmi užitočná pre tých, ktorí plánujú modernizovať svoje rozvody a zabezpečiť účinné zásobovanie teplom a energiou pre svoje budovy. V mnohých krajinách existujú programy a dotácie, ktoré pomáhajú financovať energeticky úsporné projekty a modernizáciu infraštruktúry.

Územná energetická koncepcia a územná plánovacia dokumentácia môžu byť užitočné pre komunitu alebo oblasť, ktorá plánuje zabezpečiť efektívne zásobovanie teplom a energiou pre svoje budovy. Tieto dokumenty môžu pomôcť stanoviť prioritné oblasti a projekty, ktoré by mali byť realizované, aby sa zabezpečilo energetické hospodárstvo a efektívnosť v danej oblasti.

Výhodou centrálného zásobovania teplom a napájania na rozvody zemného plynu je, že umožňuje využitie väčších zdrojov energie, ktoré by inak boli nedostupné pre jednotlivé budovy. Tým sa môže dosiahnuť lepšia energetická efektívnosť a nižšie náklady na energiu.

## Vybrané systémové problémy kvality ovzdušia v Košickom kraji:

### Zápach

Zápach je považovaný za formu znečistenia ovzdušia, ale neexistuje priamy právny rámec, ktorý by zápach riešil ako znečisťujúcu látku. Ide o zmes prevažne organických látok, v ktorej však môžeme nájsť aj anorganické a znečisťujúce látky (napr. SO<sub>2</sub>).

Neprijemný a intenzívny zápach znižuje kvalitu života a môže mať vplyv aj na zdravie ľudí. Hoci zápach nie je vždy priamo toxický, jeho dlhodobé pôsobenie môže mať negatívny vplyv na fyzické a psychické zdravie obyvateľov, napríklad spôsobovať bolesti hlavy, stres, nevoľnosť alebo problémy so spánkom.

Zdrojmi zápachu sú často veľkofarmy, narábanie s biologickým odpadom, odkaliská, bioplynové stanice alebo rôzne priemyselné činnosti a nehody v nich. V rámci prípravy PZKO sme sa s týmto problémom stretli na viacerých miestach, napríklad v Olcnave, Spišských Vlachoch a Úbreží.

Vzhľadom na to, že zápach nie je zaradený medzi znečisťujúce látky, nie je zákonom stanovená metodika na jeho meranie a ani nie sú určené limity pre zápach. V povoleniach na prevádzku sa okrem iného nachádzajú nariadenia pre prevádzky ako obmedziť obťažovanie obyvateľstva zápachom. Orgánom kontrolujúcim dodržiavanie týchto nariadení je Slovenská inšpekcia životného prostredia, ktorá môže aj nariadiť prevádzke vypracovať plán riadenia zápachu a kontrolovať jeho dodržiavanie.

Základom by malo byť už samotné umiestnenie prevádzky v dostatočnej vzdialenosti od obydli, rešpektujúce reliéf krajiny a meteorologické podmienky, ktoré na danom území prevládajú. Ako najefektívnejšie opatrenie sa javí dôsledná kontrola dodržiavania podmienok prevádzkovateľov činností, ktoré zápach tvoria, kde treba prihliadať s väčšou dôležitosťou na podnety občanov a samospráv. Tiež by sa malo zefektívniť vykonávanie kontrol, aby bola zachytená situácia pri nadmernom zápachu, nie dodatočne po tom, ako obťažujúci zápach pominul.

### Environmentálny fond

Primárnym poslaním je poskytovanie finančných prostriedkov žiadateľom vo forme dotácií, alebo úverov na podporu projektov v rámci činností zameraných na dosiahnutie cieľov štátnej environmentálnej politiky na celoštátnej, regionálnej alebo miestnej úrovni. Okrem toho Environmentálny fond (ďalej len „Envirofond“) poskytuje finančné prostriedky aj na iné činnosti a aktivity uvedené v § 4 ods. 1 zákona o Environmentálnom fonde. Envirofond na financovanie uvedených činností používa vlastné finančné prostriedky, ktoré získava na základe platnej legislatívy z rôznych zdrojov, uvedených v § 3 zákona o Environmentálnom fonde. Poskytovanie a použitie prostriedkov Envirofonde musí byť v súlade s prioritami a cieľmi stratégie environmentálnej politiky schválenej vládou Slovenskej republiky.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Výročná správa Environmentálneho fondu 2023.

[https://envirofond.sk/wp-content/uploads/2024/04/2023-Vyrocnna-sprava\\_comp.pdf](https://envirofond.sk/wp-content/uploads/2024/04/2023-Vyrocnna-sprava_comp.pdf)

Z výročnej správy Envirofondu vyplýva, že z celkových príjmov Envirofondu za rok 2023, 584 230 958 eur, pochádzalo 390 725 309 eur z oblastí obchodovanie s emisnými kvótami a znečisťovanie ovzdušia. Za porušovanie zákona ovzdušia boli uložené pokuty vo výške 340 267 eur. Za porušovanie o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania ŽP boli uložené pokuty vo výške 1 191 950 eur. V rámci týchto pokút nie je definované, koľko pokút bolo uložených za porušovanie povolení v rámci ovzdušia. Výdavky Envirofondu v oblasti Ochrana ovzdušia a ozónovej vrstvy Zeme predstavovali 56 645 291 eur.

Z uvedeného vyplýva, že príspevky, ktoré sa do Envirofondu dostávajú od prevádzkovateľov za znečisťovanie ovzdušia (poplatky a pokuty), sú používané na podporu dosiahnutia cieľov environmentálnej politiky. Z praxe však vidíme, že tieto prostriedky nie sú primárne používané na zlepšenie kvality ovzdušia. Je potrebné navrhnuť aktualizáciu spôsobu fungovania financovania opatrení z Envirofondu na adresnejšie použitie finančných prostriedkov, viazané na pôvod týchto prostriedkov.

Finančné prostriedky odvádzané do Environmentálneho fondu z jednotlivých oblastí životného prostredia by mali byť z určitej časti poskytované späť do tej oblasti životného prostredia, z ktorej boli vygenerované. Taktiež je vhodné doplniť princíp čiastočného smerovania týchto prostriedkov do územných oblastí, z ktorých povinný platiteľ, ako znečisťovateľ životného prostredia, ich odvedli do Environmentálneho fondu. Tým by mala byť kompenzácia spôsobeného zhoršenia kvality životného prostredia v týchto oblastiach. Ako príklad je možné uviesť oblasti riadenia kvality ovzdušia, v ktorých zdroje znečisťovania ovzdušia platia poplatky na základe princípu „znečisťovateľ platí“, no okolité oblasti zaťažené emisiami nedostávajú žiadne príspevky ani dotácie na elimináciu škôd, resp. zlepšenie kvality ovzdušia.

### **Doprava**

Na území Košického kraja je neporovnateľne najmenšia dĺžka nadradenej cestnej infraštruktúry, teda diaľnic a rýchlostných ciest (len 37,28 km). V dvoch okresoch Košického kraja Gelnica a Spišská Nová Ves nie je dokonca ani 1 km cesty I. triedy. Úlohu nadradenej cestnej infraštruktúry plnia čoraz viac cesty II. triedy a dokonca niektoré cesty III. triedy. Neustále narastá intenzita cestnej dopravy, vrátane nákladnej. Často dochádza k preťažovaniu vozidiel a následnému poškodzovaniu infraštruktúry ciest, mostov a priepustov. Štátu sa nedarí plniť záväzok vyplývajúci z cieľa Európskej komisie presunúť prepravu tovaru na železnicu, ktorá je považovaná za ekologickú a udržateľnú formu dopravy. Vysoká intenzita cestnej dopravy má negatívny vplyv (najmä hluk, prašnosť a otrasy) aj na obyvateľov miest a obcí v regióne. Vzhľadom na minimálnu sieť diaľnic a rýchlostných ciest majú obyvatelia Košického kraja tiež sťažený prístup na sieť transeurópskych koridorov.



## 10. Použitá literatúra

## 10. Použitá literatúra

### Zoznam publikácií, dokumentov, prác a podkladov, ktoré sa použili v PZKO:

CMAQv5.2, 2017: Operational Guidance Document <https://www.cmascenter.org/cmaq/>

Dise N.B., Ashmore M., Belyazid S., Bleeker A., Bobbink R., De Vries W., Erisman J.W., Spranger T., Stevens C.J. & Van den Berg L. 2011. Nitrogen as a threat to European terrestrial biodiversity. In *The European Nitrogen Assessment* (eds M.A. Sutton, C. Howard, J.W. Erisman, G. Billen, A. Bleeker, P. Greenfelt, H. van Grinsven & D.B. Grizzetti). Cambridge University Press, Cambridge.

EMEP/EEA, 2016, Air pollutant emission inventory guidebook. [Online] <https://www.eea.europa.eu/publications/emepeea-guidebook-2016>. Posledný prístup: April 27, 2020.

Gadsdon R. S. and Power A. S. 2009. Quantifying local traffic contributions to NO<sub>2</sub> and NH<sub>3</sub> concentrations in natural habitats. *Environmental Pollution* 157: 2845-2852

Janssen, S., Dumont, G., Fierens, F., Mensink, C., 2008: Spatial interpolation of air pollution measurements using CORINE land cover data. *Atmos. Environ.* 42, 4884–4903. doi:10.1016/j.atmosenv.2008.02.043

Krajčovičová J., Matejovičová J., Nemček V., 2020, High-resolution residential emission model for use in the air quality modelling, *Meteorologický časopis, Ročník 23, číslo 1, ISSN 1335-339X*, dostupné: <http://www.shmu.sk/sk/?page=31>, posledný prístup 19.8.2021.

Krajčovičová, J., Štefánik, D.: Metóda integrovaného posúdenia obcí vzhľadom na riziko nepriaznivej kvality ovzdušia. SHMÚ, 2023. dostupné: [https://www.shmu.sk/File/oko/studie\\_analyzy/Metodika\\_final\\_v2.pdf](https://www.shmu.sk/File/oko/studie_analyzy/Metodika_final_v2.pdf), posledný prístup 6.6.2023.

Krajčovičová, J., Beňo, J., Matejovičová, J., Štefánik, D., Nemček, V. : Štúdia kvality Ovzdušia v aglomerácii Bratislava. SHMU, Bratislava 2020. [https://www.shmu.sk/File/oko/studie\\_analyzy/Studia\\_BA\\_2020.pdf](https://www.shmu.sk/File/oko/studie_analyzy/Studia_BA_2020.pdf)

Matejovičová, J., Beňo, J., Krajčovičová, J., Klimek, J., Melicher, S., Štefánik, D., Nemček, V. : Benzo(a)pyrén v ovzduší na Slovensku. *Meteorologický časopis, Ročník 25, číslo 2, ISSN 1335-339X*, dostupné: [https://www.shmu.sk/File/ExtraFiles/MET\\_CASOPIS/1674803629\\_MC\\_2022\\_2.pdf](https://www.shmu.sk/File/ExtraFiles/MET_CASOPIS/1674803629_MC_2022_2.pdf)

Lefebvre, W., Van Poppel, M., Maiheu, B., & Janssen, S., Dons, E.,: Evaluation of the RIO-IFDM-street canyon model chain. *Atmospheric Environment*. 77. 325–337. 10.1016/j.atmosenv.2013.05.026.

Natura 2000: Science and practice in determining environmental impacts. COST729/Nine/ESF/CCW/JNCC/SEI Workshop proceedings. COST (eds W.K. Hicks, C.P. Whitfield, W.J. Bealey & M.A. Sutton). Available from: <http://cost729.ceh.ac.uk/n2kworkshop>

Nordin, A., Sheppard, L.J., Strengborn, J., Bobbink, R., Gunnarsson, U., Hicks, W.K. & Sutton, M.A. 2011. New science on the effects of nitrogen deposition and concentrations of Natura 2000 sites. In *Nitrogen Deposition and Natura 2000: Science and practice in determining environmental impacts*. COST729/Nine/ESF/CCW/JNCC/SEI Workshop proceedings. COST (eds W.K. Hicks, C.P. Whitfield, W.J. Bealey & M.A. Sutton). Available from: <http://cost729.ceh.ac.uk/n2kworkshop>

Rienda, I. C., Alves, C. A., 2021. Road dust resuspension: A review. , Atmospheric Research, Volume 261, 2021, 105740, ISSN 0169-8095, <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2021.105740>.

Scire J.S., Robe F.R., Fernau M.E., Yamartino R.J.: A User's Guide for the CALMET Meteorological Model. Earth Tech, Inc., Concord, MA (2000a)

Scire, J.S., Strimaitis, D.G., Yamartino, R.J.: A User's Guide for the CALPUFF Dispersion Model, Earth Tech, Inc. Concord, MA. (2000b)

SHMÚ, 2022, Správa o emisiách, dostupné:

<https://oeab.shmu.sk/app/cmsSiteBoxAttachment.php?ID=107&cmsDataID=0>, posledný prístup 6.6.2022

Štátna ochrana prírody SR: <http://www.sopsr.sk/natura/index1.php?p=4&sec=5&kod=SKUEV0295>. Posledný prístup: 9.10.2020

Štefánik, D., 2019: Cezhraničný prenos znečisťujúcich látok na území Slovenska, Meteorologický časopis, Ročník 22, číslo 2, ISSN 1335-339X, dostupné: <http://www.shmu.sk/sk/?page=31>, posledný prístup 30.3.20.

ŠÚ SR, 2011: Sčítanie obyvateľov, domov a bytov.

WHO air quality guidelines for Europe, 2nd edition, 2000: Effects of sulfur dioxide on vegetation: critical levels (<https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/pre2009/who-air-quality-guidelines-for-europe,-2nd-edition,-2000-cd-rom-version>)

Will-Wolf, S., 1981: Structure of corticolous lichen communities before and after exposure to emissions from a "clean" coal-fired generating station. Bryologist, 83: 281–295 (1981).

Zemko, M., Jonáček, Z., Szemesová, J., Zetochová, L., 2020: Závěry a výsledky z grantového projektu: Zlepšenie kvality účtov emisií do ovzdušia a rozšírenie poskytovaných časových radov so zameraním na vykurovanie domácností. Meteorologický časopis Ročník 23, číslo 1, ISSN 1335-339X, dostupné: <http://www.shmu.sk/sk/?page=31>, posledný prístup 19.8.20.

Podklady k PZKO predložené prevádzkovateľmi stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia

Podklady vrátane fotografií predložené Magistrátom mesta Košice a DPMK, a.s.

Podklady predložené Správou ciest Košického samosprávneho kraja, Slovenskou správou ciest a Národnou diaľničnou spoločnosťou, a.s.

Podklady vypracované spol. H-AC Projekt s.r.o.

Správa o emisiách, SHMÚ 2023

Správa o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike, SHMÚ 2023

SHMÚ – Podklady k PZKO pre Košický kraj, dostupné: <https://www.shmu.sk/sk/?page=2820>

Rizikové obce určené metódou integrovaného posúdenia pre rok 2023, <https://www.shmu.sk/sk/?page=2782>

Program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja Košického samosprávneho kraja na roky 2023 – 2027  
(s výhľadom do roku 2030)

Štatistický úrad SR - výsledky Sčítania obyvateľov, domov a bytov 2021

Základné údaje o cestnej sieti, SSC

Výročná správa Environmentálneho fondu 2023

Životné prostredie pre všetkých (1. časť), MŽP SR, SAŽP, 2018

[https://web.vucke.sk/files/sk/kompetencie/regionalny-rozvoj/aktuality/cyklostrategia-2022-2030\\_koncept.pdf](https://web.vucke.sk/files/sk/kompetencie/regionalny-rozvoj/aktuality/cyklostrategia-2022-2030_koncept.pdf)

<https://dnesdycham.populair.sk/>

letak-nieco-visi-vo-vzduchu.pdf

<https://www.kosickykraj.sk/okresy/>

Zákon č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

Národný emisný informačný systém

Štatút poradného výboru na prípravu, vypracovanie, schválenie, implementáciu a preskúmanie PZKO, 2021

Štatút pracovnej skupiny na prípravu a vypracovanie návrhu PZKO, 2021



# 11. Príloha



## 11. Príloha

### Identifikačné listy prioritných opatrení na zlepšenie kvality ovzdušia

#### 1. Informovanie a osвета verejnosti v oblasti ochrany ovzdušia

Identifikačný list opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia na účely PZKO	
<b>Kód opatrenia</b>	<b>O.1</b>
<b>Názov opatrenia</b>	Informovanie a osвета verejnosti v oblasti ochrany ovzdušia
<b>Dotknuté sektory</b>	Osveta verejnosti za účelom zlepšenia kvality ovzdušia
<b>Typ opatrenia</b>	<b>Prioritné</b>
<b>Cieľ opatrenia</b>	Poskytovanie a šírenie informácií o kvalite ovzdušia a dopade jeho znečisťovania. Zvyšovanie povedomia obyvateľstva o problémoch znečistenia ovzdušia spätých s vykurovaním domácností tuhým palivom.
<b>Popis opatrenia</b>	<p>Osvetové programy smerované na všetky vekové kategórie obyvateľstva, vrátane škôl a detí, spolkov dôchodcov, fyzických aj právnických osôb - prevádzkovateľov zdrojov znečisťovania ovzdušia, s dôrazom na zdravotné riziká spojené s nesprávnym vykurovaním tuhým palivom, na poskytnutie informácií o dopadoch nesprávneho vykurovania tuhým palivom na kvalitu ovzdušia a o možnostiach zmeny spôsobu vykurovania - o správnych technikách vykurovania, o požadovanej kvalite používaného paliva, o povinnosti pravidelného čistenia komína a dymovodu, o zákaze spaľovania odpadu a pod.</p> <p>Je tiež nevyhnutné poukázať na nutnosť obmedzovania individuálnej automobilovej dopravy, zamerať sa na zvýšenie povedomia o nepriaznivých vplyvoch dopravy na ľudské zdravie, na podporu inteligentnejšej jazdy, informovanie o stave znečisteného ovzdušia, podporu využívania verejnej osobnej dopravy, cyklodopravy, znižovanie prašnosti pri výstavbe, podporu širšieho využívania vodou riediteľných náterových hmôt.</p>
<b>Opatrenie je zamerané na zníženie znečisťujúcich látok</b>	TZL, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , VOC, <b>PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> a benzo(a)pyrén</b> (podľa konkrétnej aktivity)
<b>Zdôvodnenie opatrenia</b>	Opatrenie je nepriamo významné pre zníženie emisií z lokálneho vykurovania a zníženie imisnej záťaže.
<b>Územný rozsah realizácie opatrenia</b>	Obce, ktorým bol priradený rizikový stupeň 2 a 3
<b>Kompetencia (Zodpovedné osoby za realizáciu opatrenia)</b>	SAŽP - LIFE IP Samospráva

<b>Časový harmonogram plnenia opatrenia (začiatok/koniec - rok)</b>	2025 - 2027
<b>Termín splnenia opatrenia</b>	31.12.2027
<b>Zdroje financovania</b>	SAŽP - LIFE IP (Populair) Samospráva
<b>Indikátory na sledovanie plnenia opatrenia</b>	Percentuálny počet obyvateľov zasiahnutých osvetovou činnosťou.
<b>Metodika použitá pre analýzy</b>	Minimálne indikátory osvetu (podklad SAŽP).
<b>Vyčíslenie efektu opatrenia</b>	Vyčíslenie efektu a konkrétnych dopadov opatrení pod gesciou SHMÚ.
<b>SWOT analýza</b>	
<b>Silné stránky</b>	<p>finančne nenáročné opatrenie; veľký počet potenciálne oslovených obyvateľov; vyššia úroveň informovanosti širokej verejnosti; spolupráca s odborníkmi v problematike znečisťovania ovzdušia; komunikácia v jazyku národnostných menšín; prístupnosť informácie v mieste bydliska;</p>
<b>Slabé stránky</b>	<p>nepopulárnosť problematiky o kvalite ovzdušia a dopade jeho znečisťovania; obmedzený dosah osvetových aktivít (nie všetky sociálne skupiny môžu byť rovnomerne zasiahnuté osvetovými kampaňami, čo môže obmedziť či znížiť úroveň ich účinnosti); nízka možnosť zasiahnuť ekonomicky aktívnu časť obyvateľstva (hlavne na vidieku); nie príliš efektívna forma vzdelávania obyvateľstva;</p>
<b>Príležitosti</b>	<p>zvýšenie záujmu o problematiku kvality ovzdušia; možnosť zapojenia oslovených obyvateľov do procesu implementácie opatrení (očakávaným výsledkom môže byť napr. zmena individuálneho prístupu ku správne mu vykurovaniu); šírenie osvetu môže smerovať ku zvýšeniu environmentálneho povedomia, čo môže viesť k pozitívnym zmenám v správaní jednotlivcov či komunít;</p>
<b>Ohrozenia</b>	<p>nízky záujem obyvateľov oboznamovať sa s problematikou znečisťovania ovzdušia v dôsledku nesprávneho vykurovania a neudržateľných foriem dopravy; kultúrne a sociálne bariéry, ktoré môžu ovplyvniť prijatie a úspešnosť osvetových aktivít;</p>

## 2. Kontrola dodržiavania správnych zásad vykurovania v zariadeniach na tuhé palivo

<b>Identifikačný list opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia na účely PZKO</b>	
<b>Kód opatrenia</b>	<b>V.7</b>
<b>Názov opatrenia</b>	Kontrola dodržiavania správnych zásad vykurovania v zariadeniach na tuhé palivo
<b>Dotknuté sektory</b>	Vykurovanie v domácnostiach
<b>Typ opatrenia</b>	<b>Prioritné</b>
<b>Cieľ opatrenia</b>	Prostredníctvom kontrol dosiahnuť implementáciu správnych zásad vykurovania, a tým pádom aj pokles emisií pochádzajúcich z lokálneho vykurovania najmä nekvalitnými palivami.
<b>Popis opatrenia</b>	Opatrenie zamerané na kontrolu malých spaľovacích zariadení v nadväznosti na § 51 zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a doplnení niektorých zákonov, ktoré upravuje náležitosti a postup kontroly prevádzkovania spaľovacieho zariadenia, požiadaviek na tuhé a kvapalné palivo ustanovených pre malé spaľovacie zariadenia vo vykonávacom predpise podľa § 62 písm. f).
<b>Opatrenie je zamerané na zníženie znečisťujúcich látok</b>	PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , benzo(a)pyrén (podľa zdroja vykurovania)
<b>Zdôvodnenie opatrenia</b>	Zníženie emisií z lokálneho vykurovania
<b>Územný rozsah realizácie opatrenia</b>	Samospráva
<b>Kompetencia (Zodpovedné osoby za realizáciu opatrenia)</b>	Dotknuté obce SIŽP
<b>Časový harmonogram plnenia opatrenia (začiatok/koniec - rok)</b>	2025 - 2027
<b>Termín splnenia opatrenia</b>	31.12.2027
<b>Zdroje financovania</b>	Rozpočet SR
<b>Indikátory na sledovanie plnenia opatrenia</b>	Počet vykonaných kontrol
<b>Metodika použitá pre analýzy</b>	V zmysle pripravovaného usmernenia na vykonávanie kontrol MZZO.
<b>Vyčíslenie efektu opatrenia</b>	Vyčíslenie očakávanej redukcie emisií - napr. percentuálny podiel domácností alebo zariadení, ktoré sa prispôbili odporúčaným zásadám.

SWOT analýza	
<b>Silné stránky</b>	<p>kontrolami bude zabezpečené správne spaľovanie tuhého paliva, čím sa zníži podiel emisií znečisťujúcich látok v ovzduší; zníženie rizika požiarov a iných nehôd v súvislosti s nesprávnym využívaním a údržbou vykurovacích zariadení;</p>
<b>Slabé stránky</b>	<p>absencia metodického usmernenia (kompetencie a vybavenie inšpektorov, odber a analýza vzoriek, právna vymožitelnosť uložených pokút); nízke povedomie obyvateľstva o správnych vykurovacích postupoch a neadekvátnosť oznámení o nevyhovujúcom spôsobe vykurovania; nízky počet odborne spôsobilých pracovníkov;</p>
<b>Príležitosti</b>	<p>včasné zabezpečenie metodického usmernenia pre SIŽP; personálne, technické a analytické zabezpečenie realizácie kontrol; zvýšenie povedomia obyvateľov o správnych postupoch využívania a údržby vykurovacích zariadení; motivácia k zmene správania obyvateľov; zapojenie MKO do procesov prevencie a kontrol;</p>
<b>Ohrozenia</b>	<p>nedokázateľnosť nesprávneho spôsobu vykurovania a použitia nevhodného paliva; následná nevymožiteľnosť uložených nápravných opatrení; neochota dotknutých domácností sprístupňovať svoje vykurovacie zariadenia pre účely kontroly; strata dôveryhodnosti autority;</p>

### 3. OBNOV DOM MINI

Identifikačný list opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia na účely PZKO	
Kód opatrenia	V.9
Názov opatrenia	OBNOV DOM MINI
Dotknuté sektory	Vykurovanie v domácnostiach
Typ opatrenia	<b>Prioritné</b>
Cieľ opatrenia	Podpora čiastočnej obnovy rodinných domov ohrozených energetickou chudobou v Košickom kraji.
Čiastkové ciele opatrenia	Zlepšenie tepelno-technických vlastností budov Inštalácia zdroja energie (vrátane jeho uvedenia do prevádzky).
Popis opatrenia	Opatrenie je určené pre vybrané obce Košického kraja, ktoré sú Metódou integrovaného posúdenia SHMÚ identifikované ako obce s rizikovým stupňom 3. Ide o domácnosti, vykurované najmä tuhým palivom, ktoré sú ohrozené energetickou chudobou.
Opatrenie je zamerané na zníženie znečisťujúcich látok	PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , benzo(a)pyrén
Zdôvodnenie opatrenia	Podpora implementácie dotačnej schémy.
Územný rozsah realizácie opatrenia	Vybrané obce Košického kraja.
Kompetencia (Zodpovedné osoby za realizáciu opatrenia)	Dotknuté obce Košického kraja.
Časový harmonogram plnenia opatrenia (začiatok/koniec - rok)	2025 - 2027
Termín splnenia opatrenia	31.12.2027
Náklady	V zmysle schválenej alokácie.
Zdroje financovania	Dotačná schéma OBNOV DOM MINI.
Indikátory na sledovanie plnenia opatrenia	Počet domácností zapojených do predmetnej výzvy.
Metodika použitá pre analýzy	Modelovanie kvality ovzdušia s vysokým rozlíšením.
Výčíslenie efektu opatrenia	Výčíslenie efektu a konkrétnych dopadov opatrení pod gesciou SHMÚ.

SWOT analýza	
<b>Silné stránky</b>	<p>menej náročná dotačná schéma na administratívu;                      vyškolení miestni terénni pracovníci, ktorí sú žiadateľom k dispozícii pri podávaní žiadosti;                      zníženie emisií znečisťujúcich látok v dôsledku zvýšenia energetickej efektívnosti budov;                      výrazné úspory finančných nákladov po úspešnej realizácii prijatého opatrenia;                      50 % záloha pred realizáciou projektu;                      efektívne využitie európskych finančných mechanizmov;                      finančná pomoc ohrozeným skupinám obyvateľstva a zlepšenie kvality bývania;                      dosah na zdravie obyvateľov;                      podpora miestneho hospodárstva a slovenského trhu v oblasti stavebníctva;</p>
<b>Slabé stránky</b>	<p>nižšia maximálna výška dotácie (v porovnaní s dotačnou schémou Obnov dom);                      limitovanie oprávnených obcí (podľa metodiky SHMÚ);                      absentujúce informovanie obyvateľov v jazyku národnostných menšín;                      pokles estetického a vizuálneho impaktu sídelného prostredia;                      absentujúca komplexita obnovy rodinných domov;</p>
<b>Príležitosti</b>	<p>zvýšenie záujmu o obnovu domácností;                      zlepšenie životného štandardu žiadateľov;                      zvýšenie povedomia obyvateľov o environmentálnych riešeniach (napr. zateplenia, vykurovacie jednotky a pod.);                      podpora lokálnych stavebných firiem;                      vydávanie odborných publikácií k citlivej rekonštrukcii rodinných domov;</p>
<b>Ohrozenia</b>	<p>obmedzený rozpočet dotačnej schémy;                      nízky záujem žiadateľov;                      vysoké nastavenie kritérií oprávnenosti pre potenciálnych žiadateľov;                      nízka dôveryhodnosť voči zodpovedným inštitúciám;                      nedostatočná kapacita lokálnych remeselníkov a stavebných firiem;                      rastúce ceny stavebných materiálov;                      nedodanie zazmluvneného tovaru;</p>