

Plán udržateľnej mobility krajského mesta Trnava a jeho funkčného územia

Modelovanie úrovne emisií Návrhová časť

2. 3. 2021

Výpočtový model a hodnotiace ukazovatele vplyvu cestnej dopravy

- GRASS GIS:
 - o hmotnostné toky emisií [t. rok⁻¹]
 - o emisná hustota [t. rok⁻¹.km⁻²]
 - o emisná hustota prepočítaná na obyvateľov [(t.rok⁻¹.km⁻²) . (obyv.km⁻²)]
- Znečisťujúce látky:
 - o častice PM₁₀ a PM_{2.5}, benzo[a]pyrén, NO_x, NMVOC, CO, SO₂, CO₂

Metodika výpočtu a vstupné podklady

- Výpočet a plošná agregácia emisných ukazovateľov pre všetky látky, všetky návrhové roky a scenáre, rozdielové mapy oproti scenári DN
- Zdroje emisných faktorov motorových vozidiel:
 - o výfukové emisie a oterý: Evropská agentura pro životné prostředí, Emission Inventory Guidebook 2019, Part B: sectoral guidance chapters, 1. A Combustion, podkapitoly 1.A.3.b.i-iv Road transport 2019, 1.A.3.b.i-iv Road transport Appendix 4 Emission Factors 2019 a 1.A.3.b.vi-vii Road tyre and brake wear 2019
 - o resuspenzia z povrchu vozoviek: U.S. EPA AP-42: Compilation of Air Emissions Factors, Fifth Edition, Volume I, podkapitola 13.2.1 Paved Roads.
- Aktivitné údaje o doprave: intenzita a rýchlosť vozidiel z dopravného modelu
- Dáta o populácii: budovy s počtom obyvateľov

Rozlišenie modelu



- Agregácia cestných emisií v hexagonálnom rastrí 200 m
- Interpolácia gridovaním na raster 10 m

Neistoty a použitie modelu

- Neistoty: budúci vývoj alternatívnych palív a elektromobility, neistoty dopravného modelu (intenzity, skladba vozového parku, rýchlosť vozidiel), počasie a klimatická zmena (počet zrážkových dní)
- Vhodný pre:
 - o identifikáciu rizikových lokalít
 - o relatívne porovnávanie vplyvu opatrení a scenárov
 - o odporúčania na zmiernenie negatívnych vplyvov
- Nepoužiteľný pre odhad celkové úrovne znečistenia ovzdušia.

Výsledky výpočtov

Celkové množstvo emisií

Scenár	PM ₁₀	PM _{2,5}	B[a]P	NO _x	NMVOC	CO	SO ₂	CO ₂
	[t.rok ⁻¹]	[t.rok ⁻¹]	[g.rok ⁻¹]	[t.rok ⁻¹]	[t.rok ⁻¹]	[t.rok ⁻¹]	[kg.rok ⁻¹]	[t.rok ⁻¹]
2025 DN	577	208	719	849	255	1737	267	164453
2025 BAU	641	227	730	885	260	1764	273	167409
2025 ALL	640	226	724	879	258	1750	270	166016
2030 DN	611	221	760	916	270	1826	292	174749
2030 BAU	677	240	764	947	272	1836	295	176103
2030 ALL	686	242	763	949	272	1833	297	176236
2040 DN	663	236	792	1001	283	1876	333	185039
2040 BAU	760	264	807	1049	289	1914	338	188762
2040 ALL	761	264	806	1048	289	1912	338	188572
2050 DN	714	249	811	1050	291	1907	355	191031
2050 BAU	802	275	828	1111	298	1944	368	195897
2050 ALL	809	278	846	1129	304	1985	374	199628

Výsledky výpočtov

Rozdiel emisnej záťaže populácie variant BAU a ALL oproti scenári DN (priemer)

Scenár	PM ₁₀	PM _{2,5}	B[a]P	NO _x	NMVOC	CO	SO ₂	CO ₂
	t.rok ⁻¹ . km ⁻² . ob.km ⁻²	t.rok ⁻¹ . km ⁻² . ob.km ⁻²	g.rok ⁻¹ . km ⁻² . ob.km ⁻²	t.rok ⁻¹ . km ⁻² . obyv.km ⁻²	t.rok ⁻¹ . km ⁻² . ob.km ⁻²	t.rok ⁻¹ . km ⁻² . ob.km ⁻²	kg.rok ⁻¹ . km ⁻² . ob.km ⁻²	Mt.rok ⁻¹ . km ⁻² . ob.km ⁻²
2025 DN	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2025 BAU	10%	6%	-13%	-18%	-12%	-12%	-18%	-13%
2025 ALL	6%	2%	-14%	-14%	-13%	-13%	-11%	-13%
2030 DN	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2030 BAU	6%	2%	-14%	-15%	-13%	-14%	-12%	-13%
2030 ALL	7%	3%	-14%	-15%	-14%	-14%	-12%	-14%
2040 DN	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2040 BAU	7%	3%	-16%	-16%	-15%	-15%	-14%	-15%
2040 ALL	7%	3%	-16%	-16%	-15%	-15%	-14%	-15%
2050 DN	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2050 BAU	2%	-1%	-15%	-11%	-14%	-15%	-7%	-13%
2050 ALL	1%	-1%	-11%	-12%	-11%	-11%	-9%	-10%

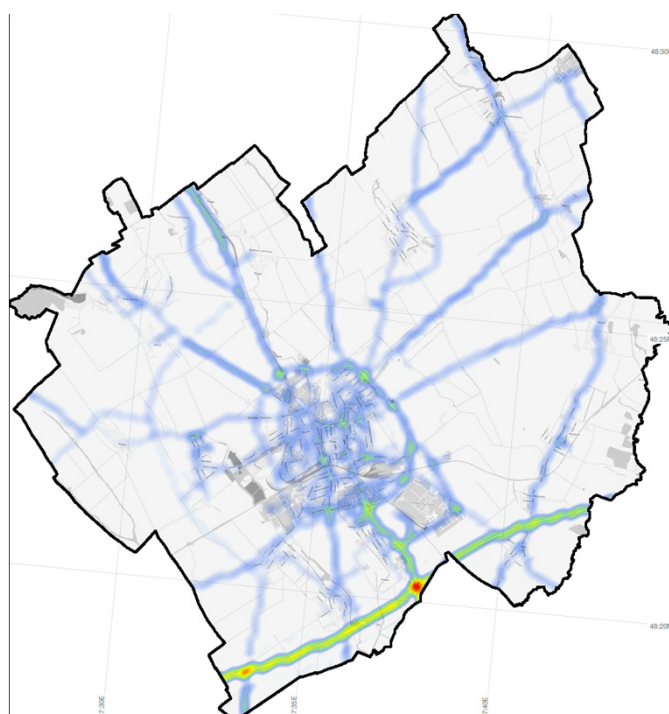
Výsledky výpočtov

Rozdiel emisnej záťaže populácie variant BAU a ALL oproti scenári DN (hot spots)

Scenár	PM ₁₀	PM _{2,5}	B[a]P	NO _x	NMVOC	CO	SO ₂	CO ₂
	t.rok ⁻¹ . km ⁻² . obyv.km ⁻²	t.rok ⁻¹ . km ⁻² . obyv.km ⁻²	g.rok ⁻¹ . km ⁻² . obyv.km ⁻²	t.rok ⁻¹ . km ⁻² . obyv.km ⁻²	t.rok ⁻¹ . km ⁻² . obyv.km ⁻²	t.rok ⁻¹ . km ⁻² . obyv.km ⁻²	kg.rok ⁻¹ . km ⁻² . obyv.km ⁻²	Mt.rok ⁻¹ . km ⁻² . obyv.km ⁻²
2025 DN	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2025 BAU	8%	7%	-1%	5%	0%	-1%	10%	1%
2025 ALL	6%	3%	-17%	-12%	-16%	-18%	-8%	-14%
2030 DN	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2030 BAU	5%	3%	-18%	-13%	-16%	-18%	-8%	-15%
2030 ALL	6%	3%	-17%	-13%	-16%	-18%	-8%	-15%
2040 DN	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2040 BAU	6%	3%	-23%	-17%	-22%	-24%	-11%	-20%
2040 ALL	6%	3%	-24%	-17%	-22%	-24%	-11%	-20%
2050 DN	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2050 BAU	-1%	-3%	-26%	-20%	-24%	-26%	-14%	-23%
2050 ALL	0%	-2%	-22%	-16%	-21%	-22%	-12%	-20%

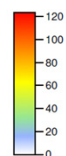
Výsledky výpočtov

Mapy - emisné hustoty a rozdiel oproti scenári DN



PLÁN UDRŽATELNEJ MOBILITY
krajského mesta Trnava
a jeho funkčného územia
Očakávaná emisná situácia – scenár 2050 BAU

Emisná hustota častíc PM10
[t/km²/rok]



Akcie: Plán udržateľnej mobility krajského
mesta Trnava a jeho funkčného územia

Objednávateľ:
Mesto Trnava
Hlavná 1
917 71 Trnava



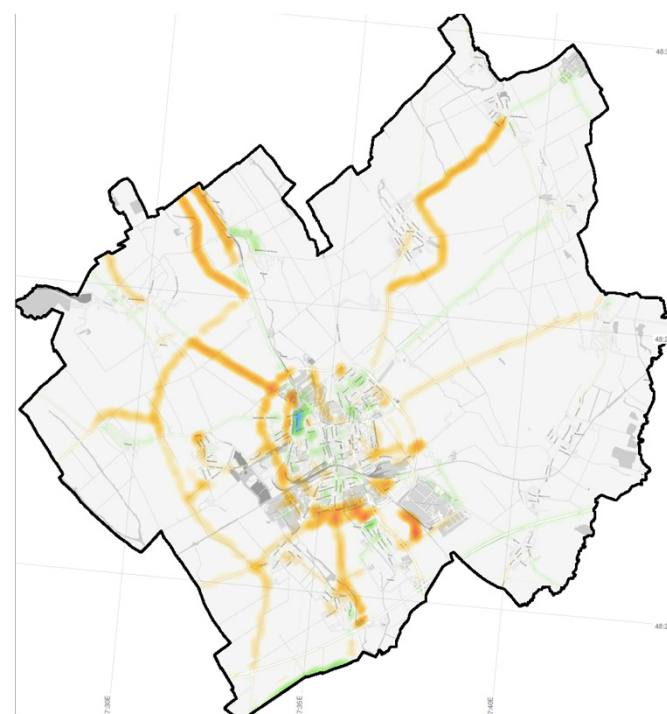
Zhotoviteľ:
EKOLA group, spol. s r.o.
Mistrovská 4
108 00 Praha 10



Dátum: 02/2021
Mierka: 1:90 000
Formát: A3

Odborný riešiteľ:
Ing. Libor Ládyš
Graficky spracoval:
Ing. Radim Seibert

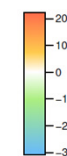
Spracované GRASS GIS
s využitím podkladových dát OpenStreetMap
© EKOLA group, spol. s r.o.
© Mesto Trnava



PLÁN UDRŽATELNEJ MOBILITY
krajského mesta Trnava
a jeho funkčného územia

Rozdiel scenárov 2050 BAU a 2050 DN

Rozdielová mapa emisnej hustoty častíc PM10
[t/km²/rok]



Akcie: Plán udržateľnej mobility krajského
mesta Trnava a jeho funkčného územia

Objednávateľ:
Mesto Trnava
Hlavná 1
917 71 Trnava



Zhotoviteľ:
EKOLA group, spol. s r.o.
Mistrovská 4
108 00 Praha 10



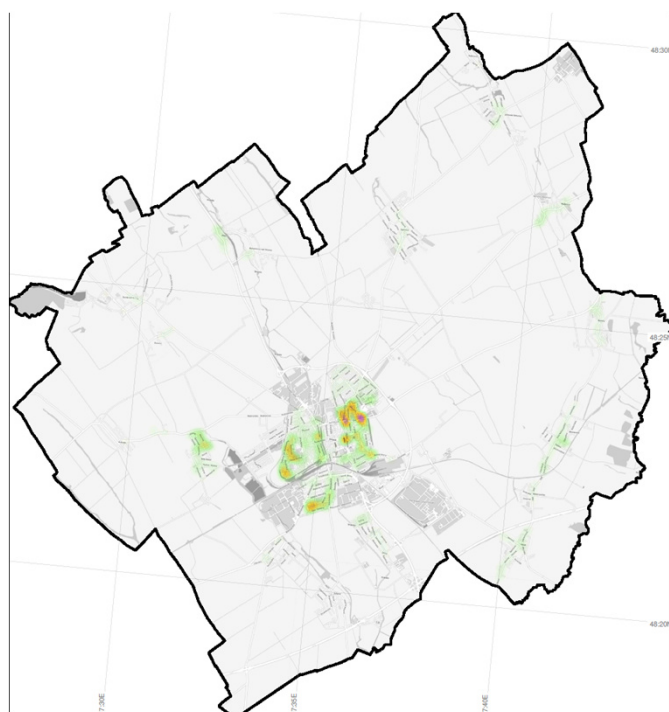
Dátum: 02/2021
Mierka: 1:90 000
Formát: A3

Odborný riešiteľ:
Ing. Libor Ládyš
Graficky spracoval:
Ing. Radim Seibert

Spracované GRASS GIS
s využitím podkladových dát OpenStreetMap
© EKOLA group, spol. s r.o.
© Mesto Trnava

Výsledky výpočtov

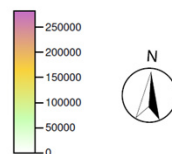
Mapy - emisné hustoty prepočítané na obyvateľov a rozdiel oproti scenári DN



PLÁN UDRŽATELNEJ MOBILITY
krajského mesta Trnava
a jeho funkčného územia

Očakávaná emisná situácia – scenár 2050 BAU

Emisná hustota častíc PM10 v prepočte na obyvateľ
[t/km²/rok*obyv/km²]



Akcie: Plán udržateľnej mobility krajského
mesta Trnava a jeho funkčného územia

Objednávateľ:
Mesto Trnava
Hlavná 1
917 71 Trnava



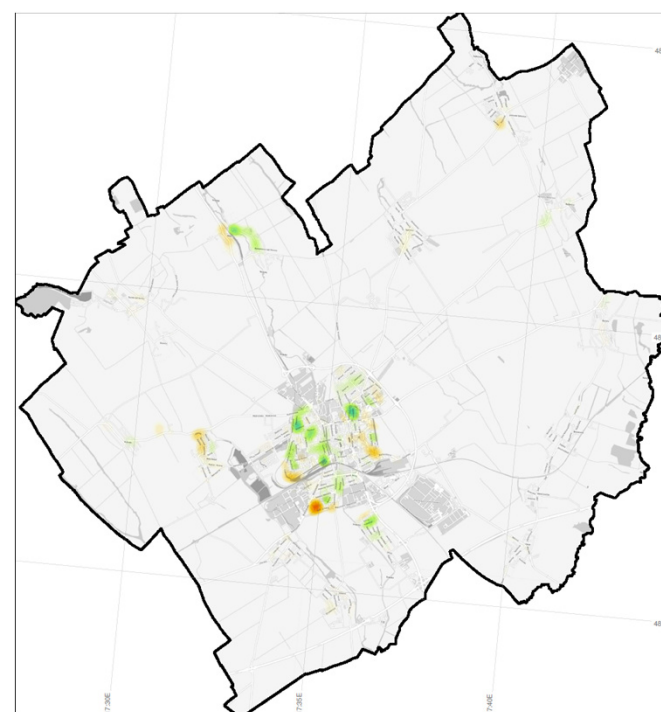
Zhotoviteľ:
EKOLA group, spol. s r.o.
Mistrovská 4
108 00 Praha 10



Dátum: 02/2021
Mierka: 1:90 000
Formát: A3

Odborný riešiteľ:
Ing. Libor Ládyš
Graficky spracoval:
Ing. Radim Seibert

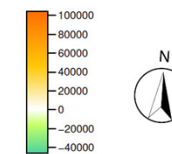
Spracované GRASS GIS
s využitím podkladových dát OpenStreetMap
© EKOLA group, spol. s r.o.
© Mesto Trnava



PLÁN UDRŽATELNEJ MOBILITY
krajského mesta Trnava
a jeho funkčného územia

Rozdiel scenárov 2050 BAU a 2050 DN

Rozdielová mapa emisnej hustoty častíc PM10
prepočítané na obyvateľov [t/km²/rok*obyv/km²]



Akcie: Plán udržateľnej mobility krajského
mesta Trnava a jeho funkčného územia

Objednávateľ:
Mesto Trnava
Hlavná 1
917 71 Trnava



Zhotoviteľ:
EKOLA group, spol. s r.o.
Mistrovská 4
108 00 Praha 10



Dátum: 02/2021
Mierka: 1:90 000
Formát: A3

Odborný riešiteľ:
Ing. Libor Ládyš
Graficky spracoval:
Ing. Radim Seibert

Spracované GRASS GIS
s využitím podkladových dát OpenStreetMap
© EKOLA group, spol. s r.o.
© Mesto Trnava

Záver

- Pre ochranu ovzduší odporúčame realizáciu aktívnych variantov koncepcie (BAU, ALL), ktoré prenášajú emisie do lokalít s nízkou hustotou osídlenia a znižujú záťaž vo všetkých rizikových miestach.
- Nové prioritné oblasti k riešeniu emisií z premávky cestnej dopravy:
 - Južný okraj sídliska Linčianska
 - Juhozápadný okraj sídliska Prednádražie
 - Juh sídliska Družba
 - Osada Medziháj
- Medzi scenármi BAU a ALL je významný rozdiel len v roku 2050.
- V prípade realizácie variantu ALL prehodnotiť opatrení pre horizont 2050, napr. v rámci budúci aktualizácie PUM.

Ďakujem za pozornosť



EKOLA group, spol. s r.o.
Mistrovská 558/4
Praha 10 – Malešice
www.ekolagroup.cz
ekola@ekolagroup.cz