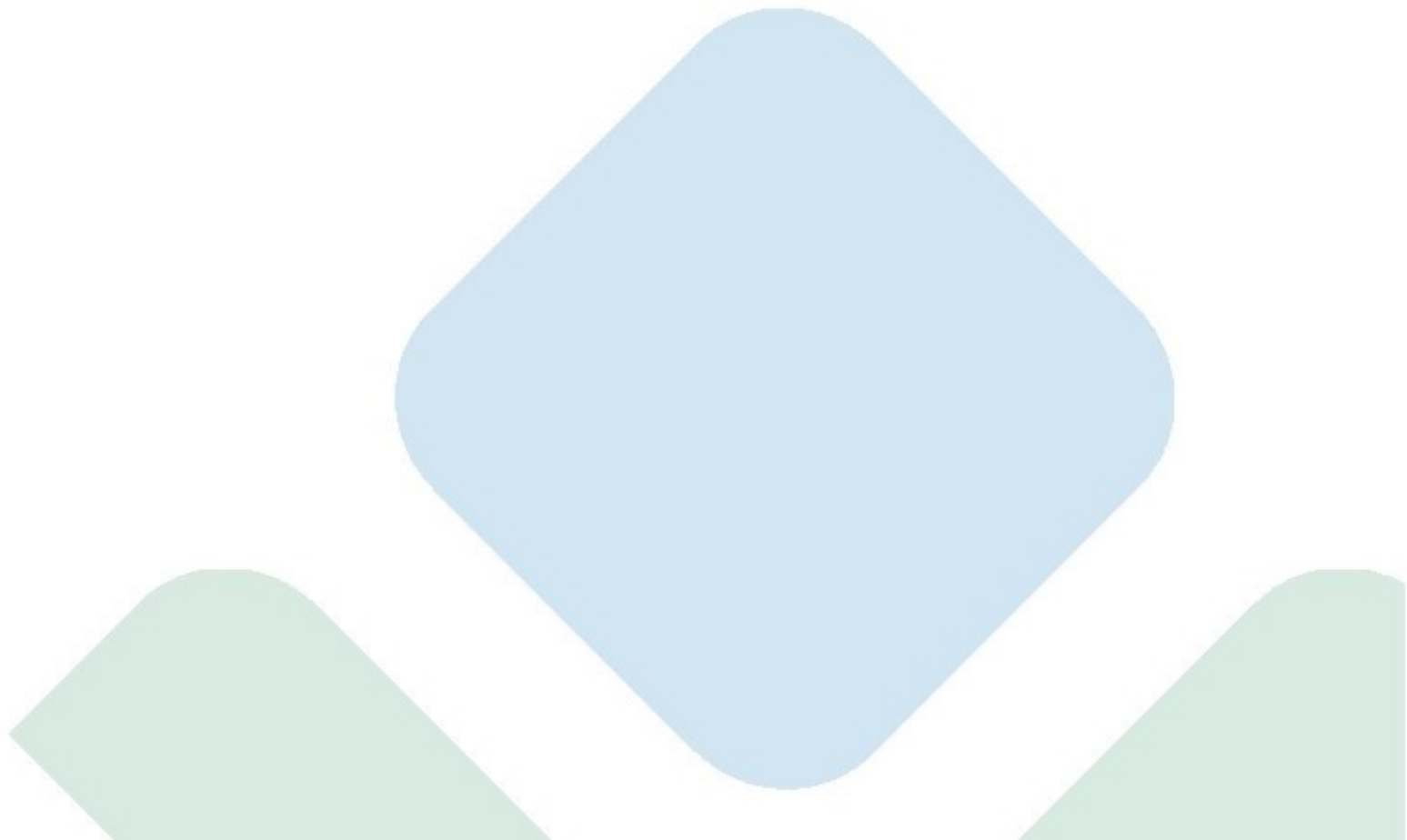


*Zdroje znečišťování ovzduší,
modelování zatížení, opatření ke
snížení zatížení*

Prezentace hvězdárna Brno, 19.11.2019

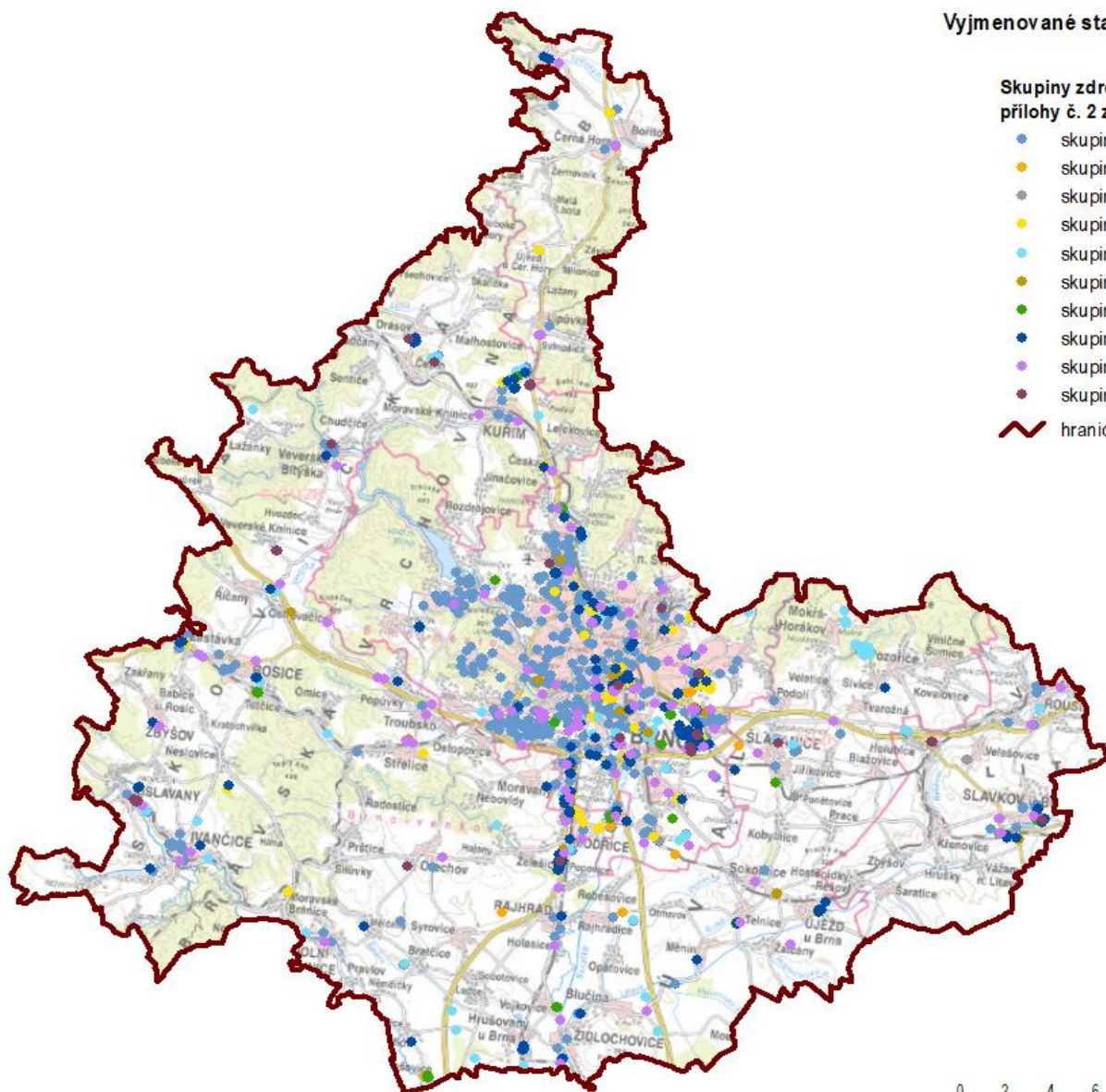
Zdroje znečištění ovzduší

- Stacionární zdroje – většinou průmysl
- Domácí vytápění
- Doprava
- Fugitivní emise
- Resuspenze
- Dálkový transport
- Přírodní a přirozené zdroje emisí



Stacionární zdroje znečišťování ovzduší

Vyjmenované stacionární zdroje

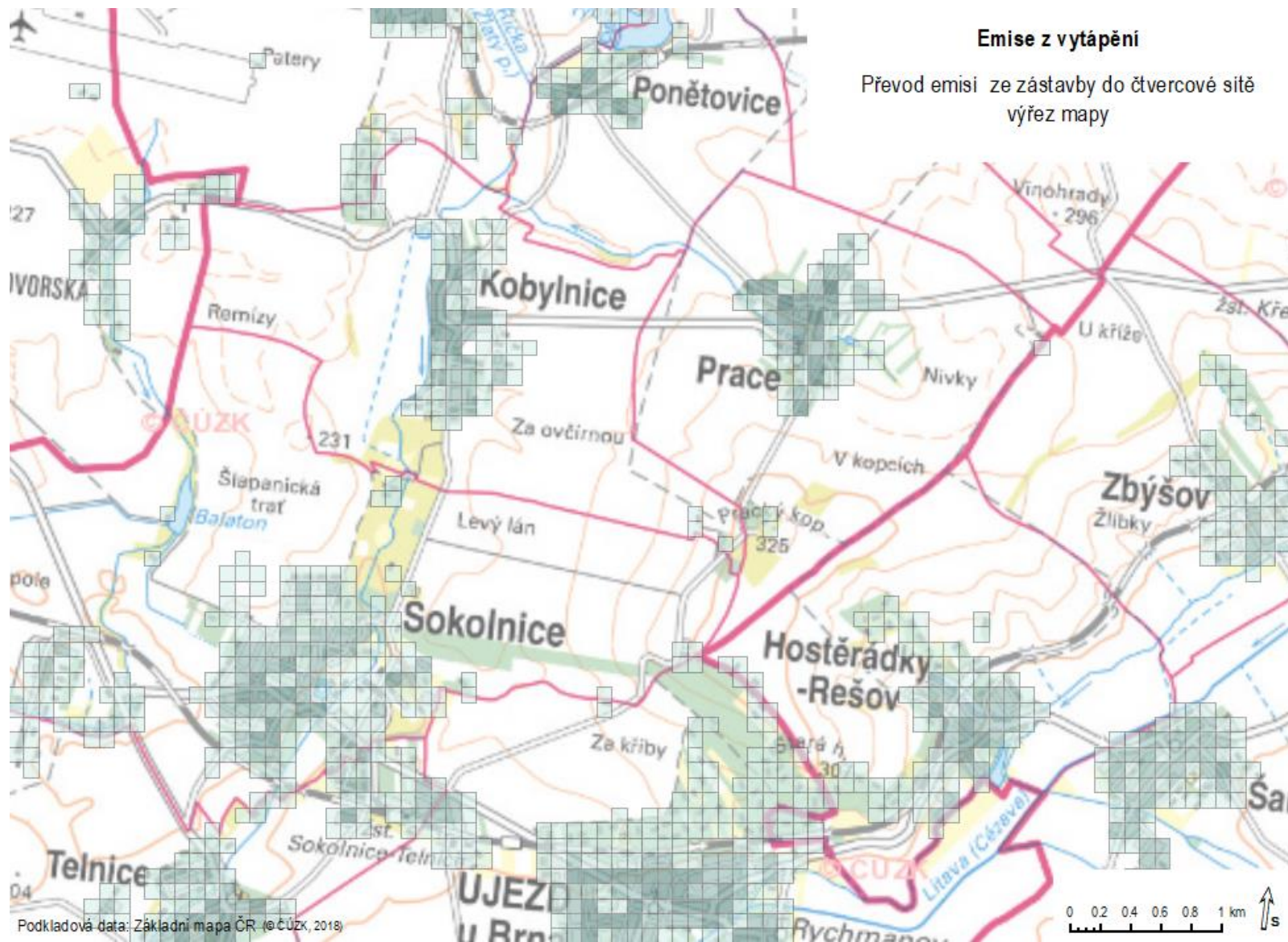


Skupiny zdrojů podle přílohy č. 2 zákona

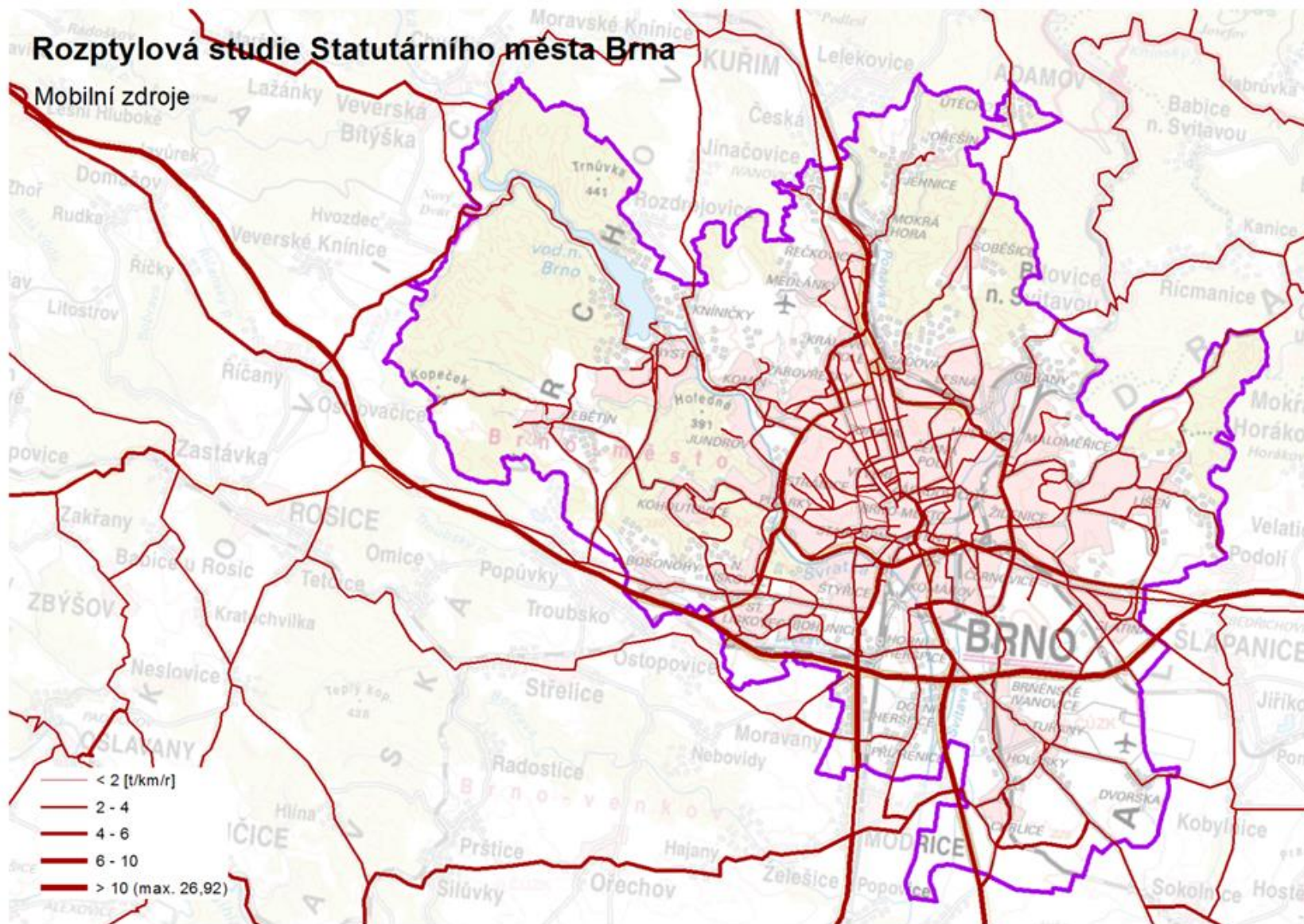
- skupina 1
 - skupina 2
 - skupina 3
 - skupina 4
 - skupina 5
 - skupina 6
 - skupina 7
 - skupina 9
 - skupina 10
 - skupina 11
- hranice řešeného území

kód		A	B	C
ENERGETIKA - SPALOVÁNÍ PALIV				
1.1.	Spalování paliv v kotlích o celkovém jmenovitém tepelném příkonu od více než 0,3 MW do 5 MW včetně	x	x ¹⁾	
1.1.	Spalování paliv v kotlích o celkovém jmenovitém tepelném příkonu více než 5 MW	x	x	x
1.2.	Spalování paliv v pístových spalovacích motorech o celkovém jmenovitém tepelném příkonu od více než 0,3 MW do 5 MW včetně	x		
1.2.	Spalování paliv v pístových spalovacích motorech o celkovém jmenovitém tepelném příkonu více než 5 MW	x	x	x
1.3.	Spalování paliv v plynových turbínách o celkovém jmenovitém tepelném příkonu od více než 0,3 MW do 5 MW včetně	x		
1.3.	Spalování paliv v plynových turbínách o celkovém jmenovitém tepelném příkonu více než 5 MW	x	x	x
1.4.	Spalování paliv ve spalovacích stacionárních zdrojích o celkovém jmenovitém tepelném příkonu od více než 0,3 do 5 MW včetně, které nejsou uvedeny pod jiným kódem	x		
1.4.	Spalování paliv ve spalovacích stacionárních zdrojích o celkovém jmenovitém tepelném příkonu více než 5 MW, které nejsou uvedeny pod jiným kódem	x	x ¹⁾	x
TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ ODPADU, NAKLÁDÁNÍ S ODPADY A ODPADNÍMI VODAMI				
2.1.	Tepelné zpracování odpadu ve spalovnách	x	x	x
2.2.	Skládky, které přijímají více než 10 t odpadu denně nebo mají celkovou projektovanou kapacitu větší než 25000 t	x		x
2.3.	Kompostárny a zařízení na biologickou úpravu odpadů o celkové projektované kapacitě 10 t nebo větší na jednu zakládku nebo větší než 150 t zpracovaného odpadu ročně			x
2.4.	Biodegradační a solidifikační zařízení			x
2.5.	Sanační zařízení (odstraňování ropných a chlorovaných uhlovodíků z kontaminovaných zemín) s celkovým projektovaným výkonem vyšším než 1 t VOC včetně za rok			x
2.6.	Čistírný odpadních vod, které jsou primárně určeny k čištění vod z průmyslových provozoven a provozů technologií produkujících odpadní vody v množství větším než 50 m ³ za den			x
2.7.	Čistírný odpadních vod s celkovou projektovanou kapacitou pro 10000 a více ekvivalentních obyvatel			x
ENERGETIKA - OSTATNÍ				

Domácí vytápění – nevyjmenované zdroje znečišťování ovzduší



Doprava



Fugitivní emise

emise znečišťujících látek slévárenského procesu - SPEZZO 2017

	<i>NO_x</i>	<i>TZI</i>	<i>VOCs</i>
<i>Spalování paliv</i>	<i>0.009</i>		
<i>Slévárny železných kovů (slitin železa) - Tavení v ostatních pecích - plynná paliva</i>	<i>2.093</i>	<i>0.026</i>	
<i>Slévárny železných kovů (slitin železa) - Doprava a manipulace se vsázkou nebo produktem</i>		<i>3.829</i>	
<i>Spalovací jednotky přímých procesních ohřevů</i>	<i>0.001</i>	<i>0.001</i>	
<i>Povrchová úpravu kovů a plastů a jiných nekovových předmětů a jejich zpracování</i>	<i>0.003</i>		
<i>Aplikace nátěrových hmot</i>			<i>0.335</i>
<i>suma</i>	<i>2.106</i>	<i>3.856</i>	<i>0.335</i>

Fugitivní emise



Vytloukáací rošt automatu

Cídirna brousící boxy – pracoviště 2



Pískové hospodářství - dopravníky

Fugitivní emise

emise znečišťujících látek slévárenského procesu - SPEZZO 2017

	NO _x	TZI	VOCs
<i>Spalování paliv</i>	0.009		
<i>Slévárny železných kovů (slitin železa) - Tavení v ostatních pecích - plynná paliva</i>	2.093	0.026	
<i>Slévárny železných kovů (slitin železa) - Doprava a manipulace se vsázkou nebo produktem</i>		3.829	
<i>Spalovací jednotky přímých procesních ohřevů</i>	0.001	0.001	
<i>Povrchová úpravu kovů a plastů a jiných nekovových předmětů a jejich zpracování</i>	0.003		
<i>Aplikace nátěrových hmot</i>			0.335
suma	2.106	3.856	0.335

Tab. č. 2 Celkové emise vyjádřené jako částice PM₁₀, PM_{2,5} a EPS_{PM2,5} [t/rok]

Emise před realizací celkem	NO _x	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	EPS _{PM2,5}
	3,141	2,596	65,806	23,242	24,226

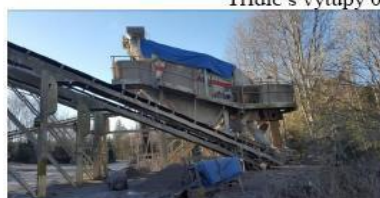
Zdroj: ISPOP a výpočet autorizované osoby na základě provedeného měření

Fugitivní emise

Primární drtič



Třídíče s výstupy 0-4, 4-8, 8-16, 16-32 na sila



Odhlíňovací třídíče



Odhlíňování – výstup na skládku



Zásobníková sila



Hrubotřídíče s výstupem 32-63



Vstup do primárního drtiče



Filtrační jednotka



Dvousítný třídíče s výstupem 0-4 do sila



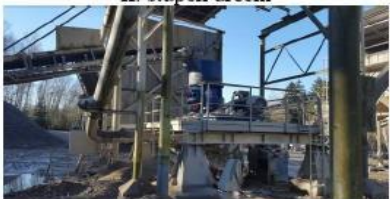
zásobníkové silo za dvousítným třídíčem 0-4



Vyrovnávací silo před III. stupněm drcení



II. stupeň drcení




III. stupeň drcení



Linka pro úpravu kameniva



Fugitivní emise

Emise TZL [t/rok]	tuhé znečišťující látky (TZL)	9,517	
-------------------	-------------------------------	-------	---

Zdroj emisí	Bilance přepravovaného materiálu	Nosnost vozidel	Délka pojezdu
Odvoz rozdrčeného kameniva	124 575 tun za rok	20 tun	0,73 km
Návoz surového kameniva	124 575 tun za rok	20 tun	1,1 km

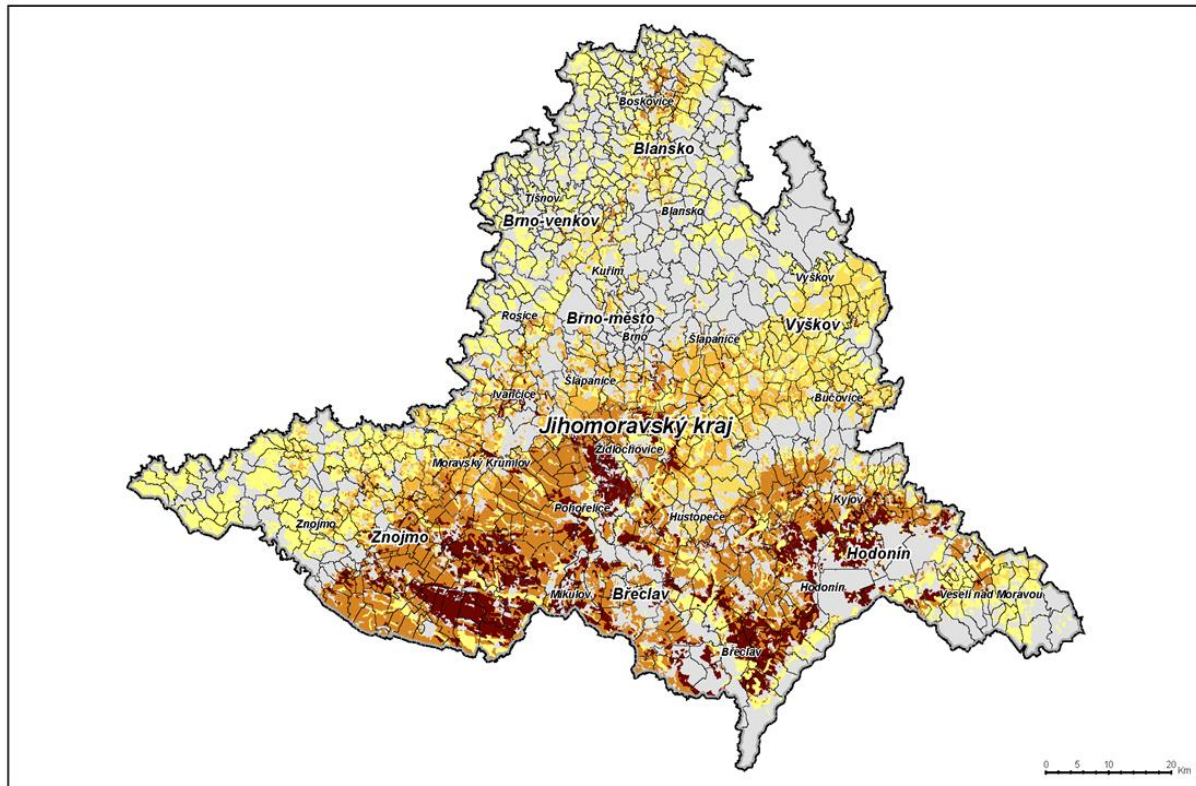
Výsledná emisní bilance TZL a PM_{2,5} v areálu je pak následující:

Výpočet průměrných emisí tuhých znečišťujících látek a PM_{2,5} za roky 2012 až 2014

Zdroj emisí	Emise TZL	Emise PM _{2,5}	Emise PM ₁₀
Technologie – třídící linka	7,0	1,69	2.8
Manipulace s materiálem	6,0	0,90	2.4
Větrná eroze z využívaných nezpevněných ploch	4,8	0,72	1.92
Odvoz rozdrčeného kameniva	16,3	0,48	6.52
Návoz surového kameniva	24,5	0,72	9.8
Celkem	58,7	4,5	23.48

Resuspenze

Potenciální ohroženost zemědělské půdy větrnou erozí



půdy bez ohrožení
 půdy nepatrně ohrožené
 půdy mírně ohrožené
 půdy ohrožené
 půdy silně ohrožené
 půdy nejohroženější

nezemědělská a ostatní půda
 hranice k.ú.
 hranice ORP

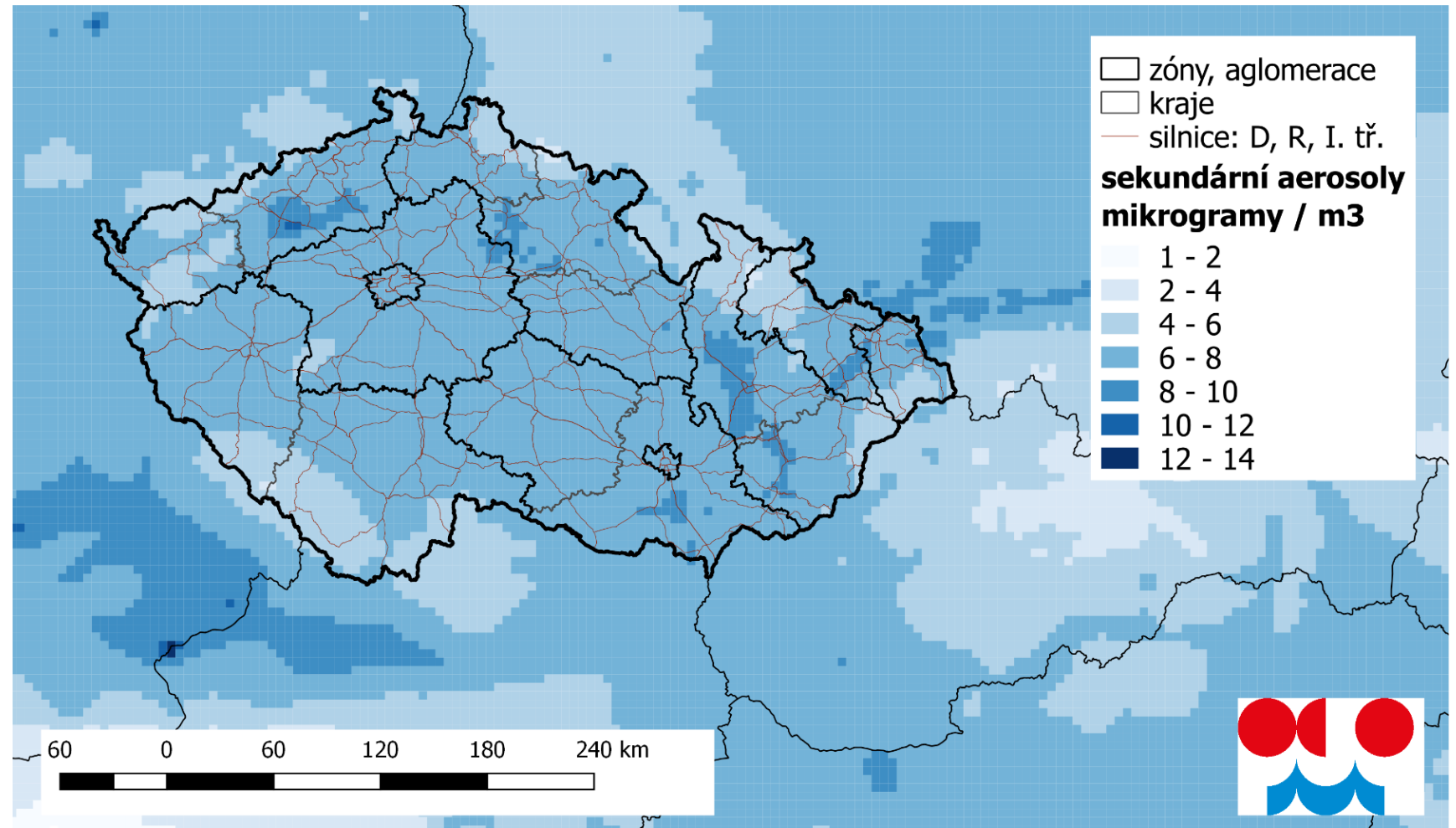
zdrojová data: BPEJ 2012 (© VÚMOP v.v.i.)
 zpracování hranice: © ČÚZK 2011
 software: ArcGIS 10.0

© Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
<http://www.vumop.cz>, <http://www.sowac-gis.cz>
info@sowac-gis.cz

Kat. území	Celková rozloha orné půdy (ha)	Koeficient ohrožení	Potenciální ztráta půdy E (t/ha/rok)	počet dní vhodných pro vznik větrné eroze	emise PM ₁₀ (t/ku*)	emise PM _{2,5} (t/ku*)
Kladoruby	32.94	4	909.26	54	0.637	0.096
Klevetov	0.01	4	173.34	55	0.000	0.000
Brněnské Ivanovice	142.14	4	5703.17	55	2.026	0.304
Holásky	97.10	4	2291.98	55	3.037	0.456
Jundrov	0.31	4	411.59	55	0.008	0.001
Lesná	0.04	4	411.59	55	0.001	0.000
Sadová	0.02	4	57.78	55	0.000	0.000
Celkový součet	127206.2	-	1042508	-	3605.96	540.89

Průměrná roční koncentrace sekundárních aerosolů v PM_{2,5} v roce 2015.

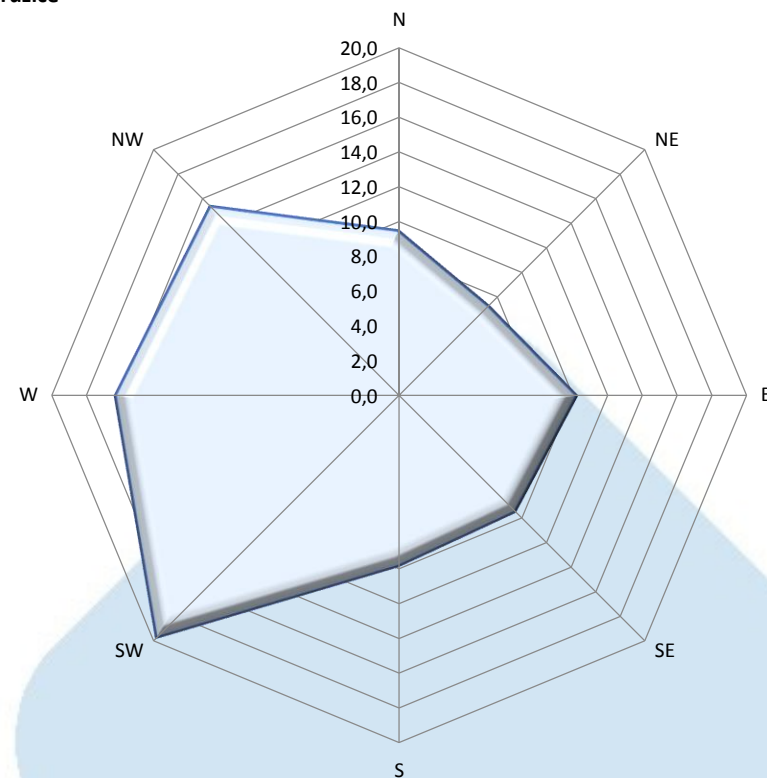
Model CAMx.



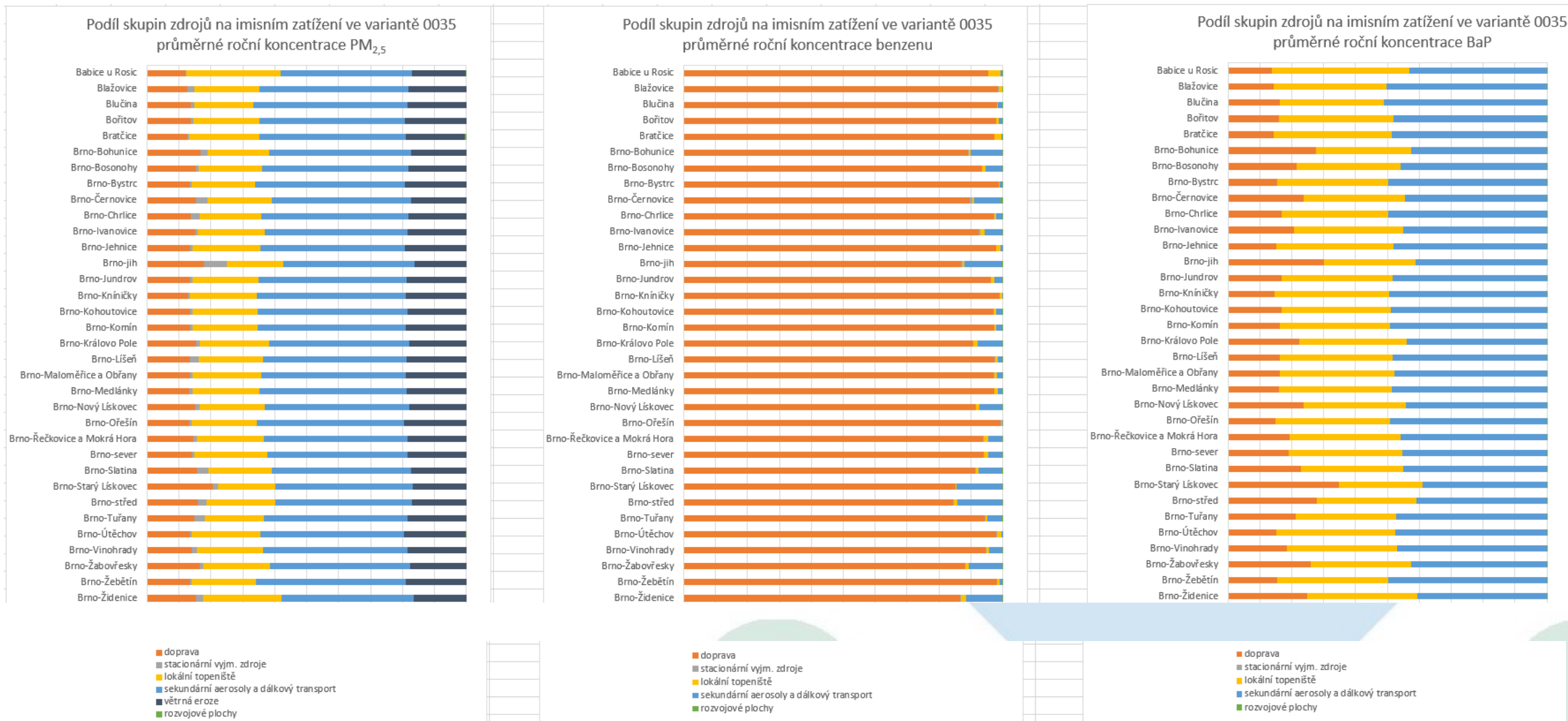
Modelování – větrná růžice

I. třída stability – velmi stabilní										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	0.01	0.00	0.00	0.02	0.03	0.04	0.03	0.02	0.02	0.17
5,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
součet	0.01	0.00	0.00	0.02	0.03	0.04	0.03	0.02	0.02	0.17
II. třída stability – stabilní										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	0.38	0.30	0.39	0.52	0.63	0.96	0.39	0.48	0.20	4.25
5,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.03	0.00	0.03	0.00	0.11
11,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
součet	0.38	0.30	0.39	0.52	0.68	0.99	0.39	0.51	0.20	4.36
III. třída stability – izotermní										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	3.81	3.24	4.80	5.02	5.17	7.79	4.76	5.73	1.24	41.56
5,0	0.15	0.15	0.32	0.12	0.45	2.18	1.39	0.36	0.00	5.12
11,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
součet	3.96	3.39	5.12	5.14	5.62	9.97	6.15	6.09	1.24	46.68
IV. třída stability – normální										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	0.94	0.73	1.06	0.92	0.76	1.54	1.50	1.57	0.21	9.23
5,0	0.06	0.03	0.15	0.07	0.10	0.70	0.60	0.18	0.00	1.89
11,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
součet	1.00	0.76	1.21	0.99	0.86	2.25	2.10	1.75	0.21	11.13
V. třída stability – konvektivní										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	3.86	2.68	2.96	2.62	2.42	4.75	5.52	5.87	0.71	31.39
5,0	0.23	0.16	0.55	0.16	0.20	1.73	2.14	1.10	0.00	6.27
11,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
součet	4.09	2.84	3.51	2.78	2.62	6.48	7.66	6.97	0.71	37.66
Celková růžice										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	9.00	6.95	9.21	9.10	9.01	15.08	12.20	13.67	2.38	86.60
5,0	0.44	0.34	1.02	0.35	0.80	4.64	4.13	1.67	0.00	13.39
11,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
součet	9.44	7.29	10.23	9.45	9.81	19.73	16.33	15.34	2.38	100.00

Celková větrná růžice

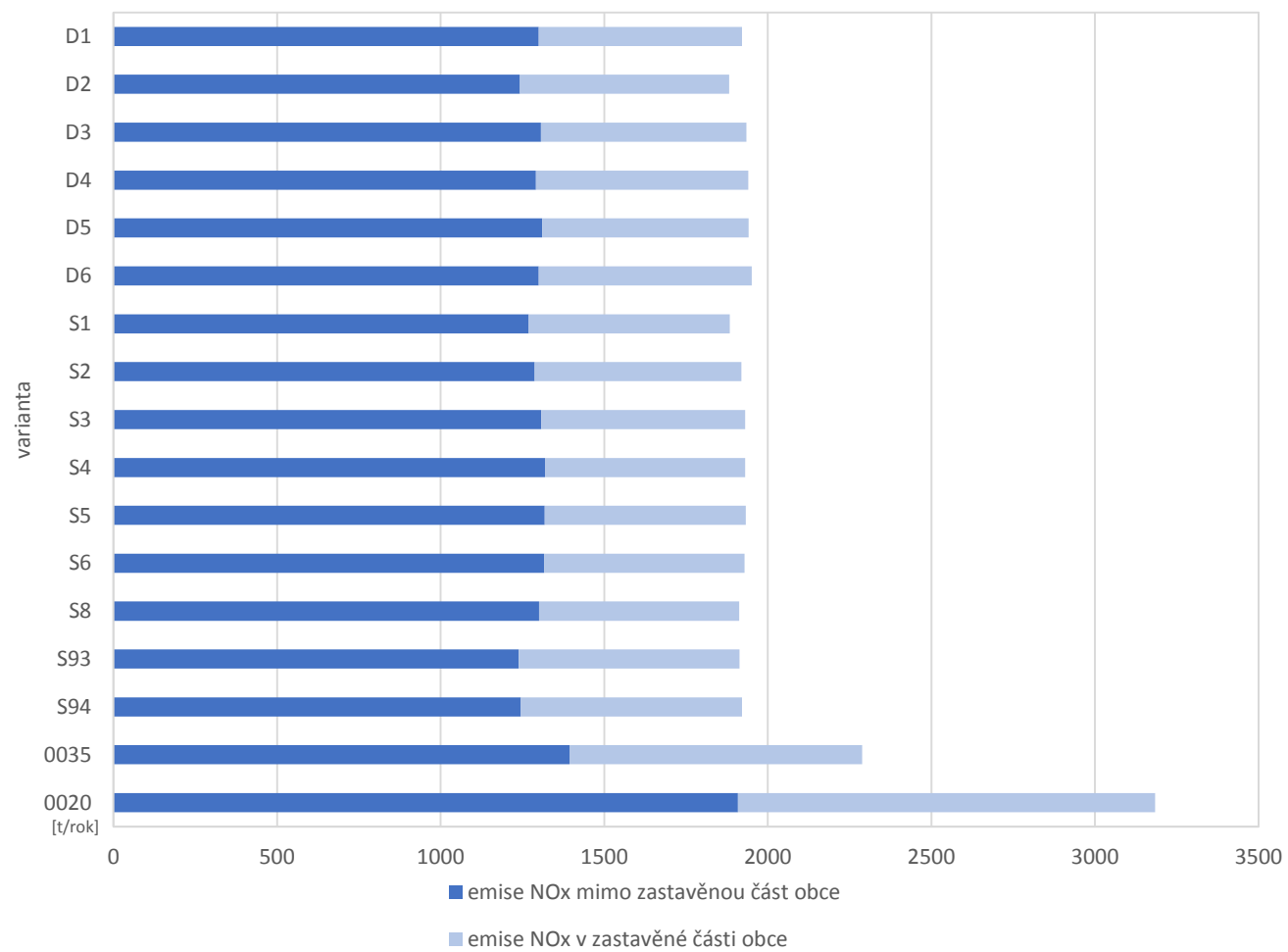


Modelování – podíly zdrojů

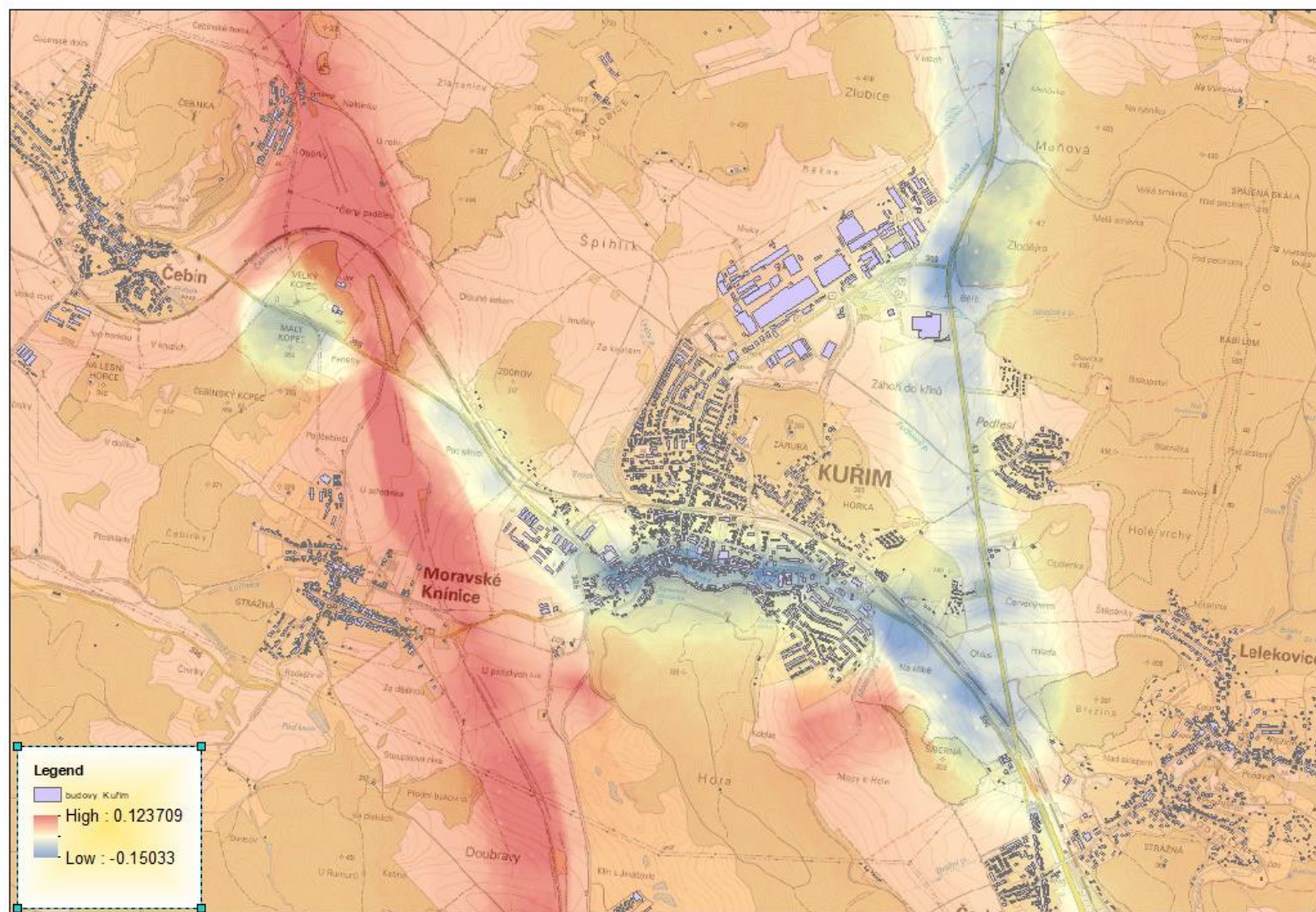


Opatření doprava – dostavba komunikační sítě

Emise NO_x z automobilové dopravy

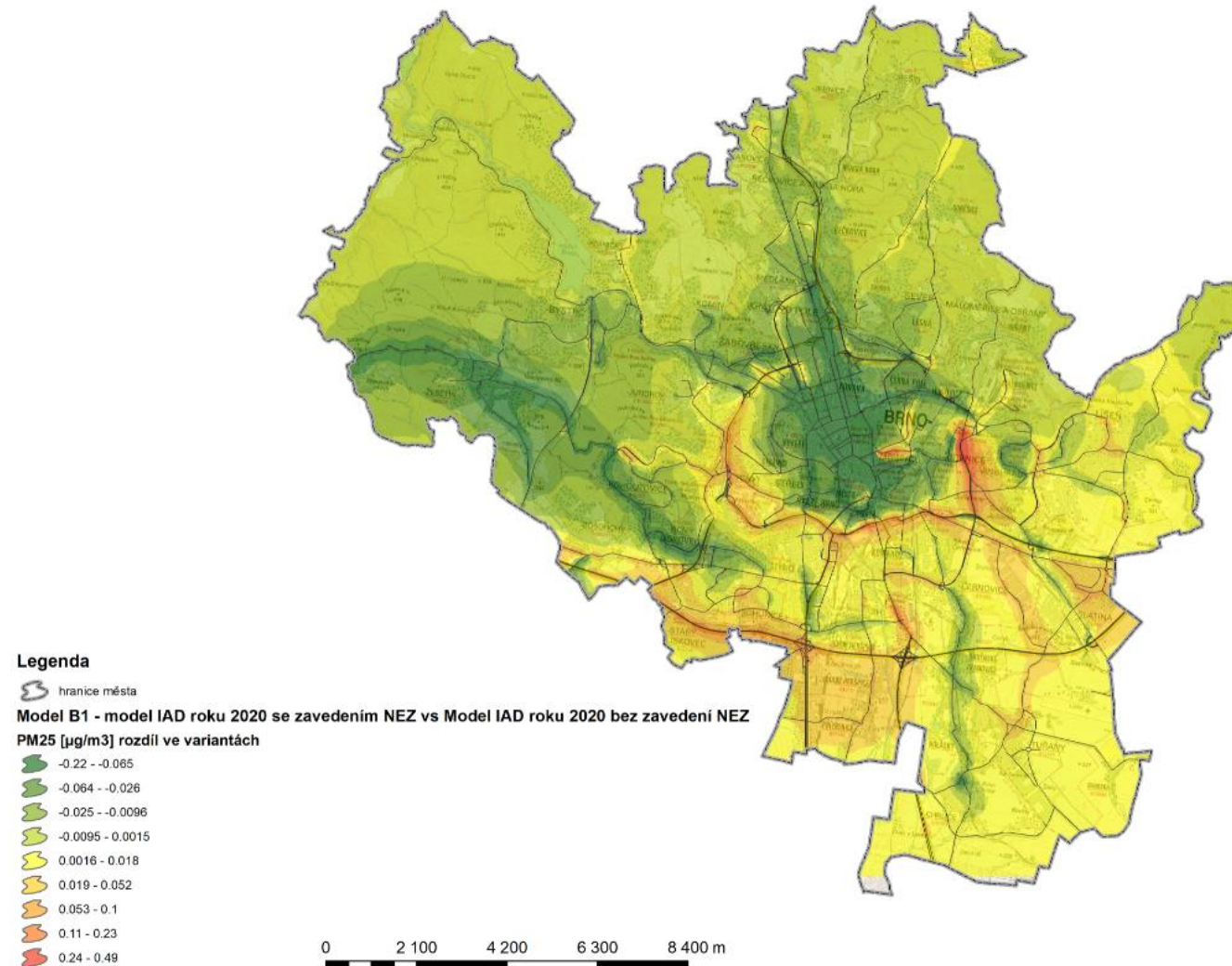


Opatření doprava – dostavba komunikační sítě



Opatření doprava – NEZ

“ ROZPTYLOVÁ STUDIE PROVEDITELNOSTI ZAVEDENÍ NÍZKOEMISNÍ ZÓNY
NA ÚZEMÍ STATUTÁRNÍHO MĚSTA BRNA “



Opatření doprava – doprava výstavba

Příklady kompenzačních opatření:

- opatření ke zvýšení plynulosti dopravy
 - o odstraňování bodových závad na komunikacích za účelem zvýšení plynulosti dopravy
 - o přestavby a úpravy křižovatek za účelem zvýšení plynulosti dopravy (odbočovací pruhy, světelně signalizační zařízení, kruhový objezd)
 - o koordinace většího počtu křižovatek za účelem zvýšení plynulosti dopravy
 - o dopravní telematika – zavádění moderních technologií a značení na komunikacích za účelem zvýšení plynulosti dopravy
- výstavba a rekonstrukce komunikací (obchvaty)
 - o odklonění automobilové dopravy mimo oblasti obytné zástavby
 - o překrytí úseků stávajících komunikací, umístění stávajících komunikací do překrytých zářezů či tunelů
- opatření pro omezení prašnosti
 - o čištění komunikací
 - o zpevnění nezpevněných ploch
 - o výsadba izolační zeleně
- omezování automobilové dopravy nástroji parkovací politiky (placené zóny, vyhrazené parkování pro rezidenty apod.)
- úplný či selektivní zákaz vjezdu automobilové dopravy do vymezené oblasti (zákaz vjezdu těžkých nákladních automobilů, vjezd pouze pro rezidenty, nízkoemisní zóna apod.)
- nové centrální nízkoemisní či bezemisní zdroje energie (např. tepelná čerpadla), napojení domácností na existující teplovody či plynovody, budování přípojek v daném území
- plynofikace, rekonstrukce či výměna zdrojů tepla v domácnostech v daném území
- zvýšení účinnosti, či změna paliva u stávajících stacionárních zdrojů v daném území

Opatření doprava – fugitivní emise

3.2 SNÍŽENÍ FUGITIVNÍCH EMISÍ TZL PROSTŘEDNICTVÍM KOMPLEXNÍ SADY OPATŘENÍ

3.2.1 ZÁKLADNÍ POPIS VARIANTY, VČETNĚ TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Tato varianta řeší uplatnění komplexu investičních a technologicko-organizačních opatření s výsledkem snížení fugitivních emisí tuhých znečišťujících látek (především jemné frakce $PM_{2,5}$). Tento soubor opatření je vzájemně úzce provázaný a oba typy opatření vyžadují navzájem provedení druhého typu (tj. technologicko-organizační opatření vyžaduje nejprve provedení investičního opatření a naopak samotné investiční opatření by nevedlo k cíli bez následného technologicko-organizačního opatření). Investiční opatření zahrnují jak nákup nových technologií, tak nezbytné stavební úpravy a nové stavební objekty.

Tato varianta se zaměřuje na všechny hlavní stávající zdroje fugitivních emisí tuhých znečišťujících látek, jmenovitě na:

- manipulaci s tekutým kovem;
- manipulaci při výrobě forem a jader a s odlitými formami;
- volné vytloukání a odjádrování forem na tzv. „hromadě“ (viz foto na obr. č. 2);
- apretace odlitků (viz foto na obr. č. 3)
 - upalování (odbrušování) vtoků a nálitků na volné ploše,
 - broušení odlitků na volné ploše,
 - manipulace s odlitky v rámci cídírny.

Ke snížení emisí tuhých znečišťujících látek na těchto stacionárních zdrojích (technologických uzlech) dojde především díky instalaci nových odlučovacích zařízení. V některých případech dojde k přesunu technologického uzlu do nových stavebních objektů. To umožní optimalizaci materiálových a produktových toků a instalaci potřebné vzduchotechniky spojené s filtrací znečištěné vzdušiny. Detailněji jsou tato investiční opatření diskutována níže.

K dalšímu snížení emisí tuhých znečišťujících látek dojde díky nahrazení části výrobní kapacity malých odlitků odlitky velkými při zachování stejného objemu tekutého kovu. Znamená to zavedení výroby odlitků ve váhové kategorii 10,5 - 14 t. O tuto kapacitu se sníží produkce malých odlitků v hmotnostní kategorii do 3 t. Toto technologicko-organizační opatření je možné realizovat jedině za předpokladu navýšení množství roztaveného kovu v rámci jedné tavby. Pro výrobu všech odlitků je podmínkou odlít celé formy bez přerušení lití (při přerušení lití dojde k nestejněměrnému tuhnutí odlitku a dochází k nepřípustným vadám vnitřní struktury odlitku). Pro nepřerušení lití je třeba mít k dispozici tekutý kov pro odlití formy v jeden okamžik. To nelze zajistit se stávající pecí (max. kapacita 12 t). Proto je třeba do tavníky doplnit druhou pec o kapacitě 5 t/h. Tavba pak proběhne v obou pecích zároveň a po ukončení tavby bude tekutý kov z obou pecí přelit do dvou licích pánví a z nich bude následně plynule odlita jedna forma.

Pro výrobu velkých odlitků je třeba zajistit rovněž výrobu velkoobjemových jader. Tato jádra není možné vyrábět ve stávající jaderně, která nevyhovuje kapacitou výrobních zařízení (jednoramenného mísiče jader (5 – 8 t/h), velikostí a nosností válečkových tratí formovací linie na kterých se plní a rozebírají jaderníky a nosností manipulačních a zdvihacích zařízení. Pro zajištění výroby velkých jader je tedy potřeba instalovat průběžný dvouramenný mísič o výkonu 8 t/h, doplnění o pracovní válečkové tratě pro plnění a manipulaci s jaderníky a nový mostový jeřáb s nosností 7 t.

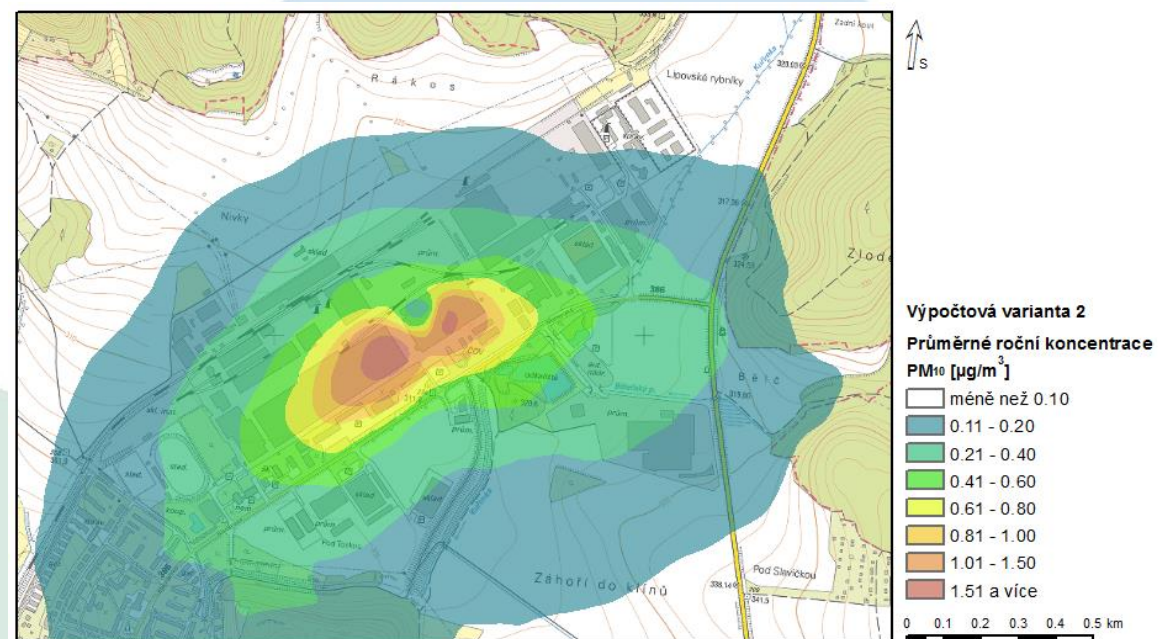
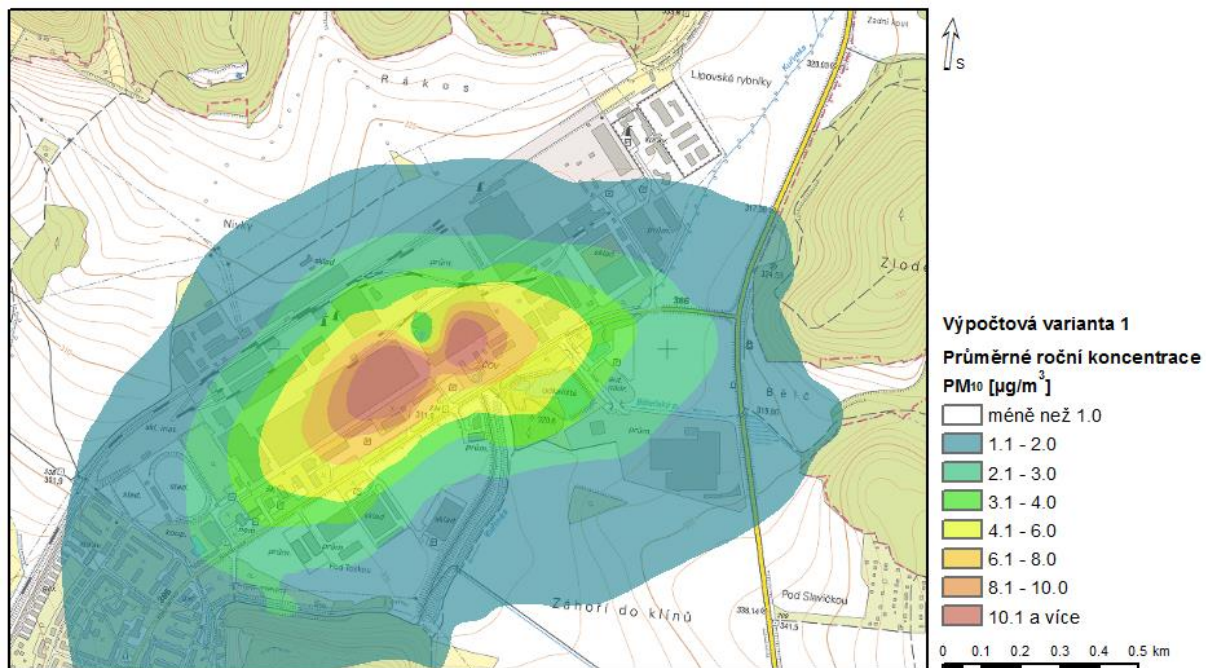
Výše uvedená opatření vedou k následujícím efektům:

- snížení poměru písek - kov (tzn. nižší spotřeba formovací směsi na výrobu odlitků)
 - snížení objemu formovací směsi v oběhu (formovna, jaderna, regenerace, zásobování surovinami)
- snížení počtu operací nutných pro výrobu odlitků
 - snížení počtu převozů tekutého kovu pro lití forem
 - snížení počtu převozů odlitých forem k vytloukání
 - snížení počtu převozů v rámci čistírenských operací
 - snížení počtu forem a jader pro zajištění výroby

Při přechodu výroby z nízko-hmotnostních kategorií na vysoko-hmotnostní kategorie dojde vlivem změny poměru písek – tekutý kov k celkovému snížení objemu formovací směsi nutné pro zajištění stejné kapacity výroby tekutého kovu řádově o 10 %. Současně dojde k významnému snížení počtu manipulací, řádově o 20 %.

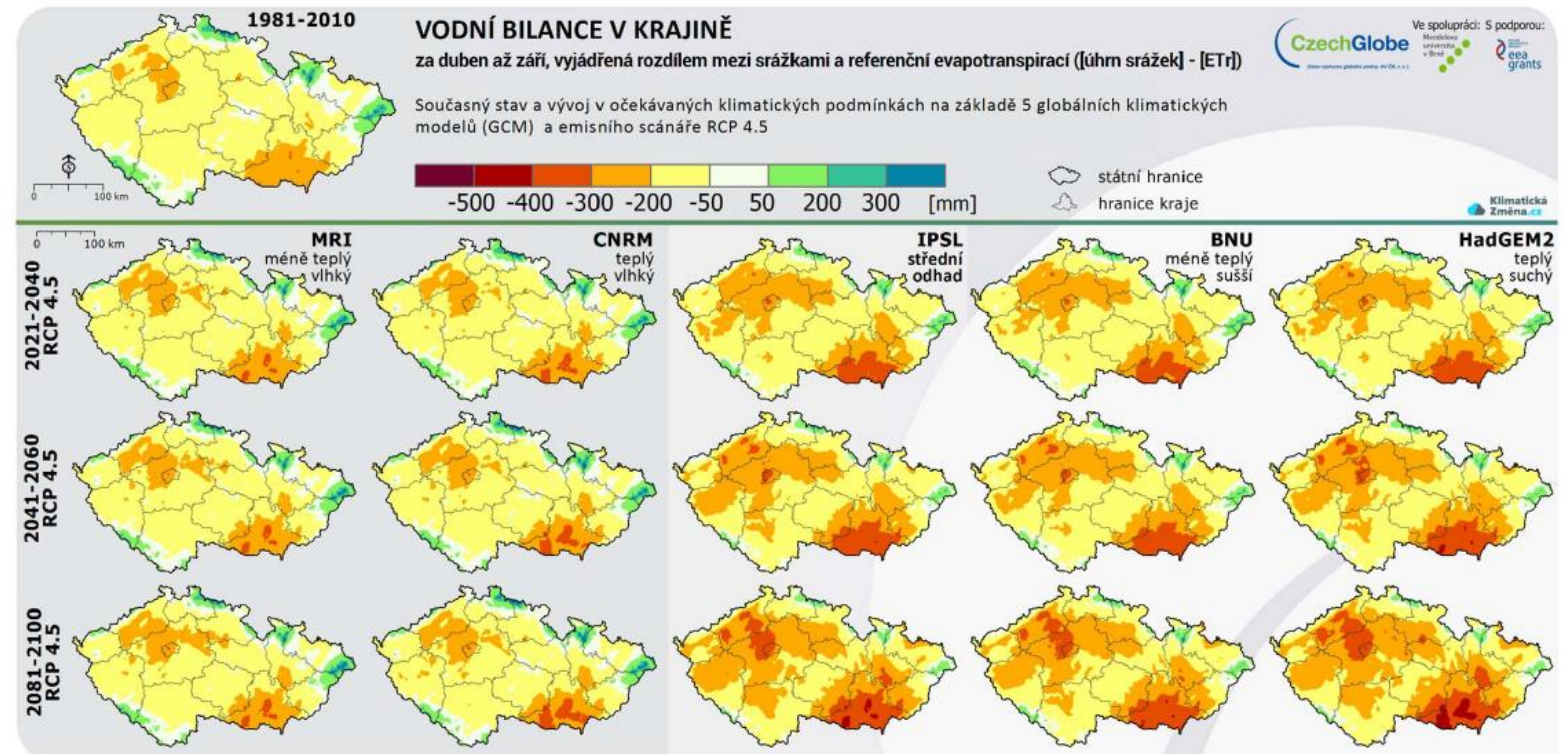
Dalším technickým opatřením je instalace podtlakového centrálního čištění, které bude sloužit

Opatření doprava – fugitivní emise



Opatření - resuspenze

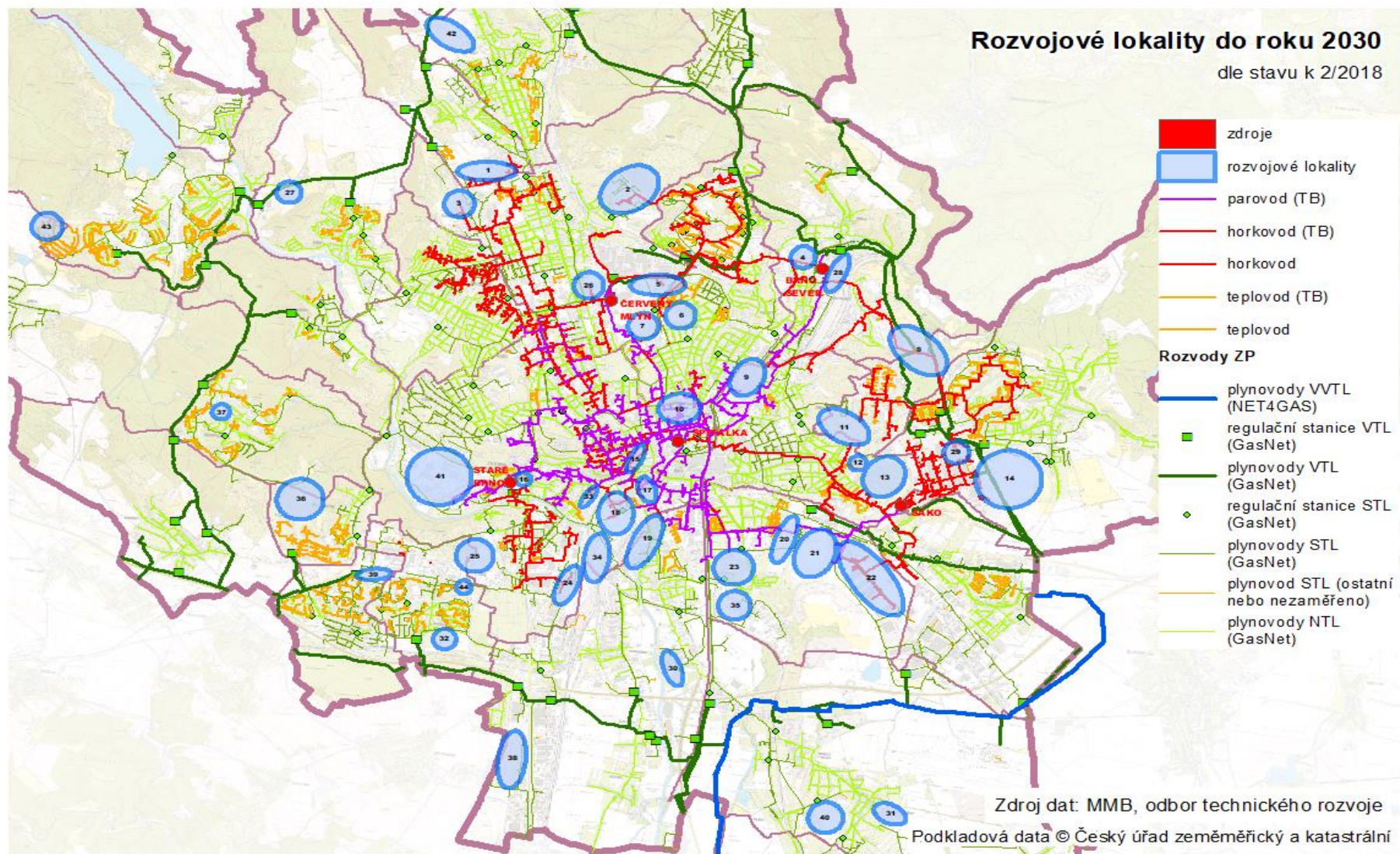
Současný a prognózami očekávaný stav území povodí Dyje VODNÍ BILANCE V KRAJINĚ



Opatření – fotovoltaika a elektromobilita



Opatření – Udržení sítě CZT



Opatření – Změna uvažování evropské populace

emise z tepelných zdrojů		
Koncentrace látek v emisích		
	evropské země	Čína
	koncentrace [mg/m ³]	
TZL	5	700
NO _x	150	4500
SO ₂	120	6000
těkavé látky včetně BaP	10	500

Zaoceánská lodní doprava NEMÁ emisní limity
na rozdíl o dieselových automobilů

Děkuji za pozornost

