



## IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název díla:	Územní plán Liberec - Koncept
Část díla:	Vyhodnocení vlivů konceptu ÚP Liberec na udržitelný rozvoj území - Rozptylová studie
Pořizovatel:	Magistrát města Liberec Stavební úřad, oddělení územního plánování Náměstí Dr. E. Beneše 1, 460 59, Liberec 1
Objednatel:	Statutární město Liberec Náměstí Dr.E.Beneše 1, 460 59, Liberec 1
Zhotovitel ÚP:	SAUL s.r.o. U Domoviny 491/1, 460 01, Liberec 4
Zhotovitel Hlukové studie:	Mgr. Radomír Smetana - EkoMod Nová 332, 460 10, Liberec 10
Číslo zakázky zhotovitele:	001/2009
Číslo zakázky objednatele:	
Datum zhotovení:	červenec 2010

## AUTORSKÝ KOLEKTIV

Vedoucí projektant ÚP	Ing. arch. Jiří Plašil
Zpracovatel Hlukové studie	Mgr. Radomír Smetana (držitel osvědčení o autorizaci podle zákona č. 86/2002 Sb., č. osvědčení 2358a/740/03 z 4. 8. 2003, prodlouženo dne 7.7.2008 rozhodnutím MŽP č.j. 2187/820/08/DK do 30. 6. 2013)
Spolupráce	Ondřej Dlabola

## ÚDAJE O POČTU LISTŮ A VÝKRESŮ ROZPTYLOVÉ STUDIE

Textová část Rozptylové studie obsahuje 11 stran A4.

### OBSAH TEXTOVÉ ČÁSTI

	kapitola	strana
<b>A</b>	<b>Úvod</b>	<b>3</b>
<b>B</b>	<b>Vstupní údaje</b>	<b>3</b>
B.1	Popis hodnocených variant	3
B.2	Způsob hodnocení	3
B.3	Rozsah výpočtů	4
B.4	Intenzita dopravy a parametry komunikací	4
B.5	Metodika výpočtu emisí	4
<b>C</b>	<b>Meteorologické údaje</b>	<b>5</b>
<b>D</b>	<b>Metodika výpočtu</b>	<b>6</b>
D.1	Použitý model	6
D.2	Referenční body	6
D.3	Imisní limity	6
<b>E</b>	<b>Výsledky výpočtu – imisní situace</b>	<b>7</b>
E.1	Prezentace výsledků	7
E.2	Přírůstek emisí z dopravy k imisní situaci	8
<b>F</b>	<b>Závěr</b>	<b>11</b>
<b>G</b>	<b>Podklady</b>	<b>11</b>

Grafická část Rozptylové studie obsahuje 2 výkresy formátu 2xA3.

### OBSAH GRAFICKÉ ČÁSTI

číslo	název výkresu	měřítko
P1-P5	Varianta V1 (varianta ÚP) – izoliniové mapy (koncentrace NO <sub>2</sub> ), rok 2030	1:20000
P6-P10	Varianta V0 (nulová varianta) – izoliniové mapy (koncentrace NO <sub>2</sub> ), rok 2030	1:20000

## A ÚVOD

Součástí návrhu nového územního plánu města Liberec (ÚP) je návrh rozvoje komunikační sítě podle požadavků rozvoje města a nově navržených rozvojových ploch.

Předmětem rozptylové studie je posouzení vlivu automobilové dopravy v navržené komunikační síti a vliv nově navržených rozvojových ploch na celkovou imisní situaci území města. Hodnocen je stav v roce 2030 a je porovnáván se situací, která by v tomto roce nastala, pokud by změny navržené územním plánem nebyly realizovány.

Hlavním podkladem pro zpracování rozptylové studie je dopravní studie zpracovaná společností CityPlan s.r.o.

Hodnoceny jsou imisní koncentrace charakteristických znečišťujících látek z automobilové dopravy – oxid dusičitý, tuhé znečišťující látky a organické látky reprezentované zde benzenem.

Výsledky výpočtu jsou prezentovány imisními izoliniovými mapami krátkodobých a ročních koncentrací vyjmenovaných látek a tabulkově pro vybrané úseky ovlivněné uliční sítě.

## B VSTUPNÍ ÚDAJE

### B.1 POPIS HODNOCENÝCH VARIANT

V rozptylové studii byly hodnoceny dvě základní varianty rozvoje města.

- základní varianta V1 – situace v roce 2030 kdy jsou realizovány všechny návrhy zahrnuté v územním plánu,
- nulová varianta V0 – situace v roce 2030 při zachování současného stavu komunikační sítě v Liberci bez realizace změn navržených v posuzovaném územním plánu.

Hlavní rozdíly mezi oběma variantami:

- v nulové variantě není realizován tunel pod náměstím F. X. Šaldy,
- v nulové variantě není vybudována obvodová sběrná komunikace mezi průmyslovou zónou Liberec-Sever a Liberec-Jih,
- v nulové variantě není vybudována spojovací komunikace mezi Sokolskou a Jungmannovou ulicí.

### B.2 ZPŮSOB HODNOCENÍ

Dominantním zdrojem emisí z pohledu hodnocení vlivu změn, navržených v ÚP, je automobilová doprava. Hodnocení imisních příspěvků produkovaných automobilovou dopravou bylo použito pro srovnání vlivu realizace navrženého ÚP se stavem bez jeho realizace.

V ÚP jsou navrženy rozvojové plochy pro bydlení a výrobně komerční zóny. Jejich vliv na imisní situaci bude spočívat především v ovlivnění intenzity a směřování automobilové dopravy. Vyvolané dopady na komunikační síť jsou zahrnuty v dopravním modelu, který sloužil jako podklad pro imisní hodnocení.

Výrobní zóny budou při své realizaci podléhat posuzování mj. z hlediska vlivu na ovzduší a budou podléhat takovým omezením, která zajistí aby jejich vliv vně hranice příslušné zóny byl nevýznamný a provoz v těchto zónách nezvyšoval významně imisní zátěž obytných lokalit. Odhadnout ve fázi tvorby územního plánu emisní vydatnost jednotlivých výrobních zón není reálné. Konkrétní dopady jednotlivých aktivit budou řešeny v rámci územního řízení.

Pokrytí značné část území města soustavou centrálního zásobování teplem bude s ohledem na nezastupitelnost spalovny TERMIZO zachováno. Plošné pokrytí území kapacitními rozvody zemního plynu bude chráněno respektováním limitů využití území v oblasti technické infrastruktury a využito pro variantní decentralizaci zásobování města teplem. Z pohledu zásobování města teplem není mezi oběma hodnocenými variantami výrazný rozdíl.

### B.3 ROZSAH VÝPOČTŮ

Ve výpočtu byly v obou variantách uvažovány pouze komunikace, pro které v některé z obou variant stanovil dopravní model intenzitu dopravy vyšší než 2000 vozidel za den.

Do výpočtu bylo zahrnuto cca 125 km komunikací.

Komunikace byly rozděleny na úseky délky 50 m a pro každý úsek byla z hodnot intenzity dopravy a podélného sklonu komunikace stanovena emisní vydatnost pro hodnocené znečišťující látky.

### B.4 INTENZITA DOPRAVY A PARAMETRY KOMUNIKACÍ

Intenzity dopravy pro obě posuzované varianty byly převzaty z dopravní studie společnosti CityPlan spol. s r.o. [1, 2].

Tab.1: Parametry komunikací pro výpočet rozptylu

druh komunikace	rychlost	šířka úseku	výška úseku <sup>1)</sup>	plynulost dopravy ve stupnici 1 - 10
	km/h	m	m	
rychlostní, I. třída	90	20	10	1
II. třída a ostatní v intravilánu	45	7	2	3

Pozn.: <sup>1)</sup> parametr určující výšku emisí liniového zdroje

### B.5 METODIKA VÝPOČTU EMISÍ

Pro stanovení emisních faktorů pro jednotlivé skupiny automobilů v roce 2030 byl použit program pro výpočet emisních faktorů pro motorová vozidla MEFA 06. Tento program představuje komerční nadstavbu oficiálního produktu pro stanovení emisních faktorů MEFA 02 (publikovaný jako oficiální zdroj emisních faktorů ve Věstníku ministerstva ŽP č.10/2002). program počítá emisní faktory pouze do roku 2020, pro rok 2030 byly proto použity hodnoty pro rok 2020. Skutečnost tedy bude pravděpodobně výrazně lepší než jsou výsledky zde prezentované.

Emisní hodnoty program vypočítává pro ustálený režim jízdy (bez zohlednění víceemisí ze studených startů).

Pro zadaný výpočtový rok má program implementovaný postup pro stanovení skladby vozového parku podle plnění emisních kategorií EURO. Vychází ze studie ATEM, tyto výsledky však nejsou stanoveny jako oficiální postup a proto lze použít vlastní údaje o skladbě vozového parku. Program MEFA 06 tedy představuje uživatelsky přátelskou nadstavbu programu MEFA 02, v porovnání s touto verzí přináší jako novinku možnost zadat plynulost dopravního proudu ve stupnici 1 – 10 a další typy vozidel na LPG a CNG.

Tab.2: Emisní faktory pro skladbu vozového parku v roce 2030 [g/km/voz], rychlost 45 km/h, různý podélný sklon vozovky, plynulost dopravy 3

druh vozidla	podélný sklon vozovky [%]	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	benzen
OA	0	0,0148	0,0126	0,0171
	2	0,0206	0,0165	0,0241
	4	0,0280	0,0232	0,0307
	6	0,0374	0,0341	0,0342
LNA	0	0,1195	0,1305	0,0029
	2	0,1660	0,1676	0,0035
	4	0,2303	0,2326	0,0043
	6	0,2966	0,3463	0,0051
TNA	0	0,5099	0,4615	0,0209
	2	0,8257	0,6064	0,0211
	4	1,1723	0,7879	0,0242
	6	1,4786	0,9542	0,0279

Tab.3: Emisní faktory pro skladbu vozového parku v roce 2030 [g/km/voz], rychlost 90 km/h, různý podélný sklon vozovky, plynulost dopravy 1

druh vozidla	podélný sklon vozovky [%]	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	benzen
OA	0	0,0148	0,0159	0,0151
	2	0,0205	0,0204	0,0210
	4	0,0278	0,0286	0,0268
	6	0,0372	0,0414	0,0304
LNA	0	0,0782	0,1273	0,0021
	2	0,1087	0,1589	0,0026
	4	0,1507	0,2205	0,0031
	6	0,1942	0,3283	0,0037
TNA	0	0,3700	0,3825	0,0148
	2	0,5996	0,5033	0,0149
	4	0,8520	0,6544	0,0170
	6	1,0752	0,7928	0,0196

## C METEOROLOGICKÉ ÚDAJE

Rozptylové podmínky závisí na meteorologických situacích, daných rychlostí a směrem větru a stabilitou zvrstvení atmosféry. Veškeré údaje potřebné pro výpočet imisní situace jsou obsaženy v podrobné větrné růžici pro lokalitu Liberec, která byla zpracována v Českém hydrometeorologickém ústavu Praha (tabulka 4).

Tab.4: Odhad větrné růžice pro Liberec ve výšce 10 m (četnosti v %)

třída stability	rychlost větru	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	calm
I	1,7	0,42	0,13	0,10	0,69	0,25	0,35	0,44	0,12	11,05
II	1,7	1,04	0,26	0,24	1,71	0,86	1,20	1,35	0,51	7,53
II	5,0	0,03	0,00	0,01	0,12	0,10	0,04	0,03	0,14	
III	1,7	0,83	0,22	0,20	1,72	0,88	1,48	1,99	0,59	3,06
III	5,0	1,19	0,09	0,18	4,01	1,87	0,98	1,08	3,44	
III	11,0	0,02	0,00	0,00	0,06	0,04	0,06	0,04	0,09	
IV	1,7	0,32	0,09	0,10	0,73	0,41	0,73	0,83	0,19	2,80
IV	5,0	1,26	0,05	0,10	2,36	1,02	1,43	1,89	4,77	
IV	11,0	0,38	0,01	0,03	2,10	0,81	1,20	1,35	2,00	
V	1,7	0,20	0,12	0,92	0,79	0,75	1,00	1,27	5,62	1,58
V	5,0	0,30	0,03	0,14	1,70	1,00	1,53	1,73	1,52	
Celkem		5,99	1,00	2,02	15,99	7,99	10,00	12,00	18,99	26,02

Zastoupení stabilní a velmi stabilní atmosféry v lokalitě dosahuje 28,7 %. Malý vertikální rozptyl kontaminantů v těchto třídách vytváří nepříznivé podmínky pro imisní situaci v blízkosti nízkých zdrojů. Na tyto situace připadá též největší podíl bezvětří (celkem 18,6 %), kdy je transport emitovaných škodlivin od zdroje velmi pomalý.

Na 3. a 4. třídu stability ovzduší, které jsou nejčastější na území Čech, připadá 51 % meteorologických situací. Při nich jsou rozptylové podmínky obecně dobré. Z hlediska konkrétní hodnocené situace je výhodná též konvektivní atmosféra, která se vyskytuje ve více než 20 % případů.

Rychlosti větru jsou rozděleny do 3 intervalů. Nejčetnější (57,6 %) je interval 0,9 - 2,5 m/s (střední rychlost 1,7 m/s), ovšem pouze při zahrnutí 26 % bezvětří. Silnější vítr je v lokalitě poměrně častý. Na interval 2,5 - 7,5 m/s (střed 5 m/s) připadá 34,1 % a na ještě rychlejší vítr, pro nějž se uvažuje střední rychlost 11 m/s, zůstává 8,2 %.

Z tabulky vyplývá, že zastoupení jednotlivých směrů větru je značně nerovnoměrné a odpovídá morfologii terénu v oblasti. Nejčastější je vítr SZ (19 %) a JV (16 %), tedy ve směru podélné osy Liberecké kotliny. V těchto hlavních směrech převažuje rychlejší proudění - více než 50 % připadá na střední a 11 - 13% na vysoké rychlosti větru. Z ostatních směrů převládá proudění přes Ještědský hřbet, tzn. Z (12 %) a JZ (10 %). Nejméně časté větry přicházejí od Jizerských hor (SV a V).

## D METODIKA VÝPOČTU

### D.1 POUŽITÝ MODEL

Výpočet znečištění ovzduší byl proveden podle metodiky „SYMOS 97“ [3], platné od roku 1998 a upravené v roce 2003 podle platné legislativy na verzi 2003. Metodika vychází z rovnice difúze, založené na aplikaci statistické teorie turbulentní difúze, popisující rozptyl příměsí z kontinuálního zdroje ve stejnorodé stacionární atmosféře. Rovnice pro rozptyl škodlivin vychází z Gaussova normálního rozdělení trojrozměrném prostoru, kde ve směru proudění vzduchu převládá transport znečišťujících látek nad difúzí.

Tato metodika umožňuje výpočet kumulovaného znečištění od většího počtu zdrojů. Do výpočtu zahrnuje i korekce na vertikální členitost terénu. Umožňuje počítat krátkodobé i roční průměrné koncentrace znečišťujících látek v síti referenčních bodů a doby překročení zvolených hraničních koncentrací. Počítá se stáčením směru a zvyšováním rychlosti větru s výškou a při výpočtu průměrných koncentrací a doby překročení hraničních koncentrací bere v úvahu rozložení četností směru a rychlosti větru i různé třídy teplotní stability atmosféry.

Metodika umožňuje výpočet krátkodobých hodinových koncentrací a průměrných ročních koncentrací znečišťujících látek. Pro  $PM_{10}$  umožňuje výpočet 24hodinových koncentrací. V souladu s platnou legislativou zajišťuje výpočet imisních koncentrací  $NO_2$  a  $PM_{10}$ .

### D.2 REFERENČNÍ BODY

Jako podklady pro hodnocení imisní situace byly provedeny výpočty imisních hodnot v uzlech pravidelné čtvercové sítě o rozměrech 11,2 x 8,0 km se stranou čtverce 100 m.

Kromě toho byl proveden výpočet imisních koncentrací na fasádách domů ve vybraných ulicích. Bylo hodnoceno 20 komunikací převážně v centrální části města se soustředěnou obytnou zástavbou.

### D.3 IMISNÍ LIMITY

Pro látky emitované do ovzduší jsou stanoveny imisní limity nařízením vlády č. 597/2006 Sb. [4].

Tab.5: Hodnoty imisních limitů pro vybrané látky platné k 1. 1. 2010

znečišťující látka	doba průměrování	limit/připustná četnost překročení
NO <sub>2</sub>	1 hodina	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ / 18
	1 kalendářní rok	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM <sub>10</sub>	24 hodin	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ / 35
	1 kalendářní rok	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
benzen	1 kalendářní rok	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

## E VÝSLEDKY VÝPOČTU – IMISNÍ SITUACE

### E.1 PREZENTACE VÝSLEDKŮ

Ve studii je hodnocen pouze příspěvek posuzovaných částí komunikační sítě města Liberec k imisní situaci v lokalitě. Imisní pozadí v území je kromě příspěvku dopravy po hodnocených hlavních komunikacích ovlivňováno emisemi z dopravy po dalších částech komunikační sítě (jedná se o méně významné komunikace s výrazně nižším příspěvkem) a dalšími zdroji v území – lokálními topeništi, průmyslovými zdroji a dálkovým přenosem.

Územní plán vymezuje v ploše města rozvojové plochy pro bytovou výstavbu a plochy pro průmyslovou výrobu.

Imisní příspěvek dopravy po vybrané uliční síti v obou posuzovaných variantách V0 a V1 je prezentován v příloze na imisních mapách krátkodobých a ročních imisních koncentrací.

Výpočet imisních koncentrací na fasádách domů v jednotlivých ulicích které byly do hodnocení zahrnuty byl proveden vždy pro každou komunikaci pro jeden bod v referenční vzdálenosti 7,5 m od osy příslušné komunikace, ve výšce 5 m nad vozovku. Výsledky výpočtu v tomto bodě jsou charakteristické pro celý úsek dané komunikace a představují imisní koncentrace v celé uliční frontě této ulice (oboustranné nebo jednostranné).

Vzhledem k tomu že nová trasa odlehčovací komunikace není vedena soustředěnou obytnou zástavbou a není zde typický uliční kaňon, byl výpočet proveden pro dva body (viz kapitola 4.2), charakterizující blízkou zástavbu rodinných domů a zástavbu bytových domů v závěrečném úseku této komunikace (obr. č. 3). Výsledky jsou prezentovány v tabulkách v kapitole 5.2.3.

### E.2 PŘÍRŮSTEK EMISÍ Z DOPRAVY K IMISNÍ SITUACI

#### E.2.1 PLOŠNÉ ROZLOŽENÍ IMISNÍCH KONCENTRACÍ

Situace v základní variantě V1 (řešení podle ÚP) je na mapách v přílohách P1 až P5, ve variantě nulové V0 (současné řešení) v přílohách P6 až P10.

Rozdíl v rozložení imisních koncentrací v obou variantách není výrazný. Ve variantě V0 je patrný vliv dopravy vedené přes Šaldovo náměstí, především v případě ročních průměrných koncentrací. Odlehčení centra města povede ke snížení imisní zátěže, v prostoru Šaldova a Sokolovského náměstí a v Rumjancevově ulici.

Situace v této lokalitě bude také záviset na způsobu řešení odvodu znečištěného vzduchu z tunelu pod Šaldovým náměstím. K částečnému odlehčení dojde i ve východní části Františkova, kde se velká část dopravy přesune na novou spojovací komunikaci z průmyslové zóny Liberec-Sever.

#### E.2.2 IMISNÍ SITUACE V JEDNOTLIVÝCH ULICÍCH

Pro každou posuzovanou komunikaci byl proveden výpočet pro jeden charakteristický bod na fasádě domu orientované do ulice. Výsledky výpočtu pro obě varianty jsou v následujících tabulkách.

Podle podrobného dopravního modelu se v některých delších ulicích intenzita dopravy výrazně mění, byl proto pro hodnocení vybrán úsek s nejhustší obytnou zástavbou.



Tab.6: Imisní koncentrace v jednotlivých ulicích, varianta V0 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

ulice	NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		benzen
	hodinová	roční	denní	roční	roční
Husova (u nemocnice)	6,74	0,310	3,24	0,211	0,175

### E.2.3 POROVNÁNÍ S NULOVOU VARIANTOU

Porovnání imisní zátěže komunikací v centru města prokázalo očekávaný fakt, že změny v dopravním řešení navržené novým ÚP povedou v souvislosti s odlehčením dopravy v centru (Nová Pastýřská, tunel) k celkovému snížení imisního příspěvku automobilové dopravy.

Změny ve vedení dopravy v centru města vyvolají změny i v navazující komunikační síti. Někde dojde v důsledku těchto změn k nárůstu frekvence dopravy a tím i ke zvýšení emisí z dopravy (např. Zhořelecká, Švermova z vybraných ulic, ale i další v intravilánu města).

Očekávané imisní příspěvky automobilové dopravy jsou výrazně pod hodnotami imisních limitů. V případě hodinových koncentrací NO<sub>2</sub> do 10 % limitu, u denních koncentrací PM<sub>10</sub> do 20 %, u ročních koncentrací všech látek pak v desetinách až jednotkách procent limitní hodnoty.

Ani v místech kde dojde k navýšení dopravy a zvýšení imisní zátěže nepřekročí imisní příspěvky této dopravy uvedené hodnoty.

### E.2.4 SOUČASNÁ IMISNÍ SITUACE

Výsledky výpočtů imisních koncentrací pro obě posuzované varianty představují imisní příspěvek k imisnímu pozadí v území.

Odhad imisního pozadí v roce 2030 lze jen velmi těžko provést. Imisní situaci ovlivňují kromě místních zdrojů i vzdálené zdroje emisí (dálkový přenos). Stejně tak kvantifikace lokálních zdrojů emisí působících v lokalitě v roce 2030 není reálná.

Jako jistý odhad budoucího imisního pozadí jsou v následující tabulce uvedeny výsledky měření imisí v roce 2009. Tyto výsledky v sobě zahrnují i imisní příspěvky automobilové dopravy, která je předmětem tohoto posouzení.

Tab.8: Výsledky imisního monitoringu v Liberci v roce 2008 a 2009 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

znečišťující látka		PM <sub>10</sub>	
rok		2008	2009
denní hodnoty	maximální	99,5	120,2
	36 MV	47,0	53,1
	98% kvantil	60,3	77,4
roční hodnota	průměr	29,6	29,9
znečišťující látka		NO <sub>2</sub>	
rok		2008	2009
hodinové hodnoty	maximální	206,8	159,0
	19 MV	85,3	90,1
	98% kvantil	65,6	63,5
roční hodnota	průměr	25,5	25,1
znečišťující látka		benzen	
rok		2008	2009
denní hodnoty	maximální	26,1	neměřeno
roční hodnota	průměr	3,1	neměřeno

## F ZÁVĚR

Návrh územního plánu přináší změny ve funkčním využití ploch na území města a významné změny v komunikační síti města. Z navržených změn ovlivní imisní situaci ve městě nejvíce změny v dopravním řešení.

Navržené změny v dopravní síti především odlehčí severnímu centru města kolem Šaldova náměstí a výrazně sníží dopravní i imisní zátěž tohoto území.

Imisní koncentrace – imisní příspěvky automobilové dopravy v Liberci – budou ve výhledovém roce 2030 výrazně pod hodnotami imisních limitů. V nejexponovanějších lokalitách v centru města dojde v porovnání s nulovou variantou – varianta bez změn navržených územním plánem – k poklesu imisní zátěže. V místech kde se v důsledku přesunu dopravy zvýší dopravní zátěž a s ní také imisní zátěž, nebude nárůst imisních koncentrací významný, očekávané imisní koncentrace budou stejně jako v jiných oblastech města výrazně pod hodnotami imisních limitů.

## G PODKLADY

- [1] Digitální dopravní model města Liberec. Zatížení komunikační sítě – rok 2030 – varianta 1. Kartogram, měřítko 1:10000. City Plan spol. s r.o., Praha 12/2009.
- [2] Digitální dopravní model města Liberec. Zatížení stávající komunikační sítě výhledovou maticí – rok 2030. Kartogram, měřítko 1:10000. City Plan spol. s r.o., Praha 09/2010.
- [3] Metodický pokyn odboru ochrany ovzduší MŽP výpočtu znečištění ovzduší z bodových a mobilních zdrojů „SYMOS 97“. Věstník MŽP 3/1998, Praha.
- [4] Nařízení vlády č. 597/2006 Sb. o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší.
- [5] Územní plán města Liberec. Koncept. Textová část. SAUL s.r.o., Liberec 07/2010.