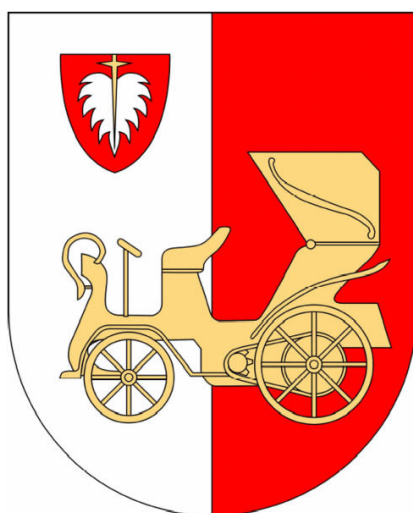


# KOMPLEXNÍ DOPRAVNÍ STUDIE MĚSTA KOPŘIVNICE

## HLUKOVÁ STUDIE

### ANALYTICKÁ ČÁST



**OBJEDNATEL:** MĚSTO KOPŘIVNICE  
Štefánikova 1163, Kopřivnice  
IČ: 00298077

**ZHOTOVITEL:** UDIMO, spol. s r.o.  
Sokolská tř. 8, Ostrava  
IČ: 44740069

**SUBZHOTOVITEL:** Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.  
Líšeňská 33a, Brno  
IČ: 44994575

*říjen 2009*

**Objednatel:**

Město Kopřivnice, 742 21 Město Kopřivnice, Štefánikova 1163

**Řešitel:**

Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.

Líšeňská 33a, 636 00 Brno

IČO: 44994575

DIČ: CZ44994575, plátce DPH

zastoupené: Doc. Ing. Karlem Pospíšilem, Ph.D., MBA, ředitelem

**Řešitelský tým:**

Hana Andrejsková (ZÚ Pardubice)

Radek Bednář

Mgr. Martina Bílová

Karel Effenberger

Anna Fritzová (ZÚ Pardubice)

Ing. Rudolf Cholava

Ing. Jiří Jedlička

Ing. Aleš Jirásk (ZÚ Pardubice)

Ing. David Kresl (ZÚ Pardubice)

Ing. Vítězslav Křivánek, Ph.D.

Ing. Petra Marková

Ing. Jiří Michal (ZÚ Pardubice)

Josef Stránský

**Kontakt:**

Ing. Rudolf Cholava

Tel.: 549 429 306

E-mail: rudolf.cholava@cdv.cz

# Obsah

<b>1</b>	<b>Analýza zdrojů hluku .....</b>	<b>4</b>
1.1	Úvod.....	4
<b>2</b>	<b>Měřicí body .....</b>	<b>6</b>
2.1	Umístění měřících bodů .....	6
<b>3</b>	<b>Měření .....</b>	<b>9</b>
3.1	Měřicí postup.....	9
3.2	Hlukové indikátory.....	9
3.3	Platná legislativa v ČR .....	10
3.4	Výsledky měření hluku v terénu .....	12
<b>4</b>	<b>Modelování hlukové zátěže .....</b>	<b>16</b>
4.1	Výpočet ekvivalentních hladin hluku.....	16
4.2	Výpočtové body .....	16
4.3	Hlukové mapy .....	17
4.4	Hluk ze silniční dopravy .....	19
4.4.1	Hlukové mapy – aktuální stav (silnice).....	19
4.5	Hluk z železniční dopravy .....	28
4.5.1	Hlukové mapy – aktuální stav (železnice) .....	28
4.5.2	Hlukové mapy – aktuální stav (silnice a železnice) .....	33
4.6	Hluk z průmyslu .....	39
4.6.1	Hlukové mapy – aktuální stav (průmysl) .....	39
4.7	Synergický součet zdrojů hluku .....	41
4.7.1	Hlukové mapy – aktuální stav (synergie).....	41
4.8	Pozadový hluk v obytných zástavbách .....	50
4.9	Identifikace největších zdrojů hluku .....	53
<b>5</b>	<b>Zhodnocení současných realizovaných protihlukových opatření .....</b>	<b>54</b>
5.1	Zeleň.....	54
5.2	Protihlukové stěny.....	54
	<b>Závěr .....</b>	<b>55</b>
	<b>Literatura .....</b>	<b>58</b>
	<b>Seznam map přiložených na DVD .....</b>	<b>59</b>
	<b>Přílohy .....</b>	<b>61</b>

# 1 Analýza zdrojů hluku

Cílem studie je přispět ke snížení hlukové zátěže životního prostředí. Úvodní analytická část hodnotí současný stav v městě Kopřivnici včetně jeho místních částí. Zabývá se různorodými vlivy na celkovou hlukovou zátěž, která je způsobována dopravou, silniční a železniční, a činnostmi průmyslových zdrojů.

## 1.1 Úvod

Město Kopřivnice leží mimo hlavní dopravní tahy, proto zde není intenzita dopravy oproti jiným lokalitám v tomto regionu příliš kritická. Avšak neznamená to, že doprava a jí způsobovaný hluk by měly být zcela bezproblémové. Významný hlavní dopravní tah Kopřivnicí sice neprochází, přesto místy dosahuje intenzita dopravy vysokých hodnot. Nejvyšší intenzita dopravy je na silnici I/58, která zasahuje především do místních částí Lubina a Vlčovice. Částečný pozitivní vliv na intenzitu dopravy na území Kopřivnice bude mít i úplná dostavba dálnice D47 (D1). Dá se předpokládat, že jejím zprovozněním dojde k odlehčení na dnes často přetížené silnici I/58.

Dopravní napojení na nadřazenou komunikační síť je v extravilánu zajištěno silnicí I/58 procházející městem Kopřivnice z jihu na severozápad, silnicí II/480 na jihu města, silnicí II/482 na západě a silnicí II/486 na severu. Tyto komunikace se nacházejí v různém stádiu rozpracování projektového, investičního a realizačního procesu. Silnice I/58 je významnou komunikací mající význam především ve spojení Ostravska ze Slovenskou republikou. Severně od Ostravy silnice končí na hraničním přechodu do Polské republiky. Dále tvoří spojnici mezi silnicí I/48 a I/35 vedoucí ve směru západ – východ, přičemž silnice I/48 (R48) je nejdůležitějším tahem v řešeném území. V dotčeném území jsou plánované stavby na této komunikaci „obchvat Příbora“ a přeložka silnice včetně nových napojení areálu Tatry v místní části Vlčovice plánované v horizontu roku 2009-2013 a 2014-2018.

V regionálním významu plní silnice II. tříd, II/480 (Veřovice, II/483 – Kopřivnice, I/58), II/482 (Rybí, I/48 – Kopřivnice, II/480), II/483 (Hostašovice, I/57 – Frenštát p. R. - Frýdlant n. O., I/56), II/486 (Mniší, I/58 – Hukvaldy – Krmelín, I/58), funkci spojnic významných měst regionu s napojením na nadřazenou dopravní síť. Trasy vedení těchto silnic jsou stabilizovány a nejsou navrženy významné stavební úpravy mající vliv ve změnách dopravních vazeb.

Historický vývoj města, zejména výstavba urbanistických celků a rozvoj automobilového průmyslu, určuje do dnešního dne v podstatě stabilizovaný dopravní skelet, který v zásadě odpovídá dopravním potřebám obyvatel města i regionu. V průběhu zpracovávání dokumentace došlo rozšíření v podobě výstavby propojovací komunikace a dopravní infrastruktury obchodního centra Tesco a nového autobusového nádraží.

Městem Kopřivnice prochází železniční trať 325 Studénka–Veřovice. Kopřivnické nákladové nádraží slouží primárně potřebám areálu Tatry Kopřivnice. Zde se předávají vlaky přistavené z vlečky Tatry a přebírají soupravy na vlečku s využitím pojízdného portálového jeřábu, kterým se manipuluje s kontejnery určenými pro přepravu jak na vlcích, tak na kamionech. Souběžně s vlečkou Tatry pokračuje hlavní kolej pod silničním viaduktem ještě cca 150 metrů. Koleje se pak od sebe odklánějí, kdy se hlavní kolej stáčí doprava. Přibližně 300 metrů od kopřivnického nákladového nádraží se nachází stanice Kopřivnice zastávka. Trať následně vstupuje do úzkého koridoru mezi areálem Tatry nalevo a městským centrem napravo. Asi 100 metrů za železniční stanicí Kopřivnice se trať křížuje na chráněném přejezdu s ulicí Husovou a mírným levotočivým obloukem míjí po pravé straně budovu

kopřivnického zimního stadiónu. Další asi 300 metrový rovný úsek je veden po náspu s jedním chráněným přejezdem. Poté železniční dráha zatáčí doprava a přes železný mostek nad Kopřivničkou pokračuje kolem místního hřbitova po levé straně dalším přímým úsekem s chráněným přejezdem.

Hlavní průmyslovou oblastí města Kopřivnice představuje areál Tatry. Dále pak v katastru části Vlčovice byla vybudována nová průmyslová zóna o ploše přibližně 80 ha. Významné průmyslové objekty v oblasti, jenž ovlivňují hlukovou situaci ve městě Kopřivnici a okolí svou vlastní činností či zvýšenou dopravou, představují zejména firmy Tatra a.s., Tafonco a.s., Taforge a.s., Tawesco s.r.o., Galvanovna Kopřivnice, s r.o., Komterm, a.s. dále pak firmy v průmyslovém parku: Bang & Olufsen, s.r.o., DURA Automotive Systems CZ, s.r.o., Brose CZ spol. s r.o., Cirex CZ s.r.o., Erich Jaeger, s. r. o., Röchling Automotive Kopřivnice s. r. o. či v blízkosti města: KOTOUČ ŠTRAMBERK, spol. s. r. o.

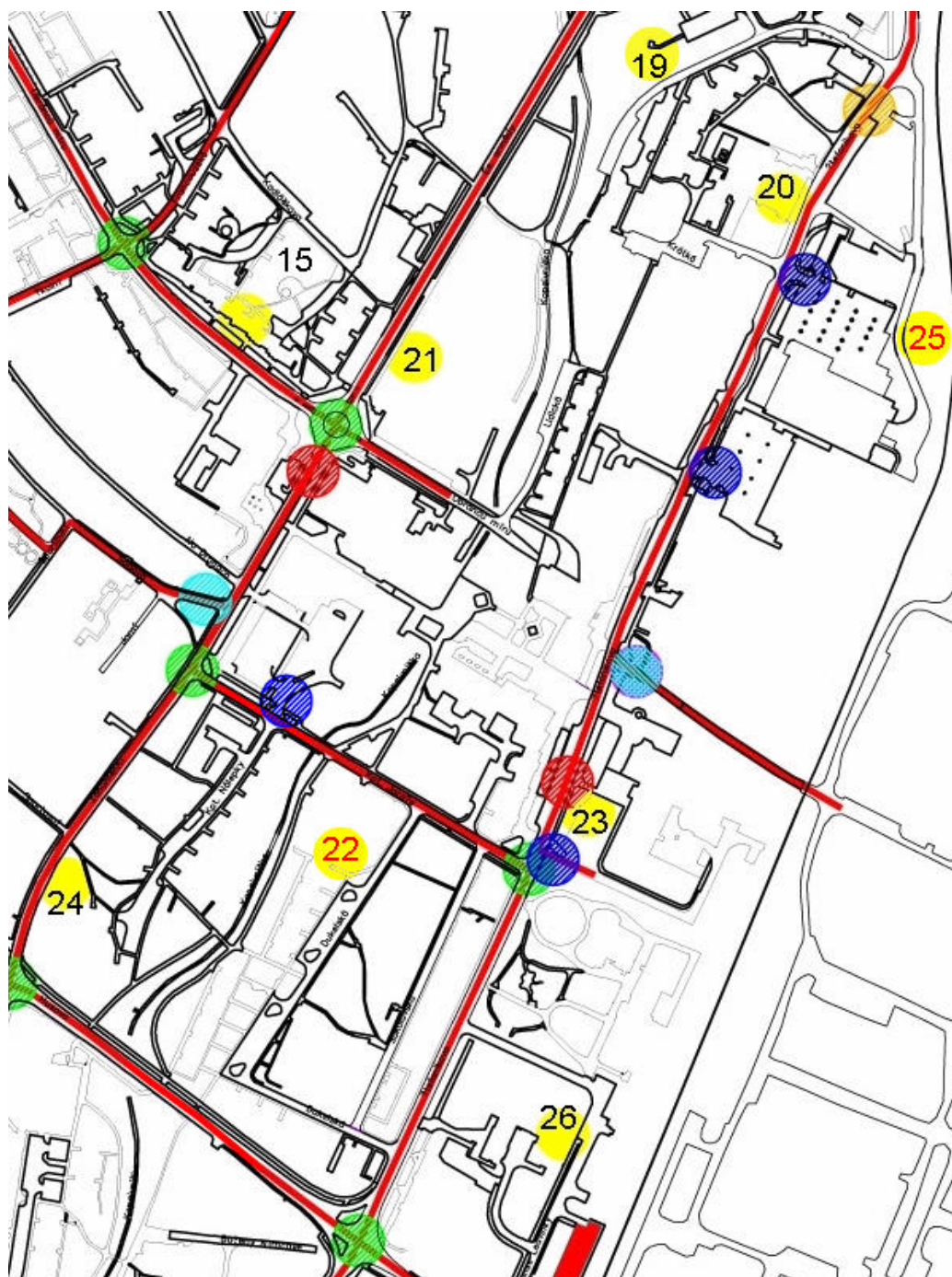
Při analýze byly použity převážně veřejně dostupné zdroje dat o městě Kopřivnici. Analýza vychází z obecných poznatků a zpracovatel se snažil respektovat v maximální míře specifika předmětné oblasti.

Hluk se stal jedním ze závažných současných problémů životního prostředí, celková hlučnost prostředí zatím neustále stoupá. Ve městech je nejvýznamnějším zdrojem nadměrného hluku působícího na velký počet obyvatel doprava, a to převážně automobilová. Rozvoj dopravy s sebou přináší vedle pozitivních i řadu negativních dopadů, ke kterým mimo jiné patří i zmíněná nadměrná hluková zátěž v okolí komunikací, jenž v postižených oblastech působí bez přestání ve dne v noci a ovlivňuje velké množství lidí. Další zdroje hluku neovlivňují tolik obyvatelstva resp. nejsou tak dominantní, ať již se jedná o průmyslový hluk, hluk spojený s bydlením nebo hudební hluk, který si buď způsobuje člověk sám, nebo je mu vystaven jen krátkou dobu, případně hluk ze stavební činnosti, jenž může být nepříjemný, ale trvá jen po dobu stavby.

## 2 Měřicí body

### 2.1 Umístění měřících bodů

Pro analýzu současného stavu a v součinnosti se sčítáním provozu v rámci dopravní studie byly navrženy měřicí body pro zpracování hlukové studie, tak aby byly získány informace týkající se vlivu automobilové dopravy, hluku z železnice, průmyslu a určení běžného pozadového hluku, které zahrnují dle požadavků území města Kopřivnice včetně místních částí Lubina, Vlčovice, Mniší.



Obr. 1 Rozmístění měřících bodů v centru Kopřivnice (výřez).

V první fázi příprav byl počet měřících bodů zadavatelem upraven na 35, kdy došlo k upřesnění polohy měřících bodů 10, 14, 16, 19, 22, 25, 32 a 33 a přidán další měřící bod 35. Po konzultacích se zadavatelem byl zvolen 24 hodinový náměr ve 3 následujících bodech 14, 22, 25. Ukázka výřezu části mapy viz. Obr. 1.

Pro posouzení vlivu automobilové dopravy jsou měřící body umístěny na hlavních komunikacích buď přímo ve městě nebo u vjezdů do jednotlivých částí města. Některé měřící body slouží k posouzení více různorodých vlivů působících hluk.

V první fázi výběru k měření pozadí hlukové zátěže zájmových lokalit byly vybrány body: 10, 11, 14, 16, 19, 22, 29, 32. K vyhodnocení vlivu hluku z železnic byly navrženy body: 12, 17, 26, 28, 30, 33. K posouzení vlivu hluku z průmyslové zóny Kopřivnice (areál Tatra a průmyslový park Vlčovice) navrhovány body: 17, 18, 25, 26, 28, 29, 35. Měřící body 21, 26 jsou umístěny v blízkosti staveb pro veřejnost – škola, poliklinika. Měřící bod 27 slouží též k posouzení vlivu povrchu vozovky na celkovém hluku, která je v tomto místě z dlažebních kostek. Další měřící místa jsou určena pro vyhodnocení vlivu automobilové dopravy.

V druhé fázi po detailním průzkumu vybraných míst došlo k rozšíření měřících bodů. Pro snadnější výčet jsou přehledně jednotlivá místa a požadavky na měření shrnuty v tabulce 1, jež uvádí konečnou tabulku co se na kterých místech skutečně měřilo. Umístění všech měřících bodů má za cíl stanovit hodnoty týkající se hluku z dopravy, průmyslu a určení běžného pozadového hluku pro doplnění komplexní sítě bodů předmětného území. Všechna měřící místa jsou zaznamenána na mapě dotčeného území postoupené zadavatelem, která je přílohou 66 této zprávy. V příloze lze taktéž nalézt fotodokumentaci k jednotlivým měřícím místům (příloha 1 - 39).

Získané údaje spolu s požadovanými výsledky dopravních průzkumů, mapovými podklady, pasport komunikací, daty za jednotlivé ZSJ (základní sídelní jednotky), průmyslovou a komerční aktivitou v oblasti, slouží k vypracování vlastního výpočetního modelu pro jednotlivé zdroje hluku a jejich odladění pro všechny varianty i k následné analýze počtu obyvatel, žijících pod určitou hlukovou zátěží.

Tabulka 1 Poloha měřících míst a měřený hluk.

Měřící bod	Ulice	Číslo popisné	Silniční hluk	Železniční hluk	Hluk z průmyslu	Klidová zóna
1	Lubina	233	X			
2	Lubina	245				X
3	Lubina	436	X			
4	Lubina	111	X			
5	Lubina	439	X			
6	Lubina	108	X			
7	Mniší	209	X			
8	Mniší	107				X
9	Vlčovice	183	X			
10	Sluneční	1374			X	X
11	Osvoboditelů	1238	X			
12	Severní	71	X			
13	Obránců míru	710	X			
14	Družební	1004				X
15	Obránců míru	1047	X			
16	Pionýrská	734			X	X
17	1. května	556	X	X		
18	Panská	530	X		X	
19	Pod Morávií	1316			X	X
20	Štefánikova	1171	X			
21	Čs. armády	470	X			
22	kpt. Jaroše	1077	X			
23	Štefánikova	1163	X		X	
24	Záhumenní	608	X			
25	Záhumenní	299	X			
26	Štefánikova	1301	X			
27	Štramberská	294	X			
28	Husova	1062	X			
29	Husova	510	X		X	
30	Wolkerova	678		X		
31	Záhumenní	1	X			
32	Alšova	1141	X		X	X
33	Pabla Nerudy	755		X		
34	Nádražní	450	X			
35	Vlčovice	95				X
36	Dělnická	386	X			
37	Sluneční	1387				X
38	Záhumenní - parcely	1	X			
39	Lubina	108	X			
40	Pod Morávií	1165	X			
41	Pod Morávií	1316	X		X	
42	Štramberská	1138	X			
43	Dělnická	993	X		X	
44	Husova	471			X	
45	1. května	419		X		

## 3 Měření

### 3.1 Měřicí postup

Potřebná přesnost měření je dosahována použitím měřicí techniky v třídě přesnosti 0 ve všech lokalitách a přesným dodržováním měřících postupů v souladu s metodikou měření uvedenou níže. Vlastní měření bylo provedeno akreditovanými laboratořemi CDV č. 1506 a ZÚ Pardubice č. 1389.4. Měření a zpracování výsledků získaných z daného měření byla prováděna řešitelským kolektivem dle následujících platných předpisů a metodik:

- ČSN ISO 1996-1 akustika, Popis a měření hluku prostředí, část 1: Základní veličiny a postupy.
- KOZÁK, J., LIBERKO, M. Novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy, Příloha zpravodaje Ministerstva životního prostředí, 1996, č.3, kap. Metodika měření hluku silniční dopravy, s. 11-16.
- Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, ze dne 11. 12. 2001 vydaný pod č.j. HEM-300-11.12.01-34065.

Všechna místa byla podrobena náměrům při splnění klimatických a meteorologických podmínek dle příslušných norem.

### 3.2 Hlukové indikátory

Při hodnocení vlivu hluku ve venkovním prostoru se postupuje podle hodnot hluku vyjádřených v ekvivalentních hladinách akustického tlaku  $L_{Aeq}$  (tedy v časově integrovaných hodnotách hluku) a dalších kritérií ve vazbě na způsob využití území, druhy zdrojů hluku atd. Takové vyjádření vlivu hluku však není dokonalé, nepříznivé účinky hluku záleží i na jeho dalších vlastnostech, jako je maximální hladina hlukových událostí, jejich frekvence v čase nebo denní době. Převládající způsob hodnocení hluku dle ekvivalentní hladiny je však užitečný, srovnáváme-li vzájemně podobné hlukové situace. V běžné praxi se podle ekvivalentních hladin posuzuje ustálený nebo proměnný hluk jako např. hluk z dopravy, hluk z většiny průmyslových zdrojů apod. Předpokládá se, že souhrnný efekt hlukových událostí vnímaných člověkem je úměrný součtu jejich zvukové energie (princip stejné energie). Proto se stanovuje jako průměr celkové energie za určitý čas  $T$  (16 hodin, 8 hodin, 1 hodina apod.), tj. ekvivalentní hladina akustického tlaku  $L_{Aeq,T}$ , která je odvozena integrací hlukových úrovní s váhovým filtrem  $A$ , který záznam hluku přizpůsobuje citlivosti lidského sluchového orgánu.

Podle platných právních předpisů jsou v ČR pro hodnocení vlivu hluku ve venkovním prostoru stanoveny hlukové indikátory časově vztahované na:

- Denní doba -  $L_{Aeq,16h}$  = ekvivalentní hladina akustického tlaku stanovená pro celou denní dobu (délka 16 hodin, od 6 do 22 hodin),
- Noční doba -  $L_{Aeq,8h}$  = ekvivalentní hladina akustického tlaku stanovená pro celou noční dobu (délka 8 hodin, od 22 do 6 hodin).

Hodnota těchto hlukových indikátorů může být zjišťována měřením nebo výpočtem. Výpočet pomocí hlukového modelování je např. pro účely územního plánování vhodnější a z hlediska možnosti podchycení připravovaných změn je jedině možným způsobem. Pro hlukové modelování různých zdrojů hluku byly vyvinuty odpovídající výpočtové metody, které moderní výpočtové programy ve svém algoritmu zahrnují.

### 3.3 Platná legislativa v ČR

Pro venkovní prostor je vymezení požadavků nejvyšších přípustných hladin hluku v zájmovém území dán nařízením vlády č.148/2006 Sb. Stanovení nejvyšší přípustné ekvivalentní hladiny hluku vychází ze základní hladiny hluku  $L_{AZ} = 50$  dB(A) a korekcí přihlížejících k místním podmínkám a denní době. Podle nařízení vlády č.148/2006 Sb. platí korekce pro základní hladinu 50 dB(A), kde stanovení hodnot hluku ve venkovním prostoru je dáno přílohou, která je uvedena v následující tabulce 2.

Tabulka 2 Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru.

Druh chráněného prostoru	Korekce dB(A)			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají. Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních drahách, kde se použije korekce -5dB.

Vysvětlivky:

- 1) Použije se pro hluk z veřejné produkce hudby, hluk z provozu služeb a dalších zdrojů hluku (§30 odst. 1 zákona č. 258/2000 Sb.), s výjimkou letišť, pozemních komunikací, nejde-li o účelové komunikace, a dále s výjimkou drah, nejde-li o železniční stanice zajišťující vlakové práce. Zejména rozřaďování a sestavu nákladních vlaků, prohlídky vlaků a opravy vozů.
- 2) Použije se pro hluk z pozemní dopravy na pozemních komunikacích s výjimkou účelových komunikací, a drahách.
- 3) Použije se pro hluk z dopravy na hlavních pozemních komunikacích v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se na hluk na drahách v ochranném pásmu dráhy.
- 4) Použije se v případě staré hlukové zátěže z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, který je v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru vznikl do 31. prosince 2000. Tato korekce zůstává zachována i po položení nového povrchu vozovky, výměně kolejového svršku, popřípadě rozšíření vozovky při zachování směrového nebo výškového vedení pozemní komunikace nebo dráhy, při které nesmí dojít ke zhoršení stávající hlučnosti v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném, venkovním prostoru a pro krátkodobé objízdné trasy.

Hygienické limity hluku v ČR jsou dány nařízením vlády č.148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Pro hluk ze silniční dopravy jsou stanoveny následovně:

Použije-li se korekce pro starou hlukovou zátěž z pozemních komunikací, v chráněném venkovním prostoru staveb:

- $L_{Aeq,16h} = 70$  dB pro denní dobu (6.00 - 22.00 hod).
- $L_{Aeq,8h} = 60$  dB pro noční dobu (22.00 - 6.00 hod).

Nepoužije-li se korekce pro starou hlukovou zátěž z pozemních komunikací, v chráněném venkovním prostoru staveb pro hluk v okolí hlavních pozemních komunikací, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující:

- $L_{Aeq,16h} = 60$  dB pro denní dobu (6.00 - 22.00 hod).
- $L_{Aeq,8h} = 50$  dB pro noční dobu (22.00 - 6.00 hod).

V chráněném venkovním prostoru staveb pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích, s výjimkou účelových komunikací:

- $L_{Aeq,16h} = 55$  dB pro denní dobu (6.00 - 22.00 hod).
- $L_{Aeq,8h} = 45$  dB pro noční dobu (22.00 - 6.00 hod).

Pro hluk z drážní dopravy jsou stanoveny následovně:

V chráněném venkovním prostoru v ochranném pásmu drah 60 m:

- $L_{Aeq,16h} = 60$  dB pro denní dobu (6.00 - 22.00 hod).
- $L_{Aeq,8h} = 55$  dB pro noční dobu (22.00 - 6.00 hod).

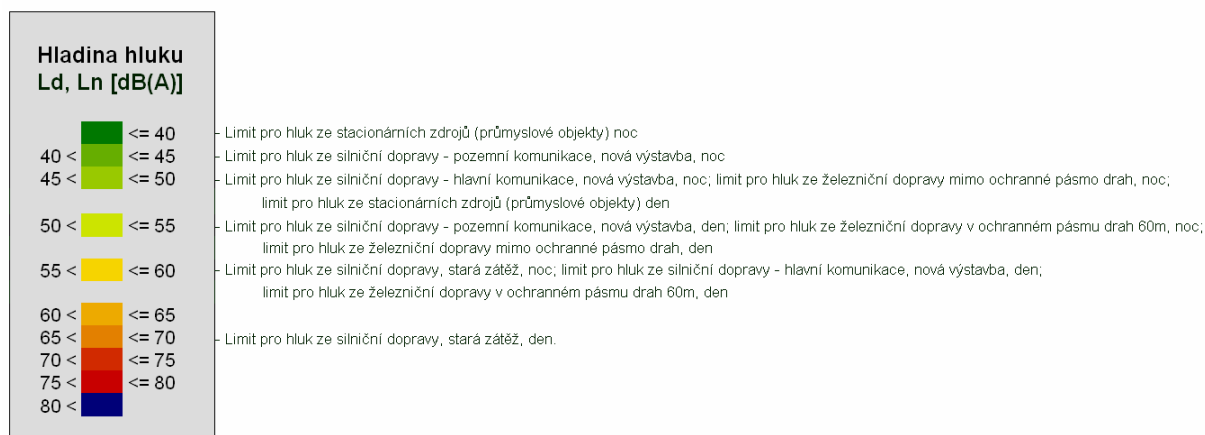
V chráněném venkovním prostoru mimo ochranné pásmo drah:

- $L_{Aeq,16h} = 55$  dB pro denní dobu (6.00 - 22.00 hod).
- $L_{Aeq,8h} = 50$  dB pro noční dobu (22.00 - 6.00 hod).

Pro hluk ze stacionárních zdrojů (průmyslové objekty) v chráněném venkovním prostoru staveb:

- $L_{Aeq,8h} = 50$  dB pro denní dobu (6.00 - 22.00 hod).
- $L_{Aeq,1h} = 40$  dB pro noční dobu (22.00 - 6.00 hod).

Závazné stanovení nejvyšších přípustných hodnot hluku pro chráněný venkovní prostor je oprávněn provádět pouze příslušný orgán ochrany veřejného zdraví. Při dokladování splnění nejvyšších přípustných hodnot hluku v definovaném venkovním prostoru, lze rovněž předpokládat splnění i nejvyšších přípustných hodnot hluku ve vnitřních chráněných prostorách např. staveb pro bydlení nebo staveb občanského vybavení. V jedné mapě může mít více různorodých oblastí různé mezní limity, jak shrnuje Obr. 2.



Obr. 2 Barevná škála (izofony) odpovídající limitním hodnotám.

### 3.4 Výsledky měření hluku v terénu

Měření hluku byla prováděna v bodech udaných tabulkou 1. Požadovaná měření byla realizována v měsíci dubnu 2009. Měření byla provedena současně na místech, tvořících logický celek - tzn. komunikační síť v okolních obcích, páteřní síť v Kopřivnici, severní sektor v okolí ulice Obránců míru, jižní sektor v okolí ulice Štramberská, měření hluku ze železniční dopravy a průmyslových objektů, tj. měření probíhala na území města Kopřivnice včetně místních částí Lubina, Vlčovice, Mniší. Označení míst měření vychází z původního návrhu měření a nebylo dále upraveno kvůli kontinuitě v datových tocích. Jednotlivá místa měření tedy nejsou řazena z pohledu logických celků. Měření byla provedena na 45 místech:

- dlouhodobá (24h) měření byla provedena na 3 místech - 14 (reprezentuje klidovou zónu), 20 (průmyslové objekty) a 22 (silniční doprava),
- střednědobá (2h) měření na 28 místech,
- krátkodobá (<1h) měření na 14 místech; většina z míst však byla navázána na střednědobá místa, tzn. že výsledná měřená hodnota je přepočtena na střednědobý interval.

Protože střednědobé měření hluku ze silniční dopravy může být zejména v noční době zatíženo chybou v rozdílu mezi střednědobou a dlouhodobou intenzitou dopravy, je pro všechna místa proveden výpočet pro celou denní (16h) a noční dobu (8h). Měření hluku ze silniční dopravy bylo provedeno měřením ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq,5min}$  v 5 minutových intervalech po dobu 2 hodin v denní (9 - 11 hod., 13 - 15 hod., 14 - 16 hod.) i noční době (4 - 6 hod.). Celková 24hodinová a 16hodinová denní, resp. 8hodinová noční intenzita silniční dopravy jsou určeny pomocí přepočtových koeficientů uvedených v Technických podmínkách TP č. 189 - „Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích“, které byly schváleny Ministerstvem dopravy pod č.j. 1086/07-910-IPK/1 ze dne 5. 12. 2007 s účinností od 1. ledna 2008. Výpočet hluku pro tyto intenzity silniční dopravy je proveden v softwaru Hluk+ 8.25profi modelově pro měřenou vzdálenost od osy vozovky. Tento výpočet je nejpřesnějším odhadem dlouhodobé hladiny hluku v měřeném místě, nevztahuje se však na něj akreditace Českého institutu pro akreditaci, o.p.s. Avšak protokol je akreditovaný, protože jsou akreditované měřicí metody. (Výpočtové metody zatím nejsou předmětem akreditace ČIA a možná ani nebudou, protože jde o predikci, nikoliv popis stávajícího stavu.) Měření bylo provedeno převážně ve vzdálenosti 7,5 m od osy nejbližšího pruhu pro zjištění emisních parametrů silnice. V případech 24h měření, plánovaného nočního měření na místě 13 nebo specifiky místa byla zvolena jiná vzdálenost. Při hodnocení měření je třeba brát na tuto vzdálenost ohled.

Měření hluku ze železniční dopravy bylo provedeno pomocí měření hladiny zvukové expozice LAE jednotlivých vlaků a výpočtem výsledných hodnot  $L_{Aeq,16h}$  pro denní dobu a  $L_{Aeq,8h}$  pro noční dobu. Měření hluku z průmyslových objektů bylo provedeno měřením ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq,T}$  převážně v nočních hodinách, na vybraných lokalitách, kde působilo méně rušivých vlivů (automobilová doprava) i ve dne. Měření hluku v klidových zónách bylo provedeno měřením ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq,T}$  v denních i nočních hodinách.

Získané výsledky měření pro jednotlivé dílčí případy jsou shrnuty v následujících tabulkách 3 - 7.

Tabulka 3 Souhrnná tabulka výsledků z měření hluku v terénu – klidové zóny.

Místo	Ulice	čp.	Měření NOC [dB]	Měření DEN [dB]	Výpočet NOC [dB]	Výpočet DEN [dB]
2	Lubina	245	40,5	46,2		
8	Mniší	107		46,9		
10	Sluneční	1374	43,5	44,1	43,5	44,1
14	Družební	1004	45,8	49,3	45,8	49,3
16	Pionýrská	734	44,4	43,7	44,4	43,7
19	Pod Morávií	1316	41,0	50,2	42,0	50,2
32	Alšova	1141		45,5	40,4	44,9
35	Vlčovice	95		42,7	35,7	41,7
37	Sluneční	1387		47,8		

Tabulka 4 Souhrnná tabulka výsledků z měření hluku v terénu – 24 hodinová měření.

Místo	Ulice	čp.	Měření NOC [dB]	Měření DEN [dB]	Výpočet NOC [dB]	Výpočet DEN [dB]
14	Družební	1004	45,8	49,3	45,8	49,3
20	Štefánikova	1171	53,6	58,9	53,6	58,9
22	kpt. Jaroše	1077	56,1	62,8	56,1	62,8

Tabulka 5 Souhrnná tabulka výsledků z měření hluku v terénu – průmysl.

Místo	Ulice	čp.	Měření NOC [dB]	Měření DEN [dB]	Výpočet NOC [dB]	Výpočet DEN [dB]
10	Sluneční	1374	43,5	44,1	43,5	44,1
16	Pionýrská	734	44,4	43,7	44,4	43,7
18	Panská	530	44,9		44,9	
19	Pod Morávií	1316	41,0	50,2	42,0	50,2
23	Štefánikova	1163	48,2	51,3	48,2	51,3
29	Husova	510	43,3			
32	Alšova	1141	37,5	45,5		
41	Pod Morávií	1316	35,9		41,4	
43	Dělnická	993	46,4		46,4	
44	Husova	471	43,8			

Tabulka 6 Souhrnná tabulka výsledků z měření hluku v terénu – silniční doprava.

Místo	Ulice	čp.	Vzdálenost [m]	Měření NOC [dB]	Měření DEN [dB]	Výpočet NOC [dB]	Výpočet DEN [dB]
4	Lubina	111	7,5	65,8	69,0	62,3	68,0
24	Záhumenní	608	3,0	60,5	67,9	62,4	68,0
5	Lubina	439	7,5	67,1	69,0	63,2	67,9
6	Lubina	108	7,5	65,0	68,5	61,5	67,5
9	Vlčovice	183	7,5	65,0	67,6	61,5	66,7
21	Čs. armády	470	7,5		66,9	61,1	66,0
26	Štefánikova	1301	7,5		66,3	61,8	65,6
27	Štramberská	294	7,5		65,4	59,9	64,7
15	Obránců míru	1047	7,5		65,0	60,3	64,4
17	1. května	556	3,5		63,4	60,6	64,2
25	Záhumenní	299	7,5		64,7	57,7	63,9
13	Obránců míru	710	11,0		64,6	58,5	63,7
31	Záhumenní	1	7,5		64,5	58,4	63,7
34	Nádražní	450	7,5		64,5	58,1	63,6
43	Dělnická	993	7,5	64,9		59,7	63,2
22	kpt. Jaroše	1077	9,0	56,1	62,8	56,1	62,8
18	Panská	530	7,5		63,5	56,6	62,6
28a	Husova	1062	7,5		63,1	59,0	62,5
28b	Husova	1062	7,5		63,1	59,1	62,4
23	Štefánikova	1163	7,5		62,9	58,6	62,2
3	Lubina	436	7,5	50,6	63,1	51,3	61,9
12	Severní	71	7,5		61,2	54,0	60,2
39	Lubina	parc.	25,0		61,2	54,2	60,2
36	Dělnická	386	7,5		61,5	56,5	60,0
20	Štefánikova	1171	22,0		59,2	53,6	58,9
29	Husova	510	7,5		58,5	53,0	57,9
42	Štramberská	1138	30,0		58,5	52,8	57,8
7	Mniší	209	7,5	54,5	58,8	50,6	57,6
1	Lubina	233	7,5	57,1	58,6	53,2	57,5
11	Osvoboditelů	1238	7,5		56,6	51,7	55,6
40	Pod Morávií	1165	109,0		54,5	49,1	54,0
41	Pod Morávií	1316	20,2		54,4		53,4
38	Záhumenní	parc.	25,0		53,9	47,8	53,1
32	Alšova	1141	31,0		45,5	40,4	44,9

Tabulka 7 Souhrnná tabulka výsledků z měření hluku v terénu – železniční doprava.

Místo	Ulice	čp.	Měření NOC [dB]	Měření DEN [dB]	Výpočet NOC [dB]	Výpočet DEN [dB]
17	1. května	556	49,9	54,2	49,9	54,2
30	Wolkerova	678	48,6	53,5	48,6	53,5
33	Pabla Nerudy	755	45,6	50,6	45,6	50,6
45	1. května	419	36,6	40,7	36,6	40,7

Přesné umístění měřících mikrofonů na daném měřícím místě lze nalézt v příloze 40 – 65, kde jsou fotografie z jednotlivých měřících míst v době provádění příslušného měření hluku. Místa měření jsou označena číslem a adresou nejbližšího objektu. Na přiloženém DVD lze nalézt výše uvedené tabulky, které jsou přehledně zakomponovány do mapy měřících míst, jež má formát A0 v souboru „Mista\_mereni.bmp“.

Protože hladiny akustického tlaku  $A$  v místě měření byly ovlivněny okolními rušivými vlivy, které nesouvisely s předmětem měření, byl proveden časový záznam ekvivalentních hladin akustického tlaku  $A$ . Při měření byly vylučovány rušivé zvuky, nesouvisějící s měřeným zdrojem hluku, např. travní sekačky, opravy chodníku nebo hlášení místního rozhlasu. Datový soubor byl v rámci postprocessingu analyzován a rušivé události byly eliminovány.

Nejistota měření hluku ze silniční dopravy  $U = 2,0$  dB dle „Metodiky měření hluku silniční dopravy in Novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy, příloha Zpravodaje MŽP č.3, březen 1996“. Na dvou místech měření 21 a 28 bylo měřeno a sčítáno po oba dva dny. Výsledky na místě měření 21 mezi 13 - 15 hod. a 14 - 16 hod. se liší o 0,5 dB při změně počtu LD o 1140 vozidel a TD o 117 vozidel za 24 hodin. Výsledky na místě měření 28 mezi 9 - 11 hod. jsou stejné při změně počtu LD o 140 vozidel a TD o 40 vozidel za 24 hodin. Výsledky odpovídají rozšířené nejistotě  $U = 1,1$  dB. U silně pojížděných komunikací nad 5000 vozidel za 24 hodin je tedy nejistota pro denní dobu menší než uvádí metodika. Naopak nejistota pro noční dobu by byla větší díky rozdílu v intenzitě dopravy v ranních hodinách. Z těchto důvodů je na všech místech proveden výpočet hluku pro noční dobu (viz strategie měření).

Nejistota výpočtu hluku ze silniční dopravy  $U = 2,0$  dB u silně pojížděných komunikací a 3,0 dB u slabě pojížděných komunikací. Nejistota měření hluku ze železniční dopravy  $U \sim 2,0$  dB, zvyšuje se však v místech houkání vlaků, kde celková expozice hluku záleží více na délce houkání než na hluku průjezdu vlaku. Nejistota výpočtu hluku ze železniční dopravy  $U \sim 2,0$  dB je stejná, protože nedochází ke změně počtu vozidel. Nejistota měření i výpočtu hluku z průmyslových objektů  $U \sim 1,5$  dB pro nejhlučnější  $L_{Aeq,1h}$ . V průběhu noci docházelo k výraznému kolísání zdrojů hluku, při měření v jiné hodině mohou být hodnoty podstatně odlišné. Nejistota měření i výpočtu hluku v klidových zónách  $U \sim 3,0$  dB. Místa označená jako krátkodobý náměr mají nejistotu vyšší, danou délkou měření.

Další nejistoty jsou popsány v Metodickém návodu MZ ČR č.j. HEM-300-11.12.01-34065, metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí. Odhad nejistoty měření je v kompetenci zkušební laboratoře, nejde v principu o konstantní číslo, protože je závislé na více faktorech, mezi jinými i na chování zdroje hluku v čase. Hodnoty, uvedené v metodickém návodu jsou tedy pouze obecné odhady. Hodnota nejistoty musí být taková, aby se další měření nelišilo od původního o více než nejistoty měření, přesněji aby intervalové odhady nejistot obou měření měly společný průnik.

## 4 Modelování hlukové zátěže

Pro doplnění analýzy současného stavu, a s využitím poznatků změřených hodnot v terénu, bylo provedeno modelování akustické situace celého území města Kopřivnice včetně místních částí Lubina, Vlčovice, Mniší.

### 4.1 Výpočet ekvivalentních hladin hluku

Výpočet ekvivalentních hladin hluku ve venkovním chráněném prostoru a venkovním chráněném prostoru staveb byl proveden pro aktuální stav pomocí programového vybavení SoundPlan ver. 6.5. Výsledky modelování jsou zpracovány do podoby prostorových dat pro GIS.

### 4.2 Výpočtové body

Ekvivalentní hladiny hluku byly vypočteny pro venkovní chráněný prostor definovaný v souladu s § 30, odst. 3) zákona 258/2000 Sb.

Základní výpočtové body jsou totožné s místy prováděného měření v terénu. Získané výsledky poslouží k hodnocení nepřesnosti výpočtového modelu aktuálního stavu a umožní jeho kontrolu i dodatečnou kalibraci všech výpočtových modelů. Tímto postupem lze odstranit případné nepřesnosti výpočetních modelů i zpřesnit výsledky výstupů výpočetních modelů.

Tabulka 8 Kalibrace výpočtového modelu.

Měřící místo	Ulice, č.p.	$L_{Aeq, T}$ [dB] kalibrační měření	$L_{Aeq, T}$ [dB] modelování v SP	Rozdíl [dB]
4	Lubina 111	67,5	68,0	0,5
5	Lubina 439	72,4	71,9	-0,5
6	Lubina 108	70,8	70,5	-0,3
13	Obránců míru 39	66,9	66,9	0,0
20	Štefánikova 39	62,4	62,8	0,4
21	Obránců míru 2	66,2	66,7	0,5
23	Štefánikova 12	62,0	61,6	-0,4
31	Záhumenní 1	65,7	65,5	-0,2

Současně se sčítáním dopravy 5. 11. 2008 firmou Udimo, spol. s r.o., byly provedeny kontrolní náměry hlukové situace, jejichž hodnoty jsou uvedeny v tabulce 8. Zde je taktéž uvedena odpovídající hladina hluku, která byla vypočtena pomocí programu SoundPlan, při zadání intenzity silničního provozu v době měření. Z tabulky 8 je zřejmé, že rozdíly mezi reálným měřením v terénu a modelováním dané situace se liší o +/- 0,5 dB a je tedy dostatečně dodržena udávaná tolerance +/- 1,0 dB výpočetního modelu.

Kontrola funkčnosti výpočtového zadání je ověřována podle výpočtů prováděných po menších územních sekcích, kde je vždy provedeno porovnání výsledku výpočtu (se zohledněním nejistoty výpočtu) s výsledky kalibračních měření a následně je provedeno doladění výpočtového programu. K ověření funkčnosti a doladění výpočtového programu byla vybrána charakteristická místa pro provedení kalibračních měření hluku pozemní dopravy. Po vyhodnocení kalibračních měření bylo provedeno konečné nastavení a doladění výpočtového programu.

### 4.3 Hlukové mapy

Na základě předaných dat o intenzitách dopravního provozu (výsledky dopravních průzkumů) pro jednotlivé varianty od firmy Udimo, spol. s.r.o. a vstupních kalibračních měření, bylo provedeno modelování hlukové situace města Kopřivnice včetně místních částí Lubina, Vlčovice, Mniší. Dále byla využita prostorová data pro GIS poskytnutá zadavatelem studie MěÚ Kopřivnice spolu s údaji o počtech obyvatel, které jsou důležité pro následné určení počtu obyvatel žijících pod určitou hlukovou zátěží. Na přiloženém DVD lze nalézt vypočítané tabulky, které jsou zakomponovány do hlukových map pro jednotlivé situace, jež mají formát A0.

Jednotlivé mapy, které zobrazují vyhodnocení dané varianty a situace jsou vytvořeny jako pásmová mapa, jež znázorňuje přímo zatížení umístěné zástavby v pětidecibelové škále. Výpočty hlukové zátěže venkovního prostoru i plošného grafického vyjádření hlukových imisí jsou modelovány ve 3D a zpracovány pro jednotnou výšku +3,0 m nad terénem, vybrané situace jsou modelovány i pro výšku 6, 9 a 12 metrů.

Pro modelování hlukové zátěže ze silniční dopravy byla použita (v souladu s vyhláškou 523/2006 Sb., směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES a Doporučením Komise 2003/613/ES) francouzská národní metodika výpočtu „NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)“, uvedená v „Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, Article 6“ a ve francouzské normě „XPS 31-133“. Pro modelování hlukové zátěže ze železniční dopravy byla (v souladu s vyhláškou 523/2006 Sb., směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES a Doporučením Komise 2003/613/ES) aplikována německá národní metodika výpočtu Schall 03 – Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen publikovaná v „Information Akustik 03 der DB, 1990, (Guidelines for the calculation of sound immission near railroad lines) – naposledy revidované vydání The New German Prediction Model for Railway Noise "Schall 03 2006" vydané v „An Alternative Method for the Harmonised Calculation Method Proposed in the EU Directive on Environmental Noise, August 2008“. Pro modelování hlukové zátěže z průmyslové činnosti je použita mezinárodní norma ISO 9613-2: 1996, která má status české technické normy. ISO 9613 stanovuje technickou metodu výpočtu útlumu při šíření zvuku ve venkovní prostoru s cílem predikce hladin hluku v prostředí v určité vzdálenosti od různých zdrojů. Pro modelování hlukové zátěže synergie byly použity všechny tři dílčí metodiky popsány výše současně: NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB), Schall 03 – Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen a ISO 9613-2.

Z rozsáhlého souboru získaných podkladových materiálů je vypracován 3D prostorový model terénu sledovaného území včetně druhu terénu. Na terén jsou umístěny:

- budovy (včetně počtu podlaží a odhadu obyvatel),

- trasy silničních komunikací (s dopravními údaji),
- trasy železničních tratí (s dopravními údaji),
- zdroje průmyslového hluku (s parametry)

Pro jednotlivé trasy pozemních komunikací jsou zadány předané intenzity dopravy, v zadání jsou zohledněny další ovlivňující podmínky (druhy vozidel, rychlosti průjezdu, sklony a povrchy vozovek apod.). Výsledky byly konfrontovány s hodnotami získaných z měření v terénu viz kalibrace uváděná výše.

#### Budovy:

- půdorys budov (a počet obyvatel) byl předán jako podklad od zadavatele,
- výšky budov jsou určeny na základě souřadnice paty a střechy budovy, popřípadě odhadnuty z počtu pater jednotlivých objektů, typu objektu (panelový dům, rodinný dům, nájemní dům apod.), podkladem pro odhady počtu pater byla ortofotomapa a znalosti řešeného území.

#### Trasy silničních komunikací s dopravními údaji:

- osy komunikací byly předány jako podklad od zadavatele,
- trasy komunikací od zadavatele byly upraveny podle hranic komunikací, budov a vrstevnic zpracovatelem pro výpočetní program SoundPlan,
- intenzity provozu na jednotlivých komunikacích byly dodány od firmy Udimo, spol. s r.o.

#### Trasy železničních tratí:

- osy železničních tratí byly předány jako podklad od zadavatele,
- trasy železničních tratí od zadavatele byly upraveny podle hranice tělesa dráhy, budov a vrstevnic zpracovatelem pro výpočetní program SoundPlan,
- provozované vlakové soupravy (počet vagónů) byly získány z grafikonu příslušného úseku a ze sešitového jízdního řádu. (Délky osobních vlaků a rychlíků je vhodné počítat ze složení souprav a vhodně průměrovat. Délky nákladních vlaků je možné odhadnout podle sešitového jízdního řádu - ten udává maximální délku jen některých vlaků, většinou udává maximální hmotnost. Podíl kotoučových brzd lze odhadnout podle řazení a typů vlaků.).

#### Zdroje průmyslového hluku:

- umístění a parametry zdrojů hluku - údaje byly získány zpracovateli studie od provozovatelů zdrojů na základě dobropisu, kterým bylo žádáno jménem města, a navazujících jednání resp. vytváření smluvních vztahů mezi zpracovatelem studie a provozovateli.

Výstupy zahrnují vyhodnocení údajů poskytujících souhrnné přehledy o stavu hlukové zátěže venkovního prostoru sledovaného území z provozu pozemní dopravy a průmyslu, které

Lze využít jako podkladové materiály pro územně plánovací dokumentaci, nebo pro informování veřejnosti o stavu životního prostředí atd.

Jsou zpracovány přehledy:

- Odhadu počtu osob žijících v obydlích, která jsou ve výšce +3,0 m nad zemí u nejméně exponované fasády domu vystaveny příslušným rozsahům hodnot hluku z pozemní dopravy a průmyslu.
- Odhadu ploch sledovaného území města, jejichž venkovní prostor je zatěžován stanovenými rozsahy hlukových imisí z provozu pozemní dopravy a průmyslu.

#### 4.4 Hluk ze silniční dopravy

Tabulka 9 udává počty zasažených obyvatel hlukem v daném pásmu pro aktuální situaci. (Počet obyvatel na jednotlivé sídelní jednotky byl předán jako podklad od zadavatele.) Hlukové mapy ze silniční dopravy byly zpracovány na základě intenzit silničního provozu od firmy Udimo, spol. s r.o. a dále údajů z realizovaných hlukových měření, která umožňují kalibraci výpočtového modelu.

Pro stanovení počtu obyvatel zasažených dopravním hlukem se použijí data o počtech obyvatel na příslušných adresných bodech dle evidenční databáze, jenž je nutné zpracovat do rozpracovaného modelu. Stanovení počtu obyvatel zasažených hlukem z dopravy v jednotlivých pětidecibellových pásmech je pak dáno kumulativním načítáním údajů o počtech obyvatel zasažených hlukem ve všech vyhodnocovaných entitách (bytech, resp. domech). Pak lze posuzovat zatížení dopravním hlukem i vyhodnotit vliv navrhnutého protihlukového opatření i jeho přínos k poklesu hlukové zátěže obyvatel.

Tabulka 9 Tabulka zasažených obyvatel hlukem ze silniční dopravy pro aktuální stav.

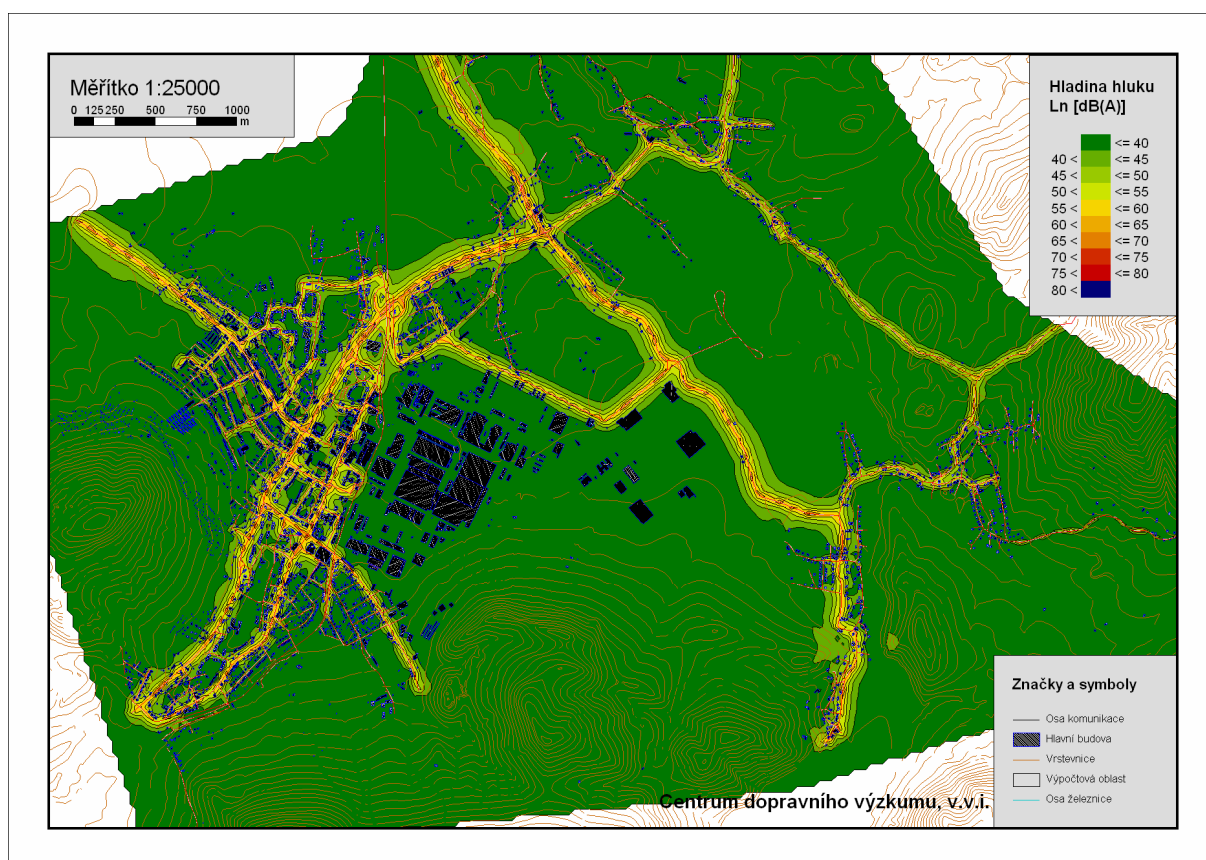
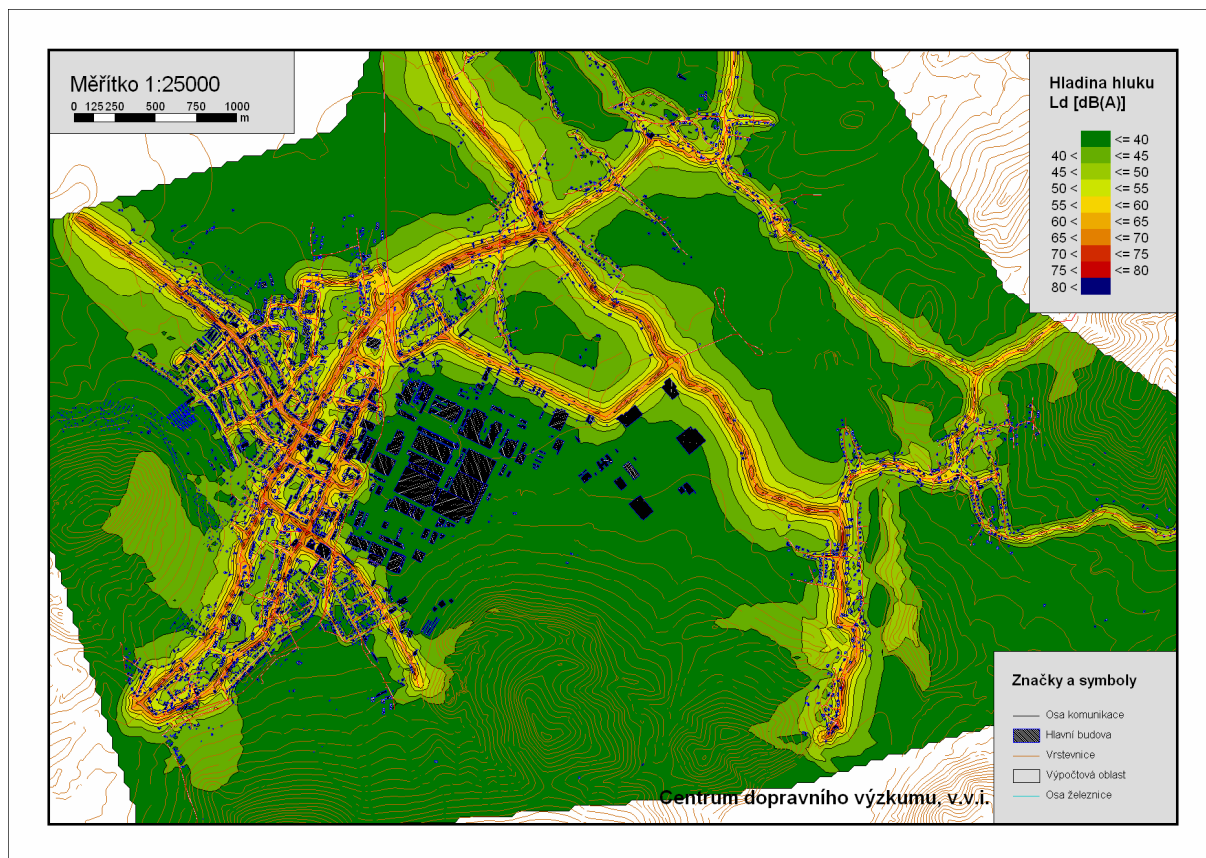
Var.:	Úroveň hluku	pod 39,9	40-44,9	45-49,9	50-54,9	55-59,9	60-64,9	65-69,9	70-74,9	nad 75,0	Celkem
2008	$L_D$ [dB(A)] - p. obyvatel	543	1058	2521	4492	7932	5426	1725	10	0	23707
sil.	$L_N$ [dB(A)] - p. obyvatel	3432	4147	6639	6354	3082	53	0	0	0	23707

Var 2008 sil. – Aktuální stav pro hluk silniční dopravy (r. 2008).

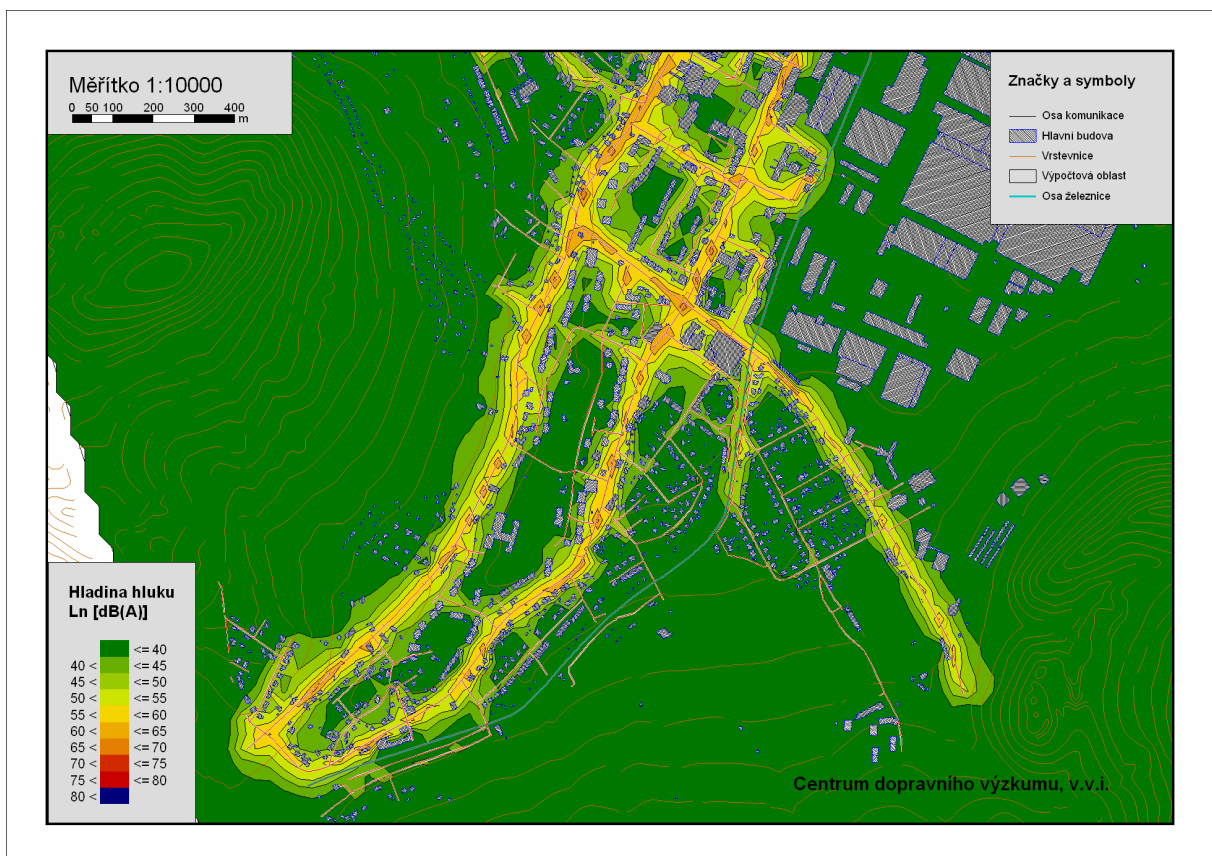
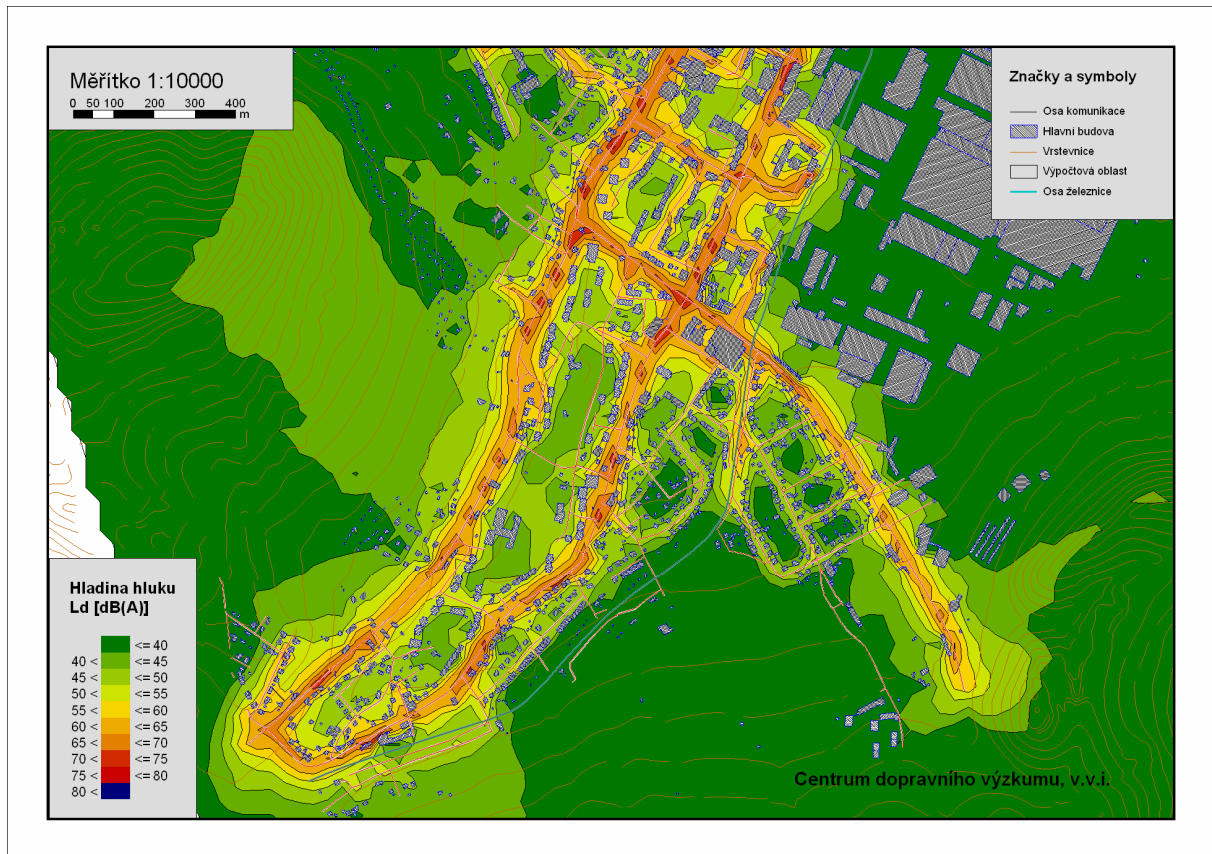
##### 4.4.1 Hlukové mapy – aktuální stav (silnice)

Hlukovou zátěž venkovního prostoru zachycují níže uvedené pásmové mapy pro současný stav, jež znázorňují přímo zatížení umístěné zástavby v pětidecibellové škále.

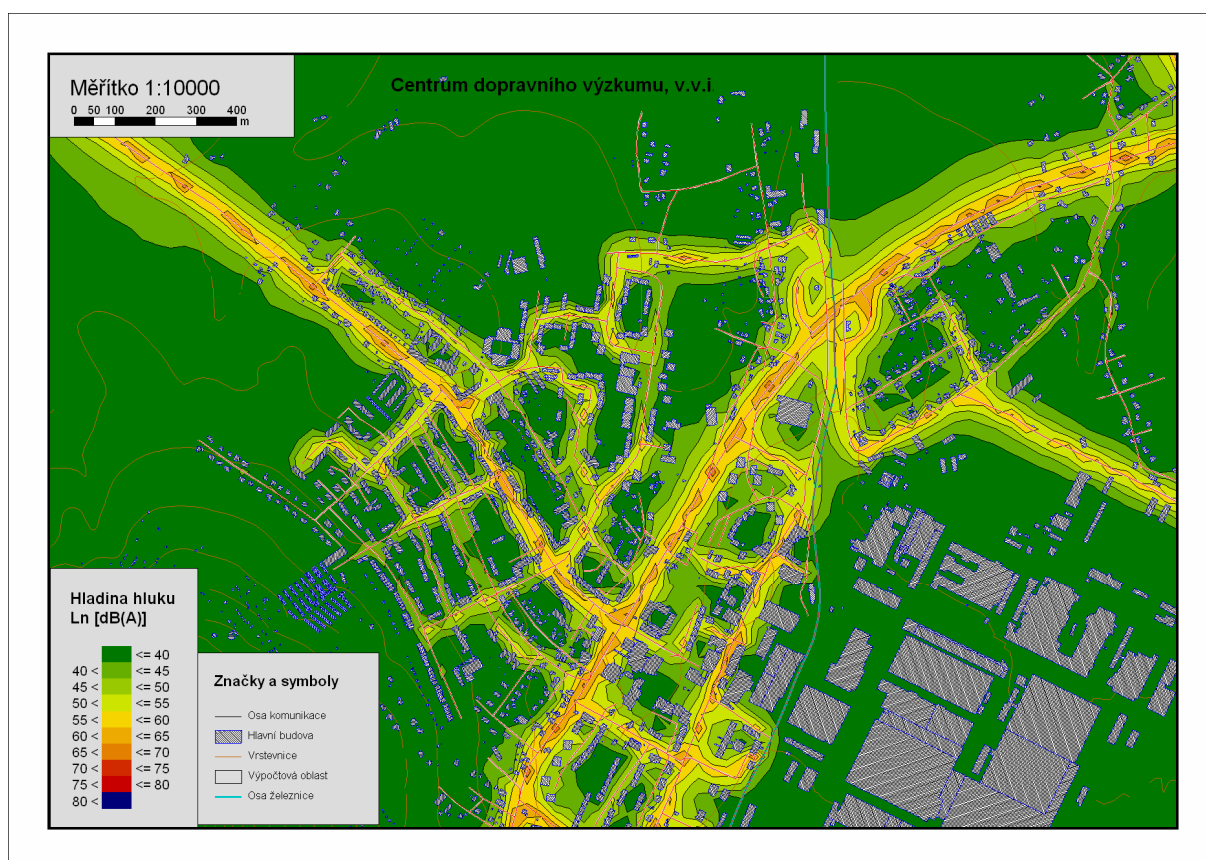
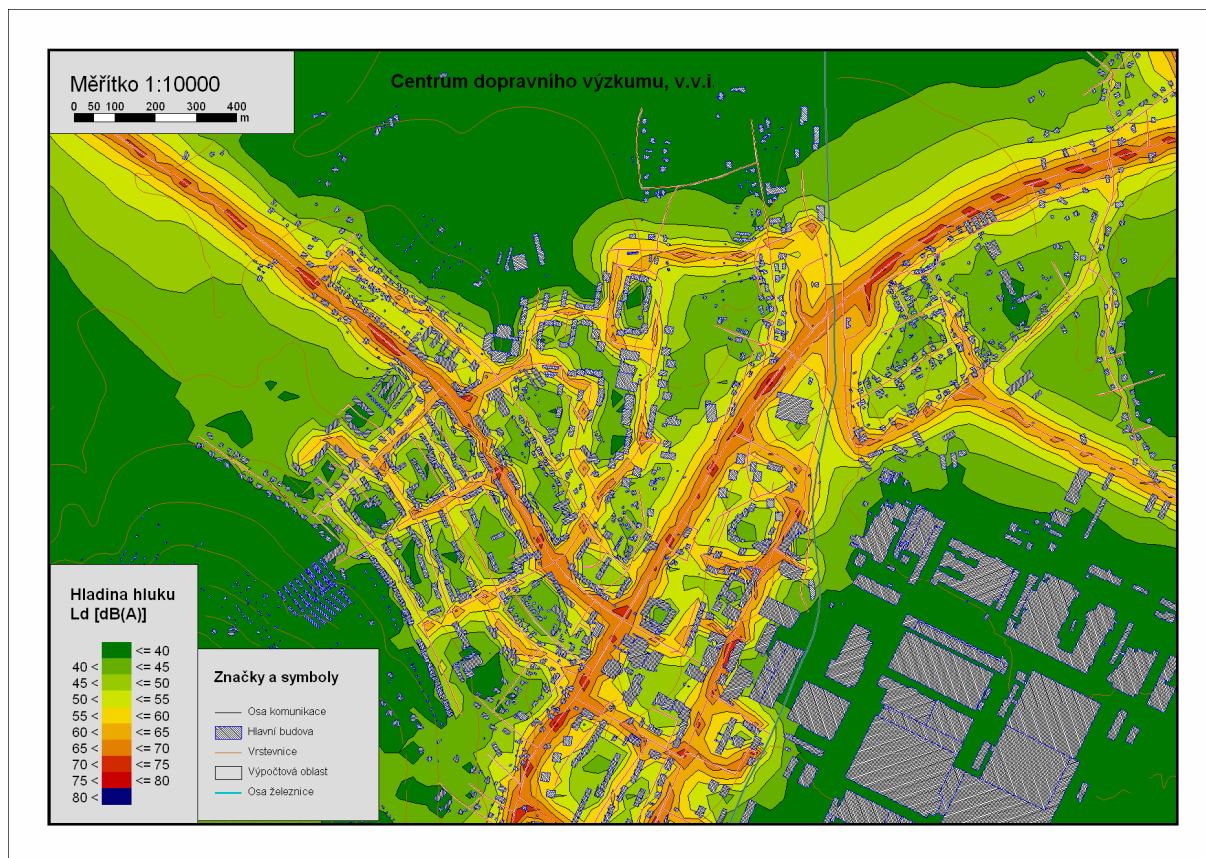
Detailní pohled na jednotlivé ulice a budovy je k dispozici v příslušném souboru na přiloženém DVD. V této elektronické verzi lze volit velikost měřítka pohledu a podrobně zobrazovat hlukové zatížení vybraných oblastí.



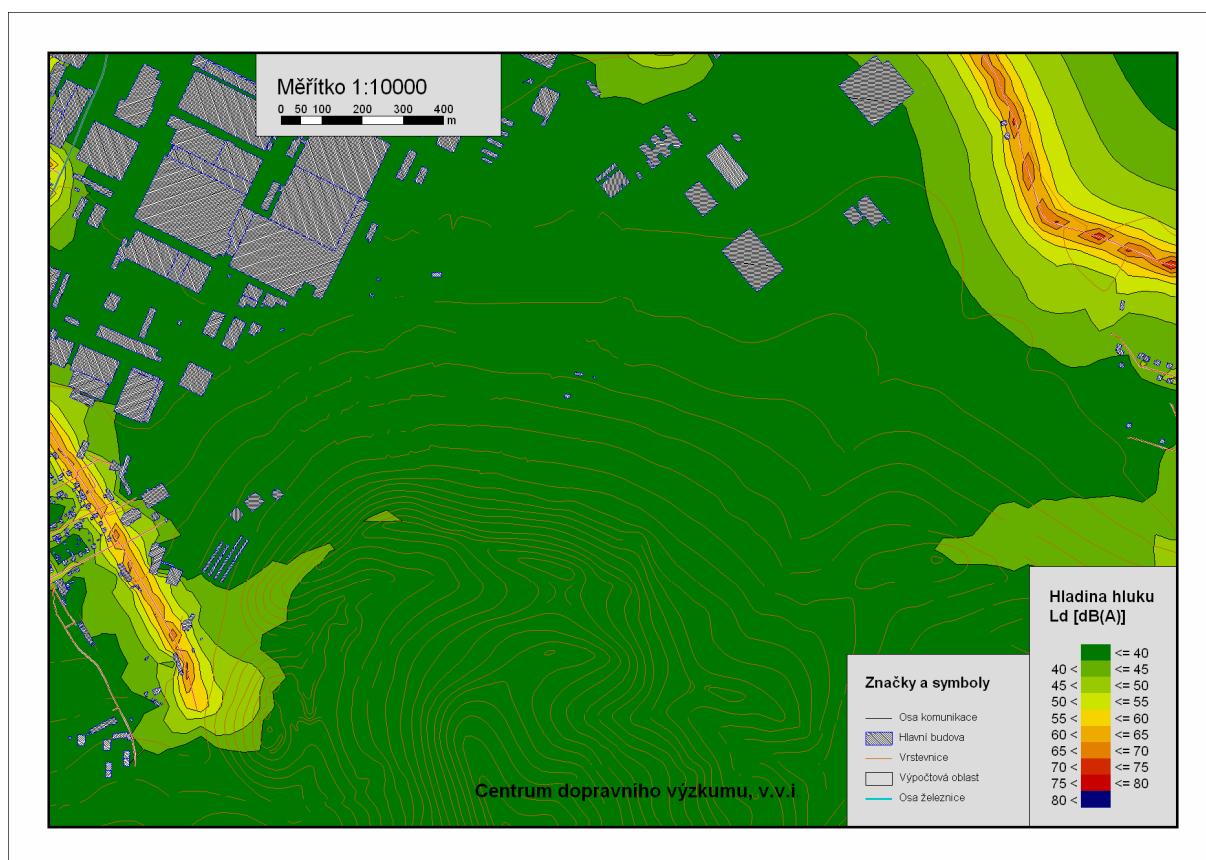
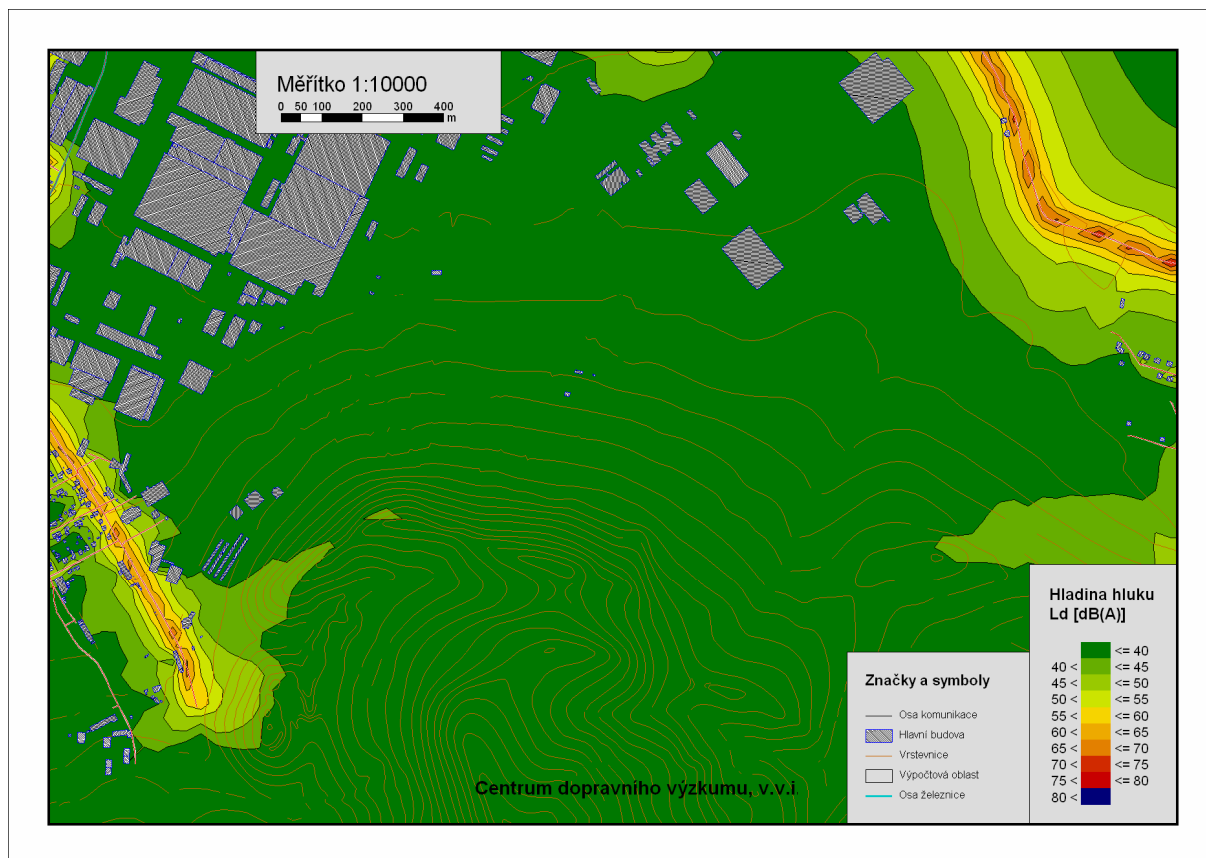
Obr. 3 Hluková mapa ze silniční dopravy Kopřivnice včetně místních částí Lubina, Vlčovice, Mniší pro současný stav. (Stav den a noc.)



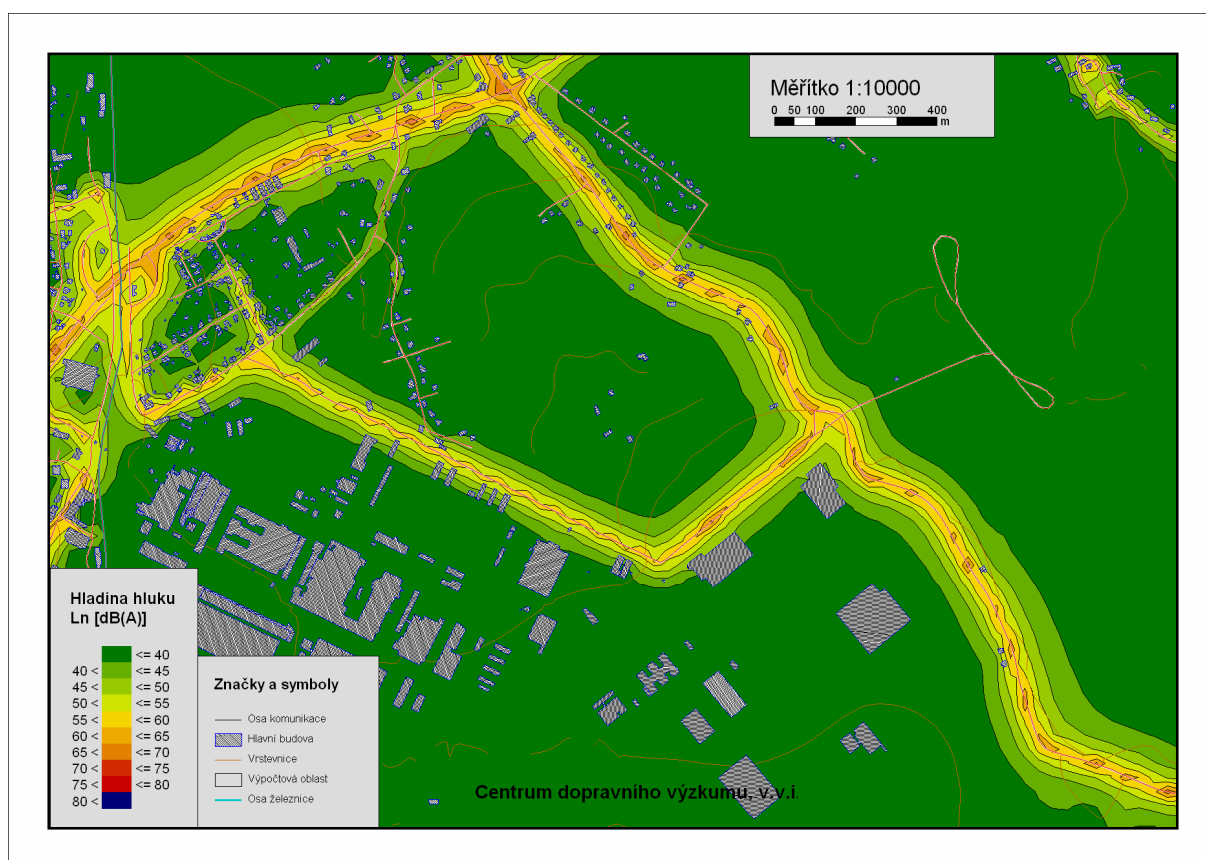
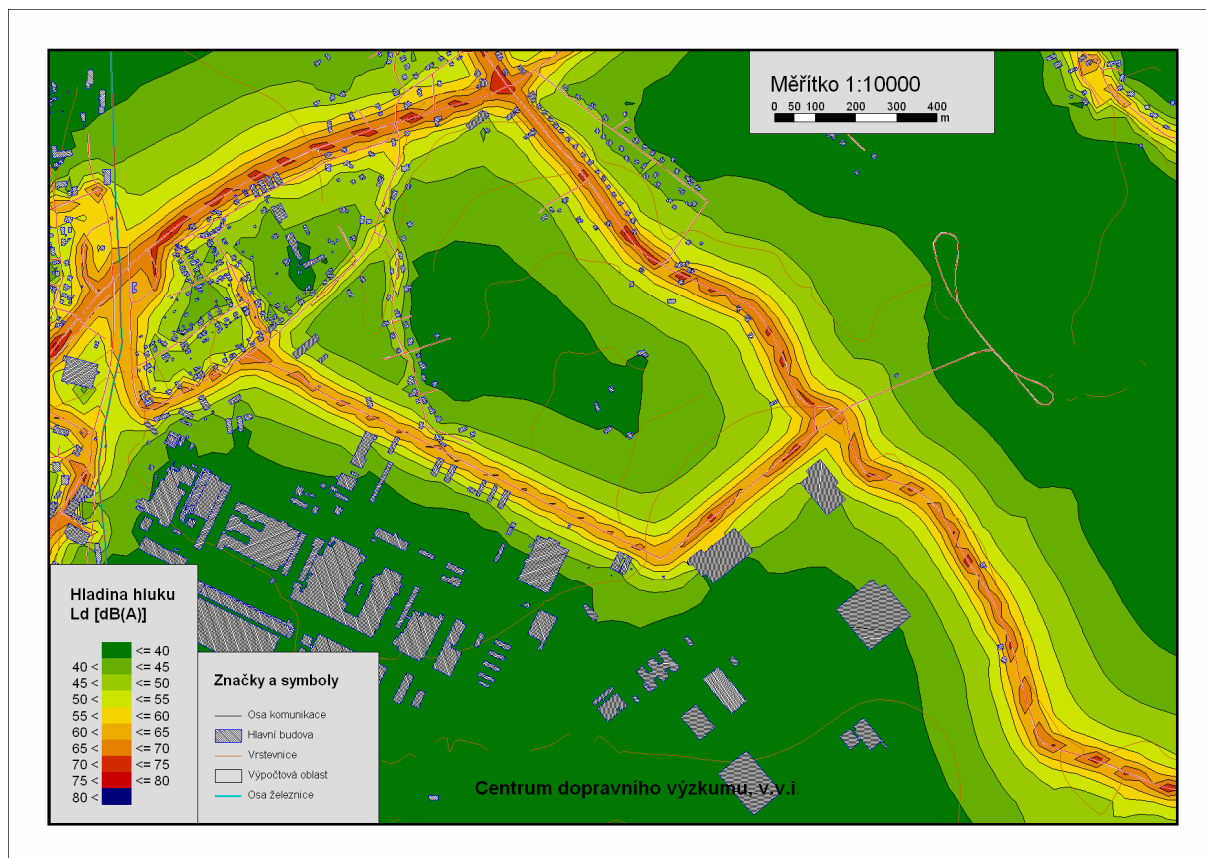
Obr. 4 Dílčí část hlukové mapy z Obr. 3 ze silniční dopravy. Kopřivnice – jih. (Stav den a noc.)



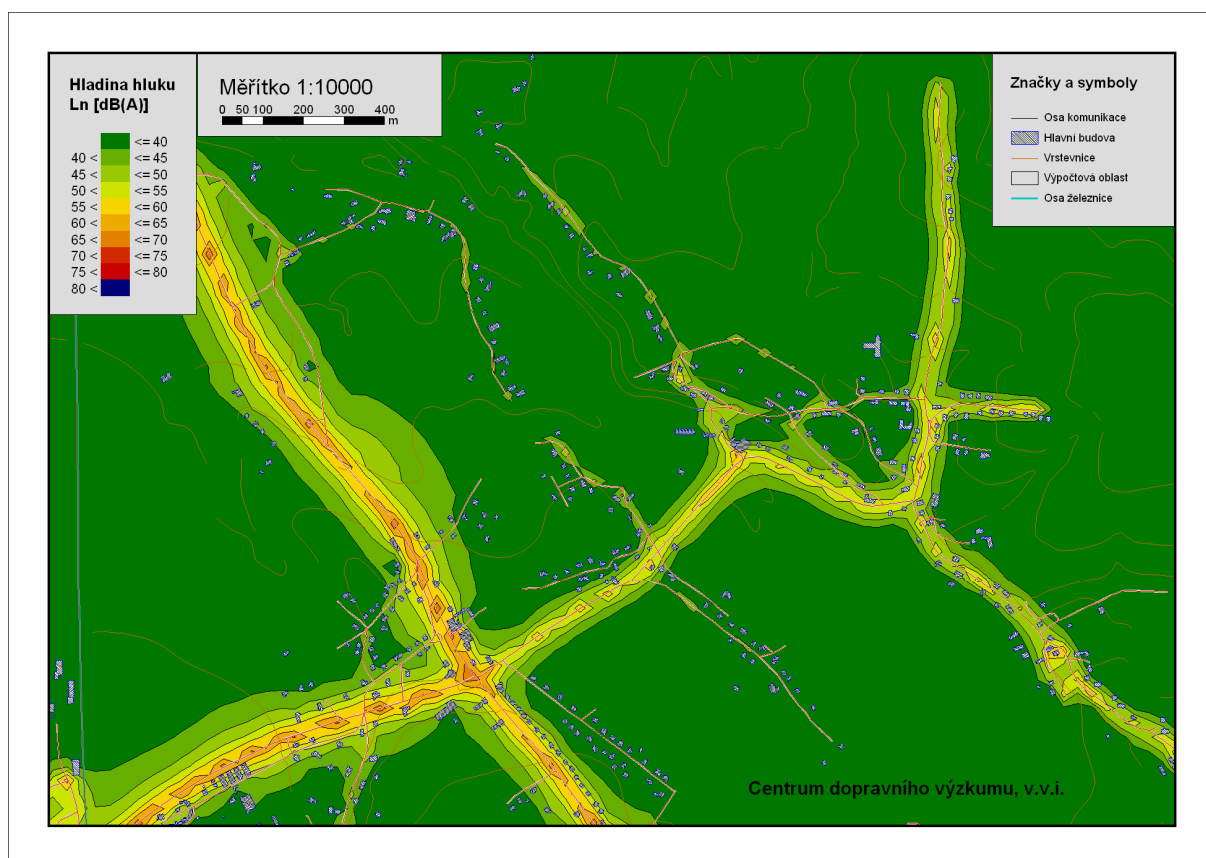
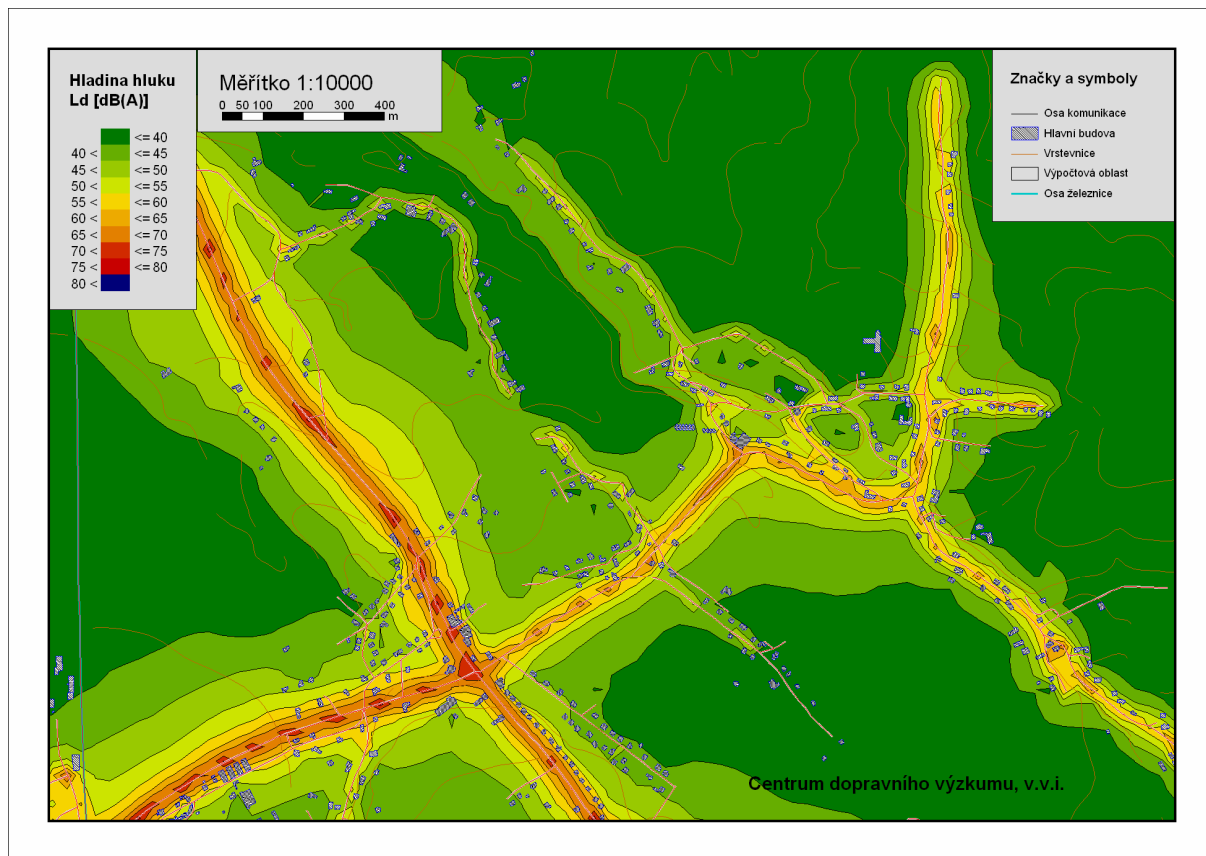
Obr. 5 Dílčí část hlukové mapy z Obr. 3 ze silniční dopravy. Severní část Kopřivnice. (Stav den a noc.)



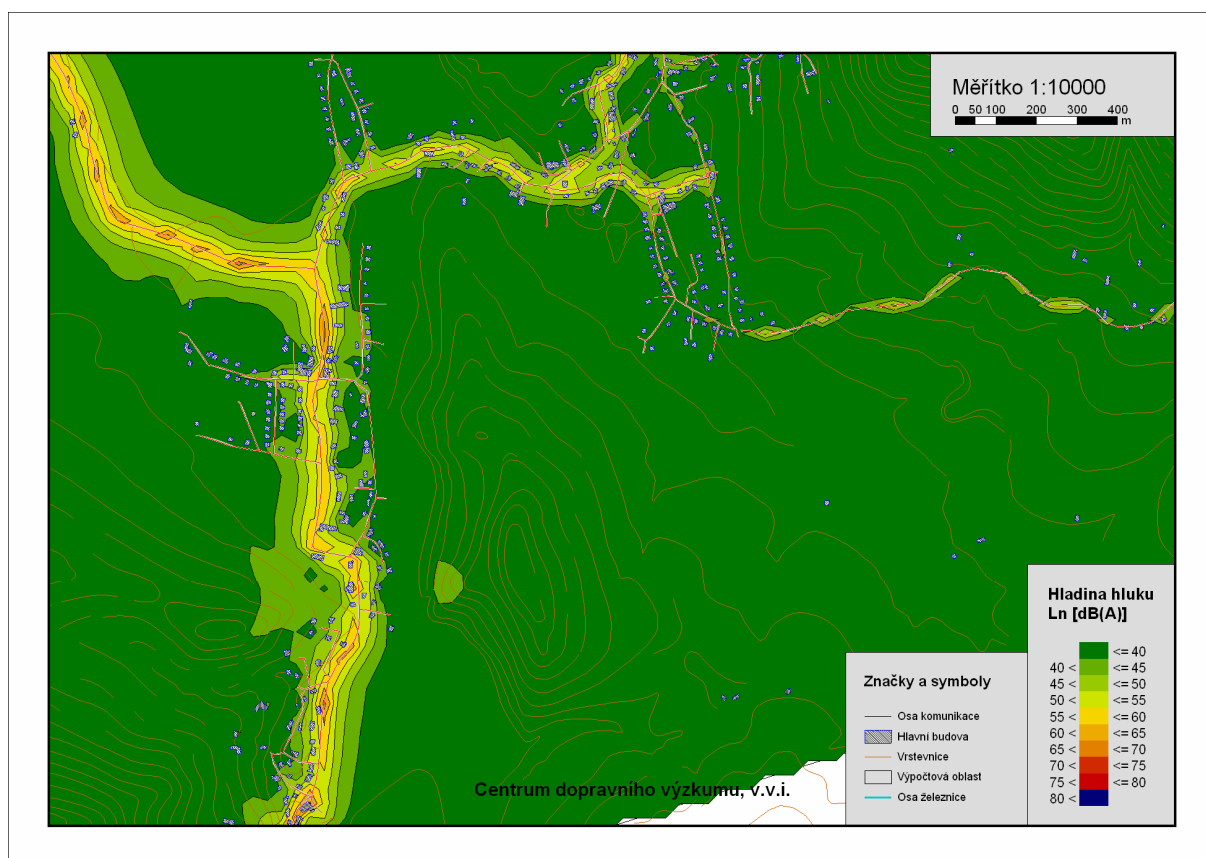
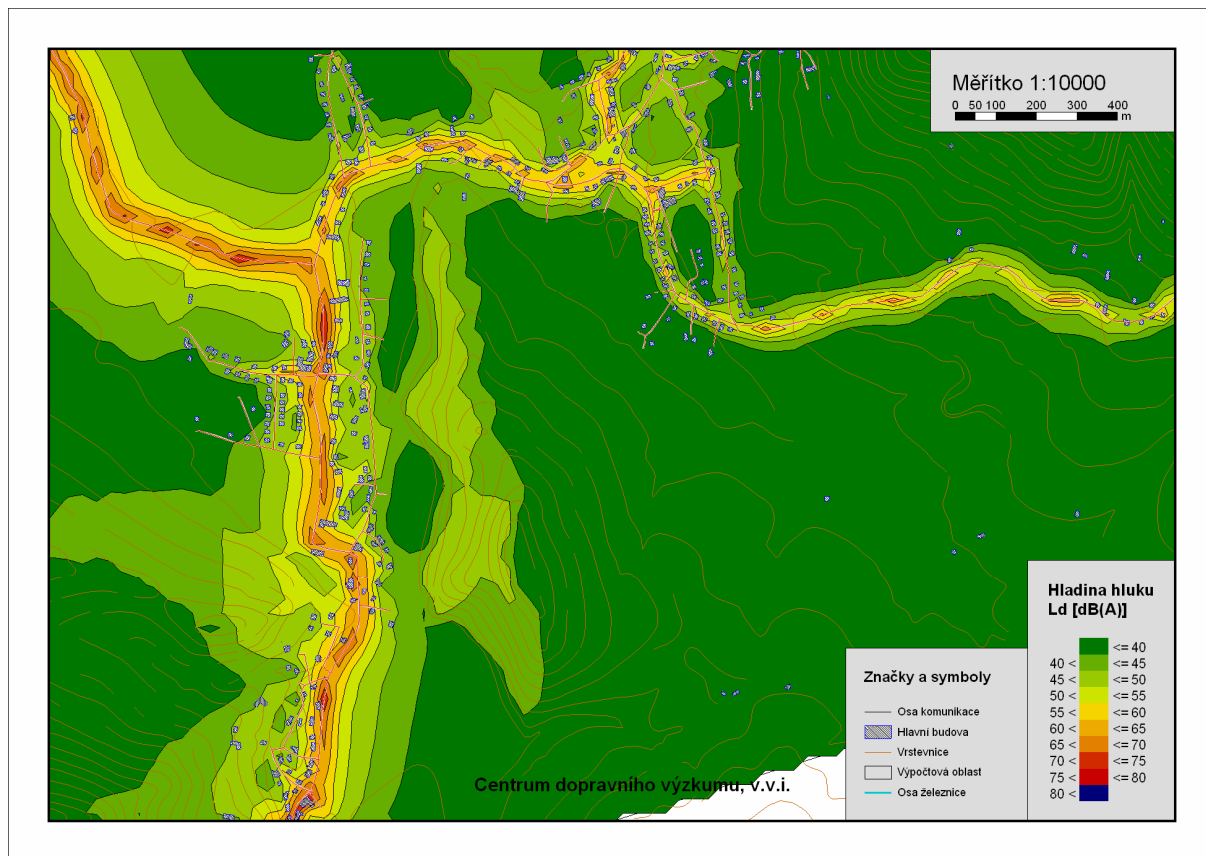
Obr. 6 Dílčí část hlukové mapy z Obr. 3 ze silniční dopravy. Konec ulice Husovy u koupaliště. (Stav den a noc.)



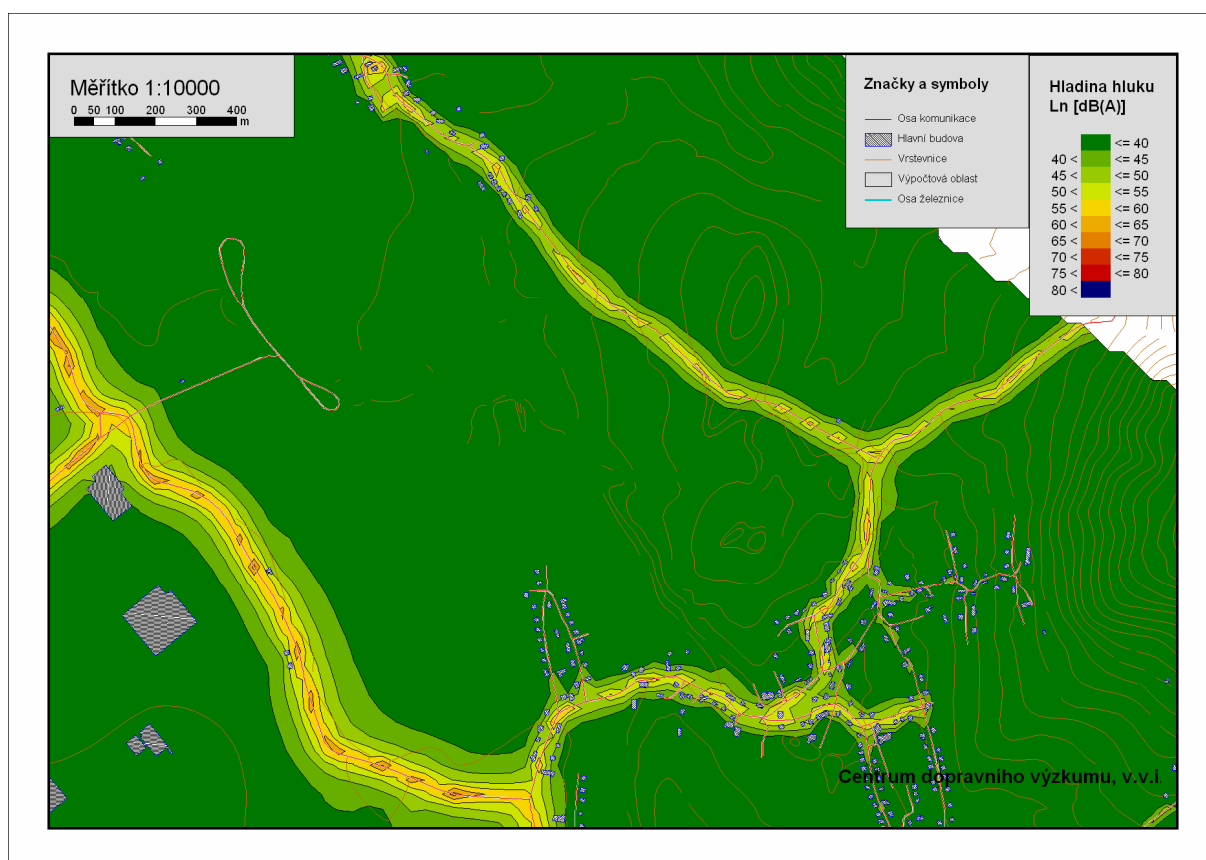
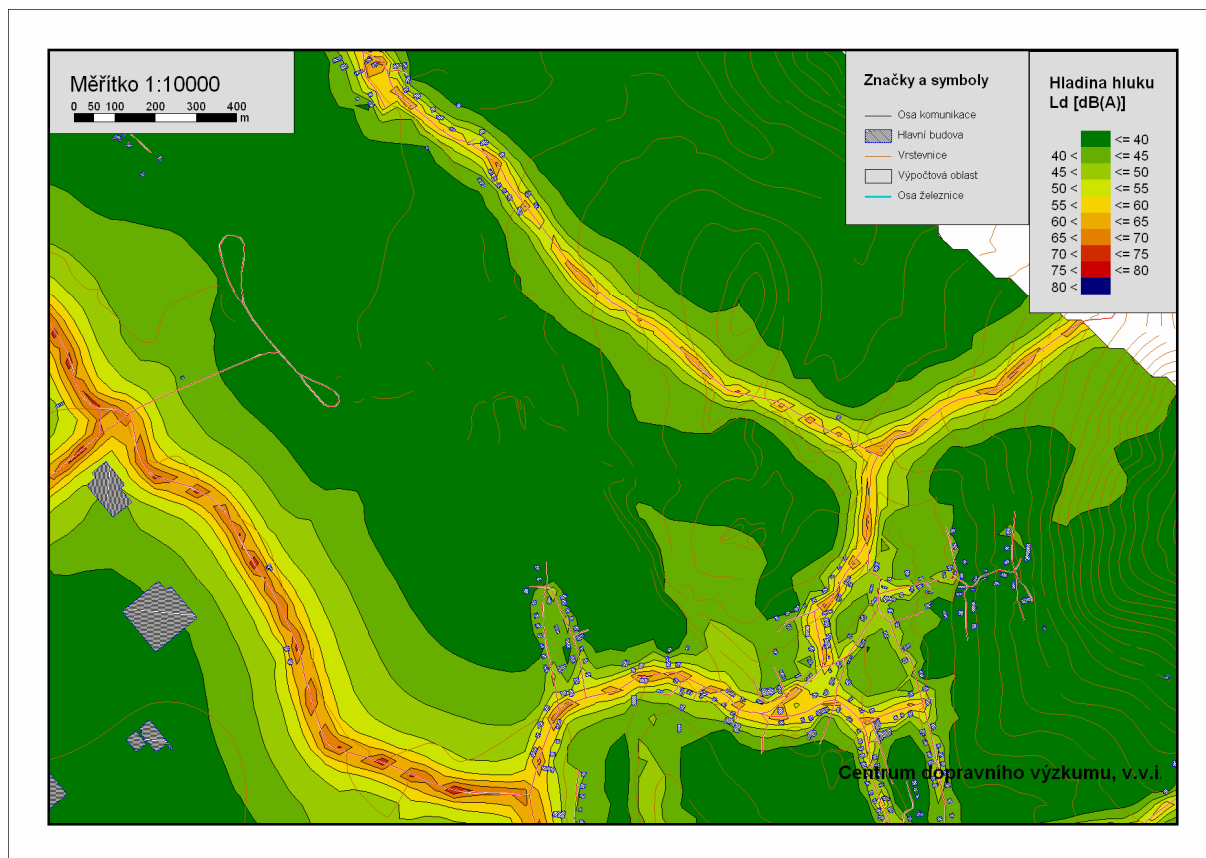
Obr. 7 Dílčí část hlukové mapy z Obr. 3 ze silniční dopravy. Okolí ulice Panská. (Stav den a noc.)



Obr. 8 Dílčí část hlukové mapy z Obr. 3 ze silniční dopravy. Okolí křižovatky v Lubině. (Stav den a noc.)



Obr. 9 Dílčí část hlukové mapy z Obr. 3 ze silniční dopravy. Místní části Mniší a Vlčovice. (Stav den a noc.)



Obr. 10 Dílčí část hlukové mapy z Obr. 3 ze silniční dopravy. Místní část Mniší. (Stav den a noc.)

## 4.5 Hluk z železniční dopravy

Tabulka 10 udává počty zasažených obyvatel hlukem pod určitou hlukovou zátěží ze železničního provozu v daném pásmu pro současný stav. První část tabulky udává čistě hluk ze železnice, druhá část odpovídá tabulce 9 a jedná se o hluk ze silnice, třetí část udává hodnoty zasažených obyvatel hlukem při simulaci současného provozu silniční i železniční dopravy, v poslední části je uveden rozdíl zatížení v jednotlivých pásmech mezi silniční dopravou a společnou dopravou ze silnice a železnice.

Hlukové mapy ze železniční dopravy byly zpracovány na základě údajů od Správy železničních dopravních cest o počtu vlaků v předemných traťových úsecích.

Tabulka 10 Tabulka zasažených obyvatel hlukem ze železniční dopravy a srovnání se silniční.

Var.:	Úroveň hluku	pod	40-	45-	50-	55-	60-	65-	70-	nad	Celkem
2008	L <sub>D</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	19136	2937	1482	136	16	0	0	0	0	23707
žel.	L <sub>N</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	19136	2937	1482	136	16	0	0	0	0	23707

Var.:	Úroveň hluku	pod	40-	45-	50-	55-	60-	65-	70-	nad	Celkem
2008	L <sub>D</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	543	1058	2521	4492	7932	5426	1725	10	0	23707
sil.	L <sub>N</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	3432	4147	6639	6354	3082	53	0	0	0	23707

Var.:	Úroveň hluku	pod	40-	45-	50-	55-	60-	65-	70-	nad	Celkem
2008	L <sub>D</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	541	1017	2463	4526	7882	5543	1725	10	0	23707
dopr.	L <sub>N</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	3288	3950	6609	6610	3197	53	0	0	0	23707

Rozdíl mezi variantami silnice a doprava pro současný stav											
	Úroveň hluku	pod	40-	45-	50-	55-	60-	65-	70-	nad	Celkem
	L <sub>D</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	-2	-41	-58	34	-50	117	0	0	0	0
	L <sub>N</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	-144	-197	-30	256	115	0	0	0	0	0

Var 2008 žel. – Aktuální stav pro hluk železniční dopravy (r. 2008).

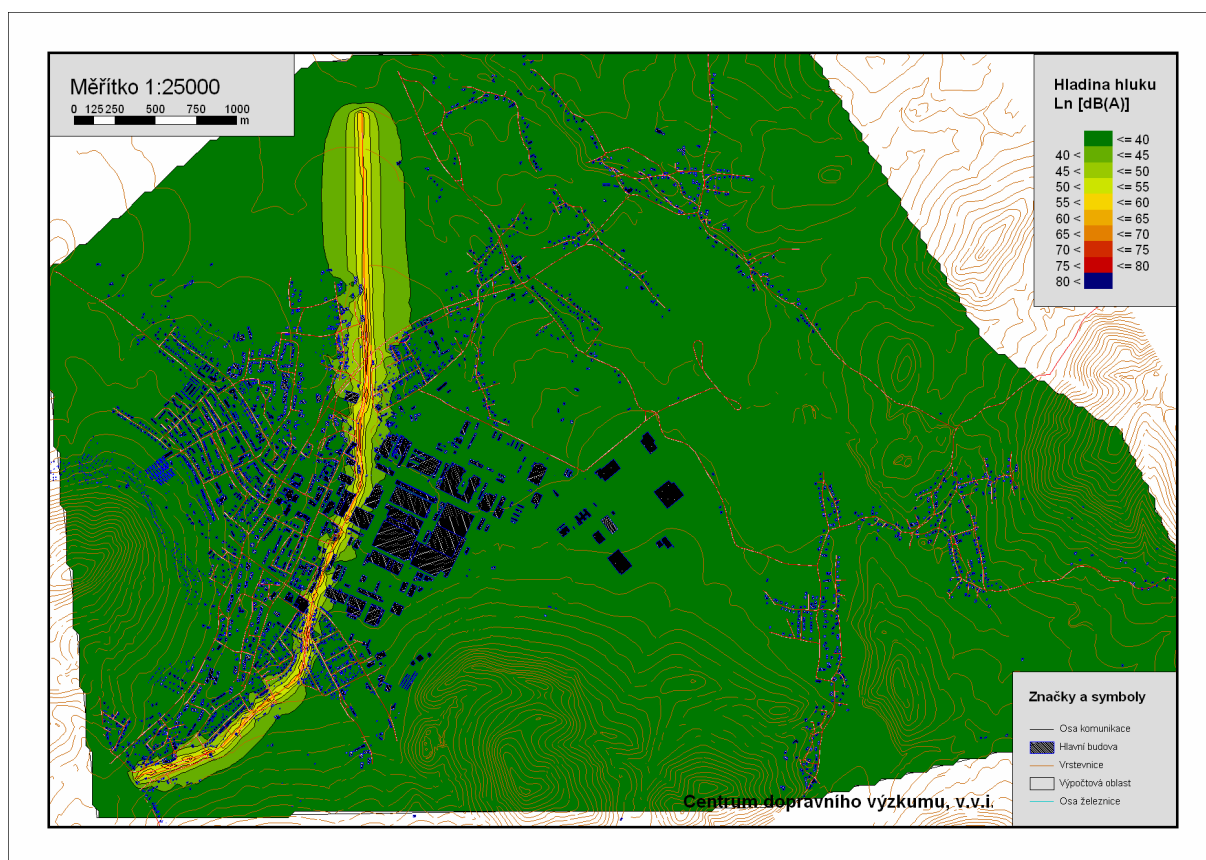
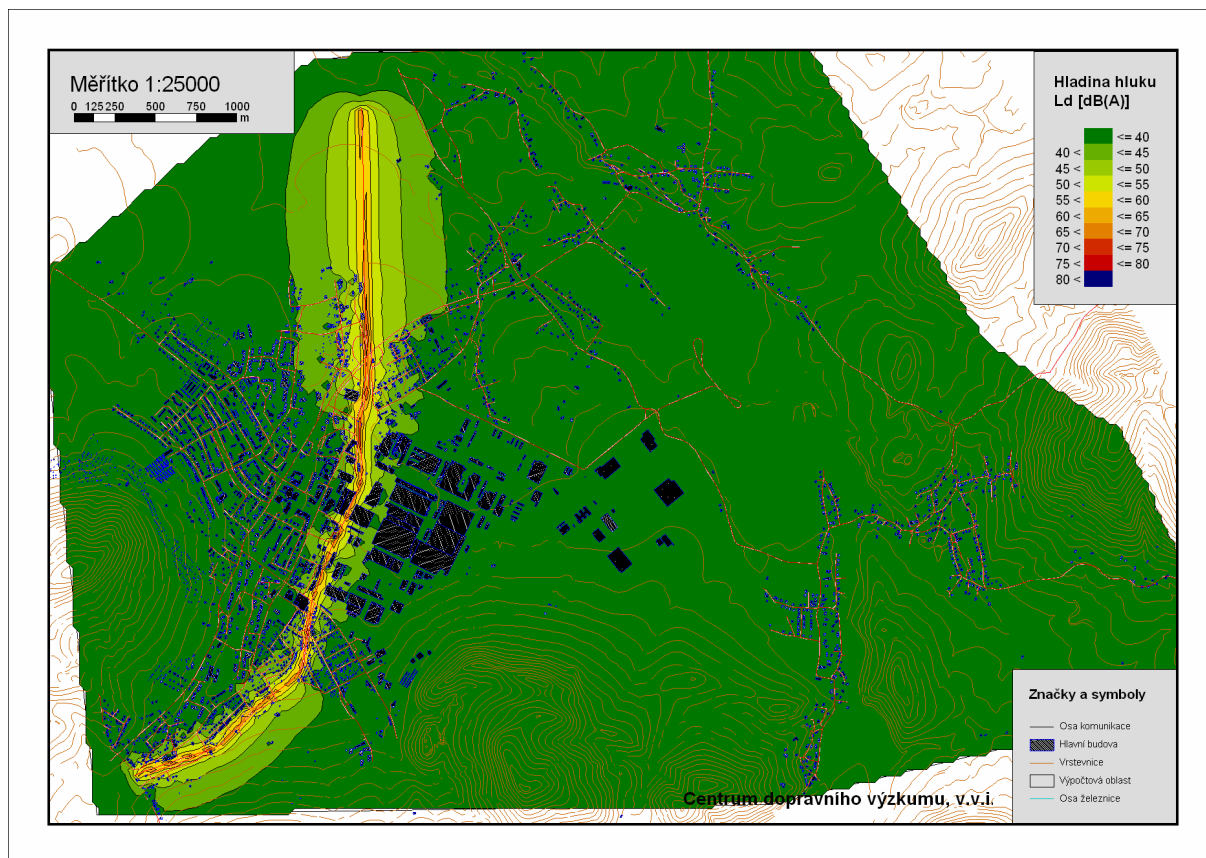
Var 2008 sil. – Aktuální stav pro hluk silniční dopravy (r. 2008).

Var 2008 dopr. – Aktuální stav pro hluk silniční a železniční dopravy (r. 2008).

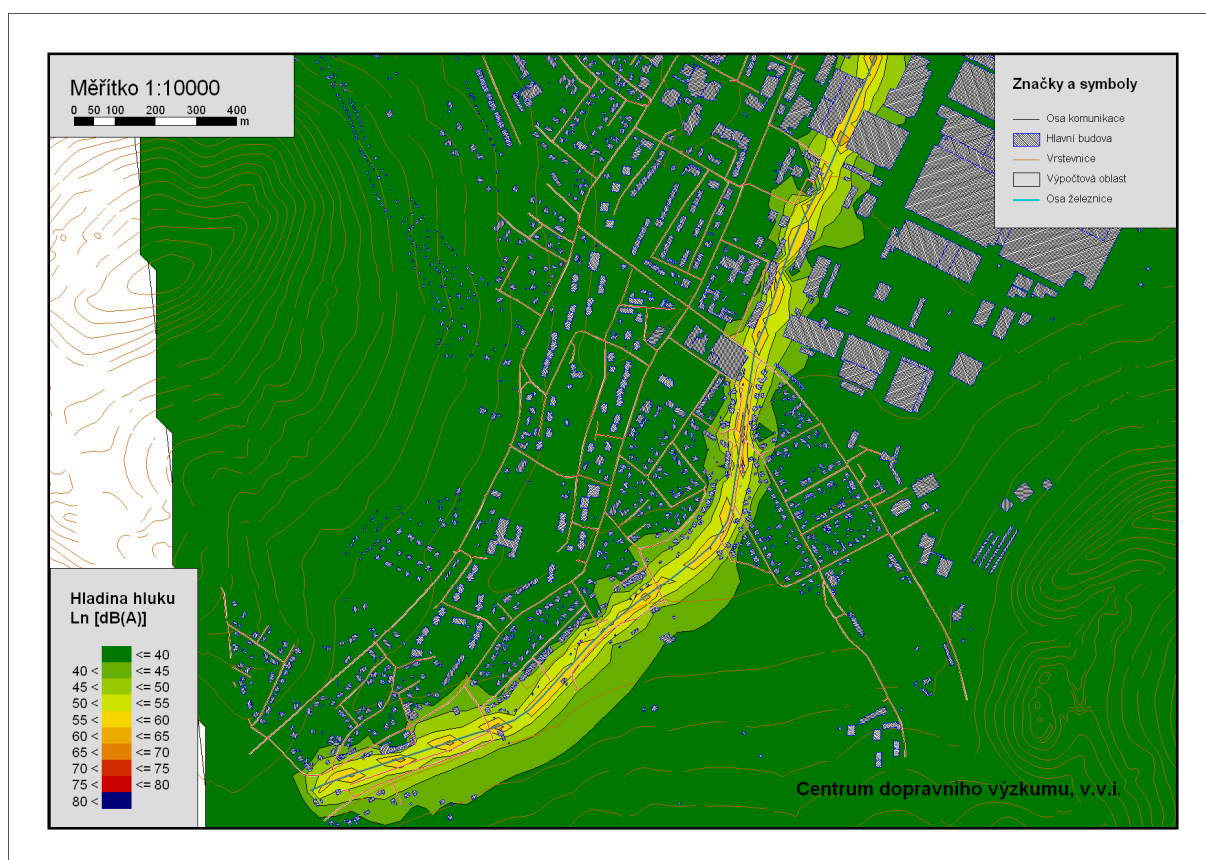
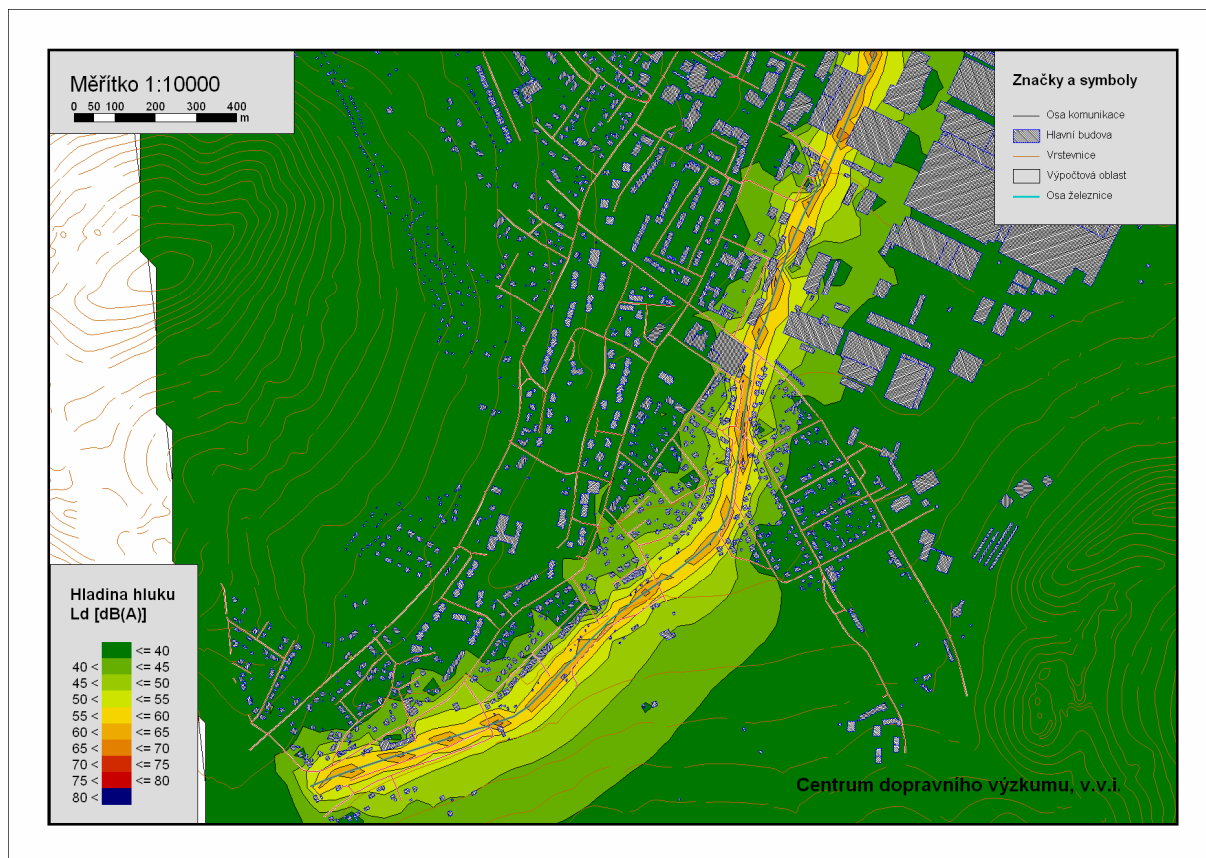
### 4.5.1 Hlukové mapy – aktuální stav (železnice)

Hlukovou zátěž ze železniční dopravy venkovního prostoru zachycují níže uvedené pásmové mapy pro současný stav, jež znázorňují přímo zatížení umístěné zástavby v pětidecibellové škále.

Detailní pohled na jednotlivé ulice a budovy je k dispozici v příslušném souboru na přiloženém DVD. V této elektronické verzi lze volit velikost měřítka pohledu a podrobně zobrazovat hlukové zatížení vybraných oblastí.



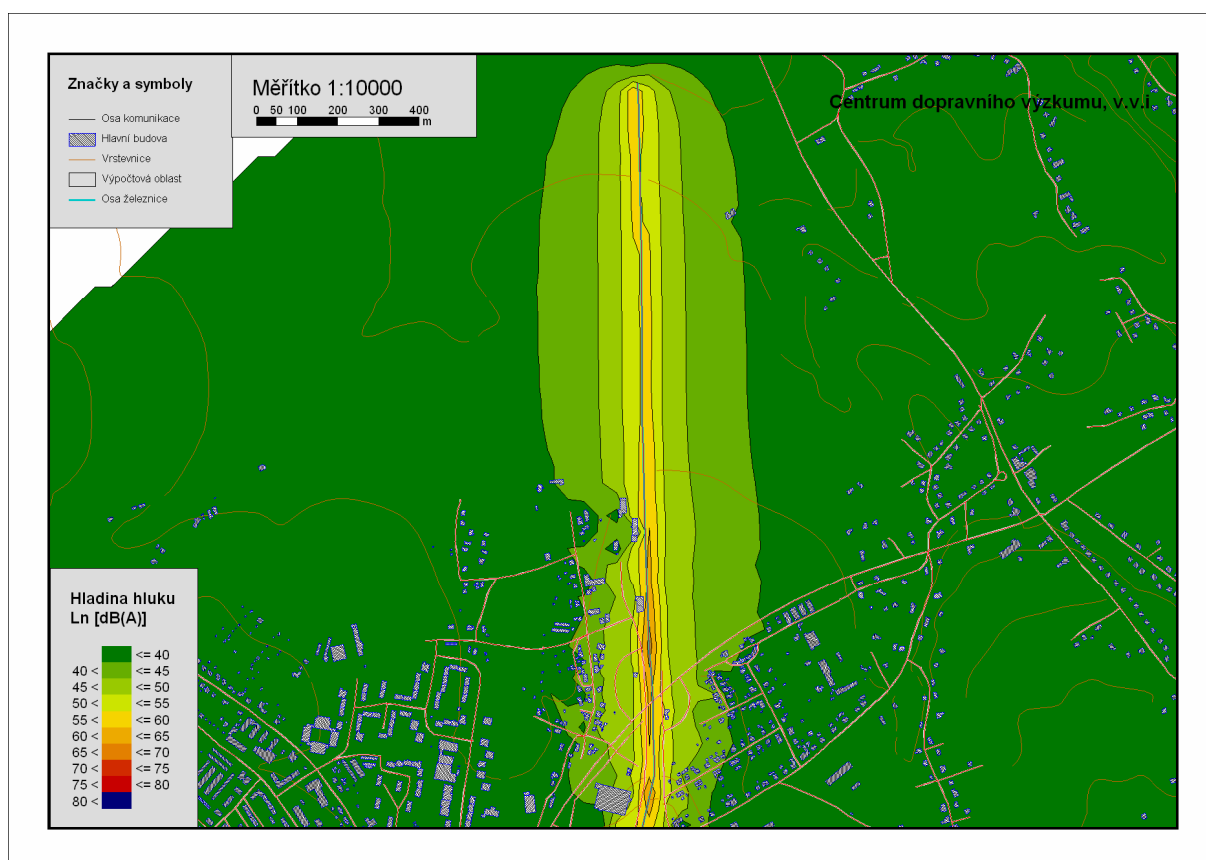
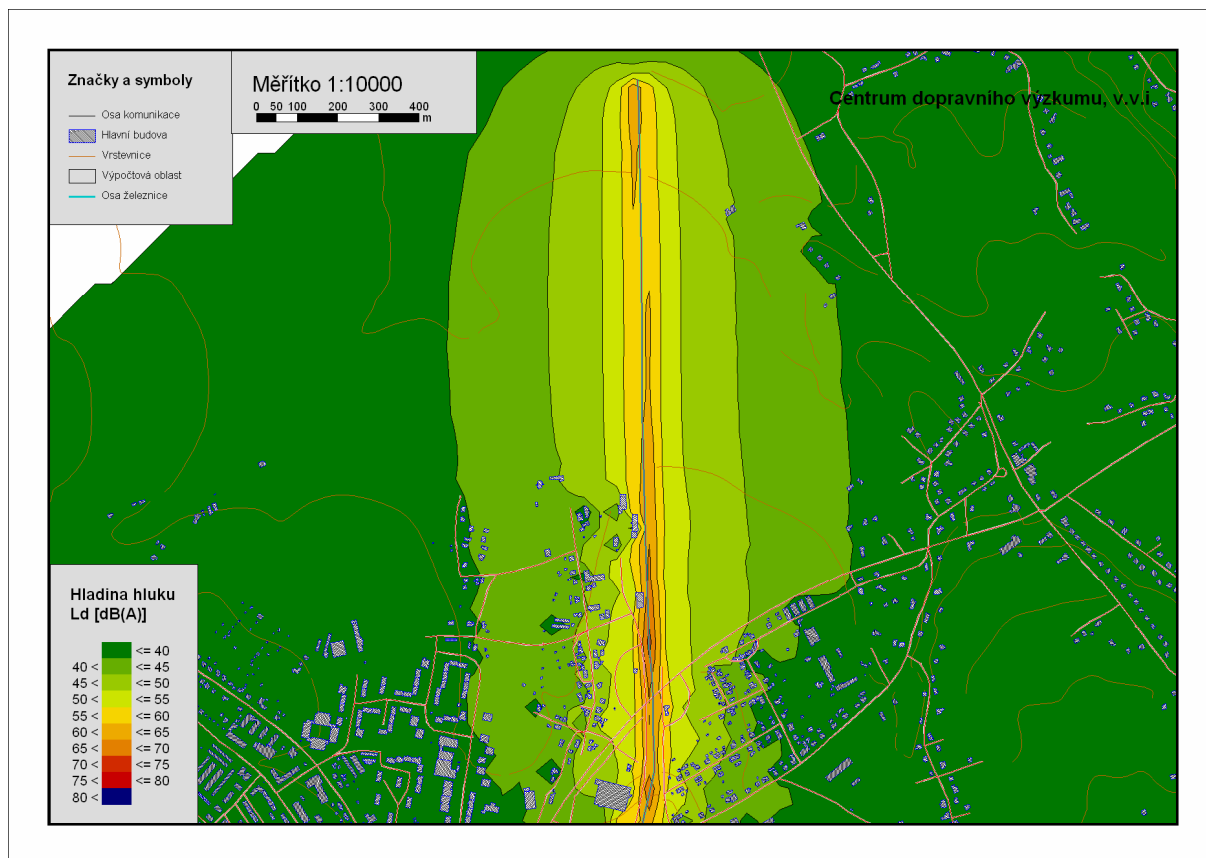
Obr. 11 Hluková mapa ze železniční dopravy Kopřivnice včetně místních částí Lubina, Vlčovice, Mniší pro současný stav. (Stav den a noc.)



Obr. 12 Dílčí část hlukové mapy z Obr. 11 ze železniční dopravy. Kopřivnice – jih. (Stav den a noc.)



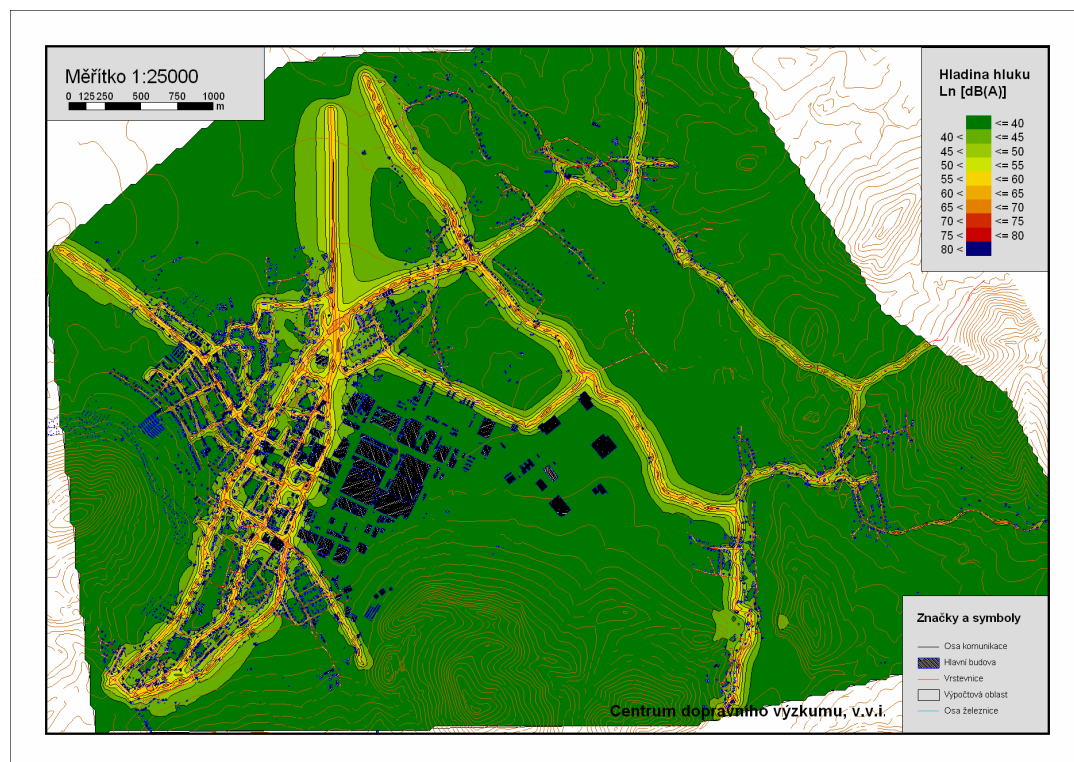
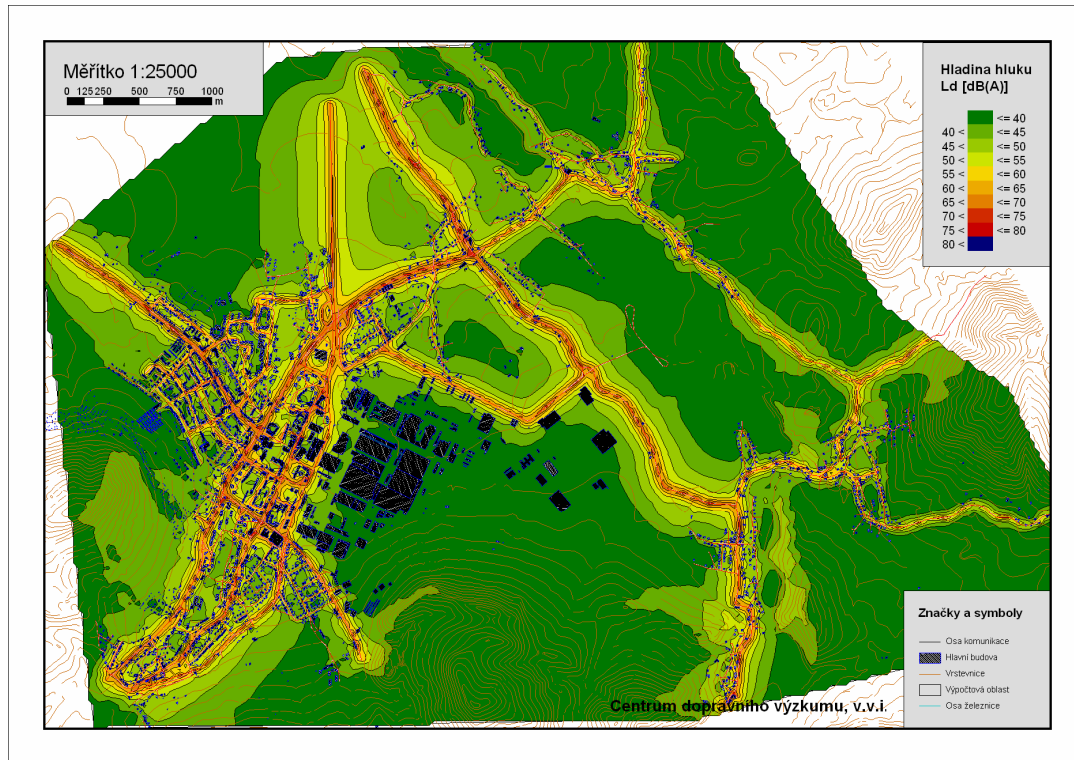
Obr. 13 Dílčí část hlukové mapy z Obr. 11 ze železniční dopravy. Severní část Kopřivnice. (Stav den a noc.)



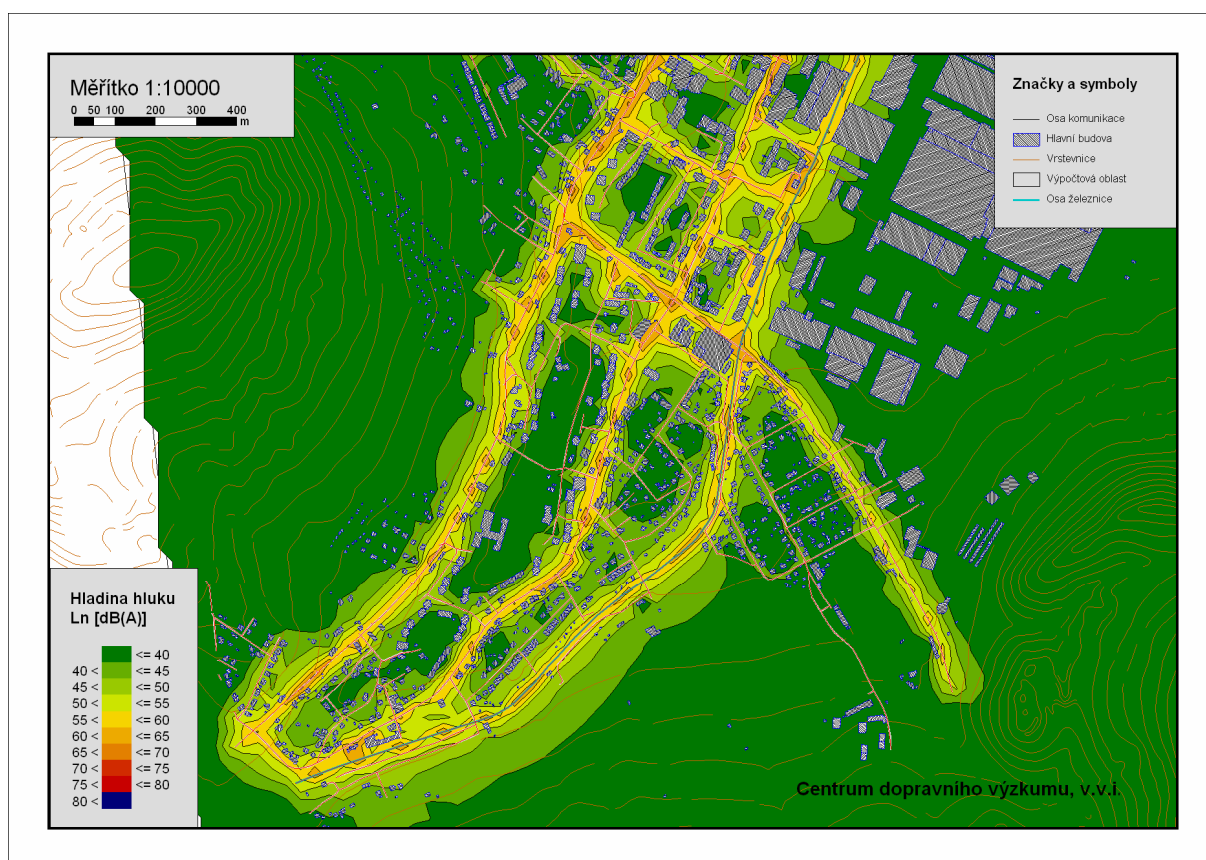
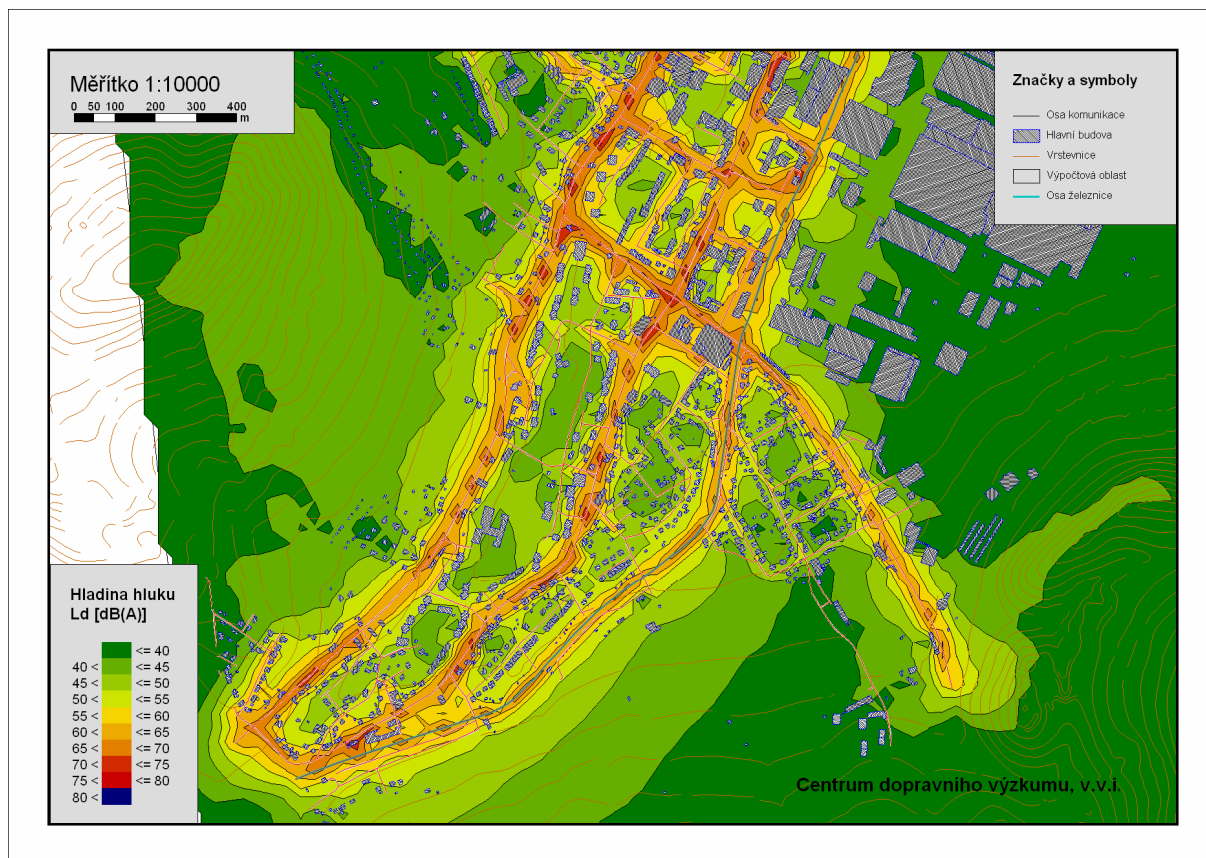
Obr. 14 Dílčí část hlukové mapy z Obr. 11 ze železniční dopravy. Okolí křižovatky v Lubině. (Stav den a noc.)

#### 4.5.2 Hlukové mapy – aktuální stav (silnice a železnice)

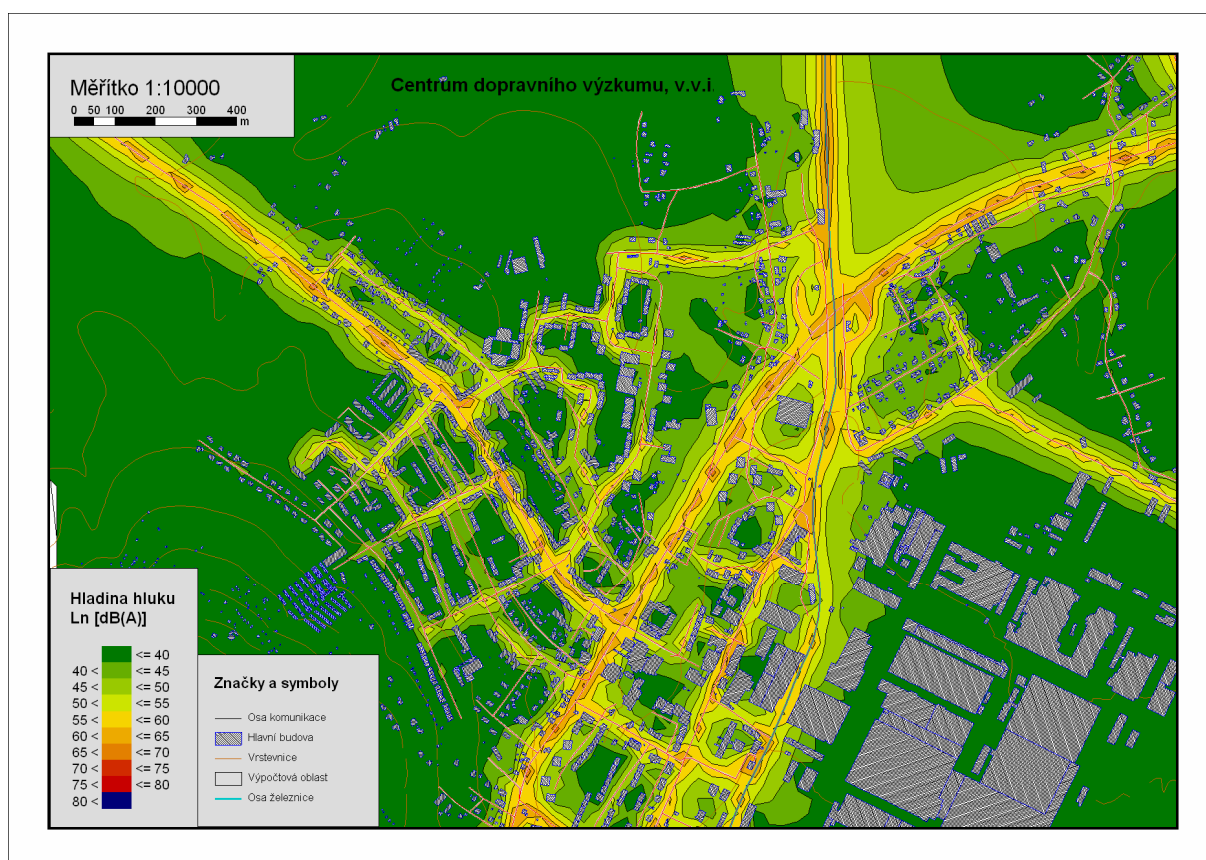
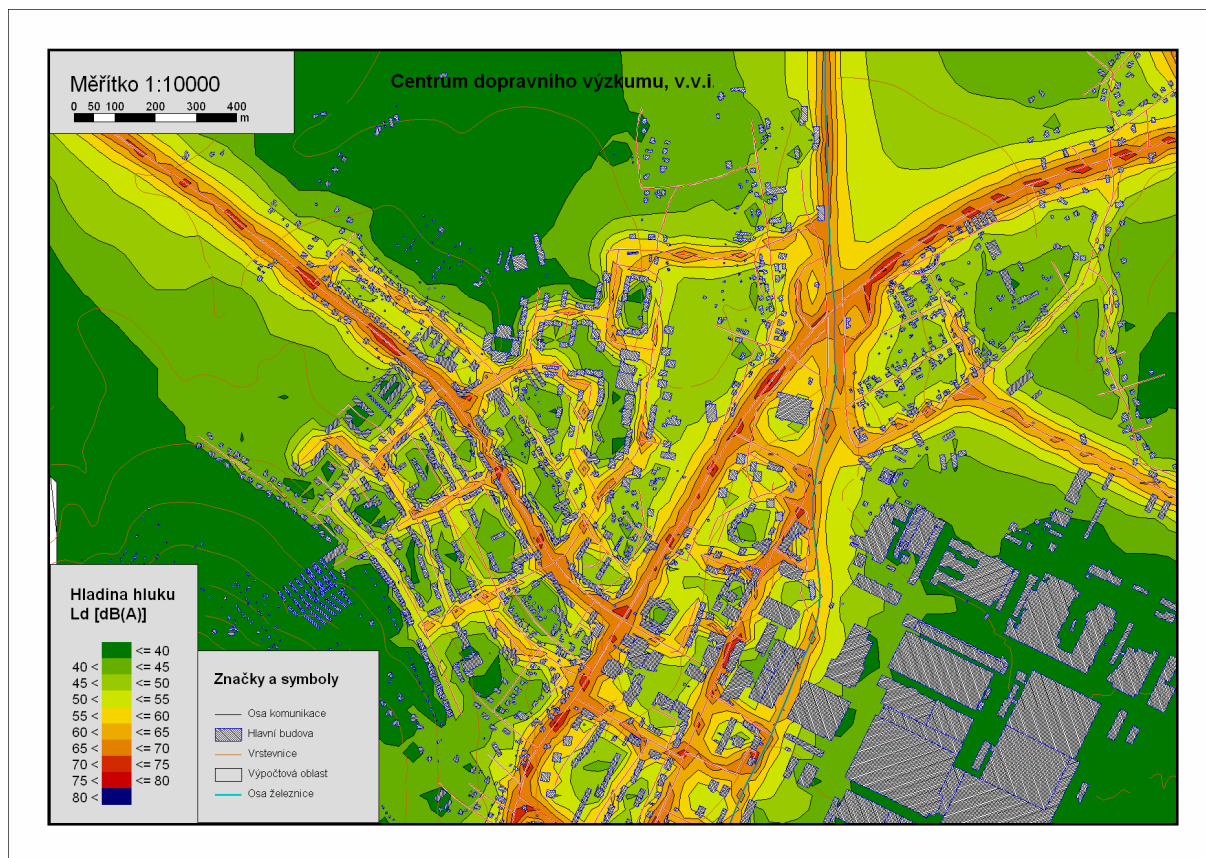
Hlukovou zátěž ze železniční i silniční dopravy venkovního prostoru zachycují níže uvedené pásmové mapy pro současný stav, jež znázorňují přímo zatížení umístěné zástavby v pětidecibelové škále. Jsou vyobrazeny pouze části, jež se liší od dříve uvedeného vyobrazení současného silničního hluku.



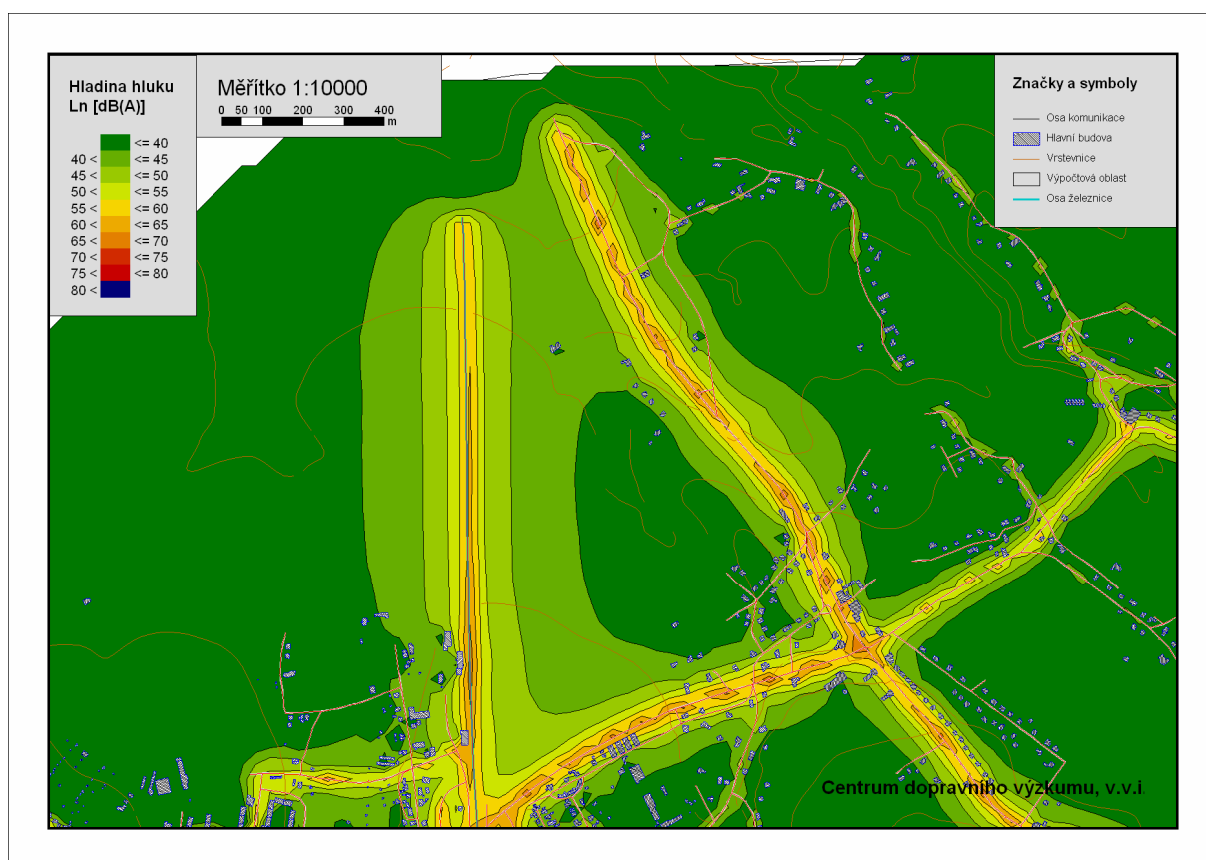
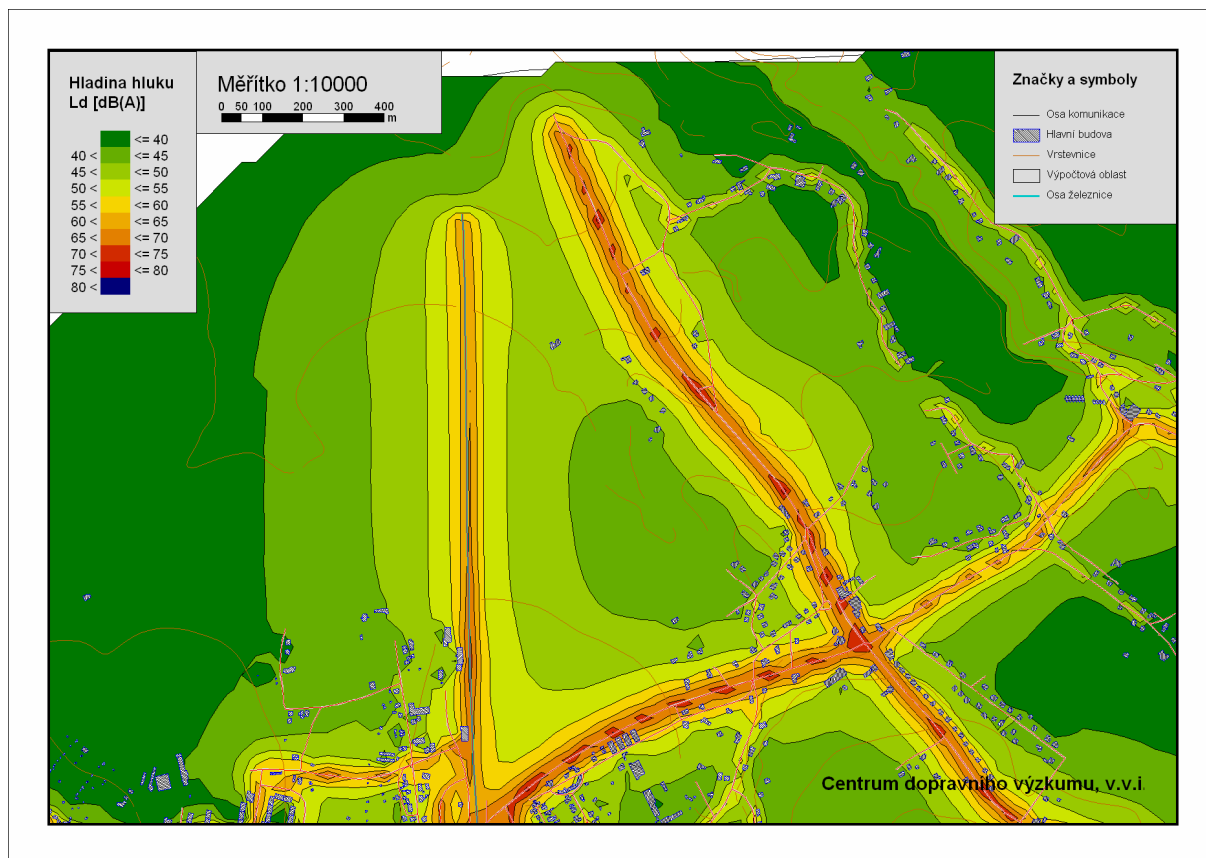
Obr. 15 Hluková mapa ze železniční i silniční dopravy Kopřivnice včetně místních částí Lubina, Vlčovice, Mniší pro současný stav. (Stav den a noc.)



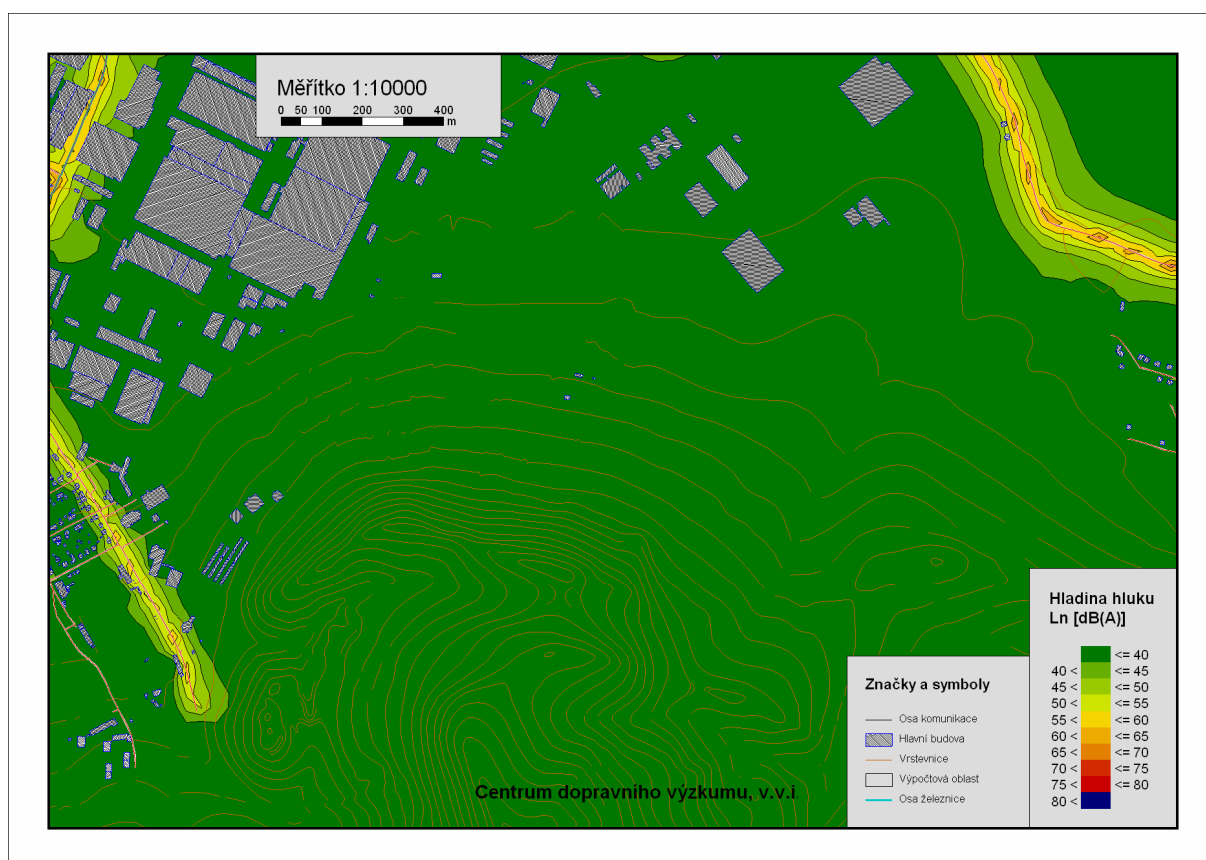
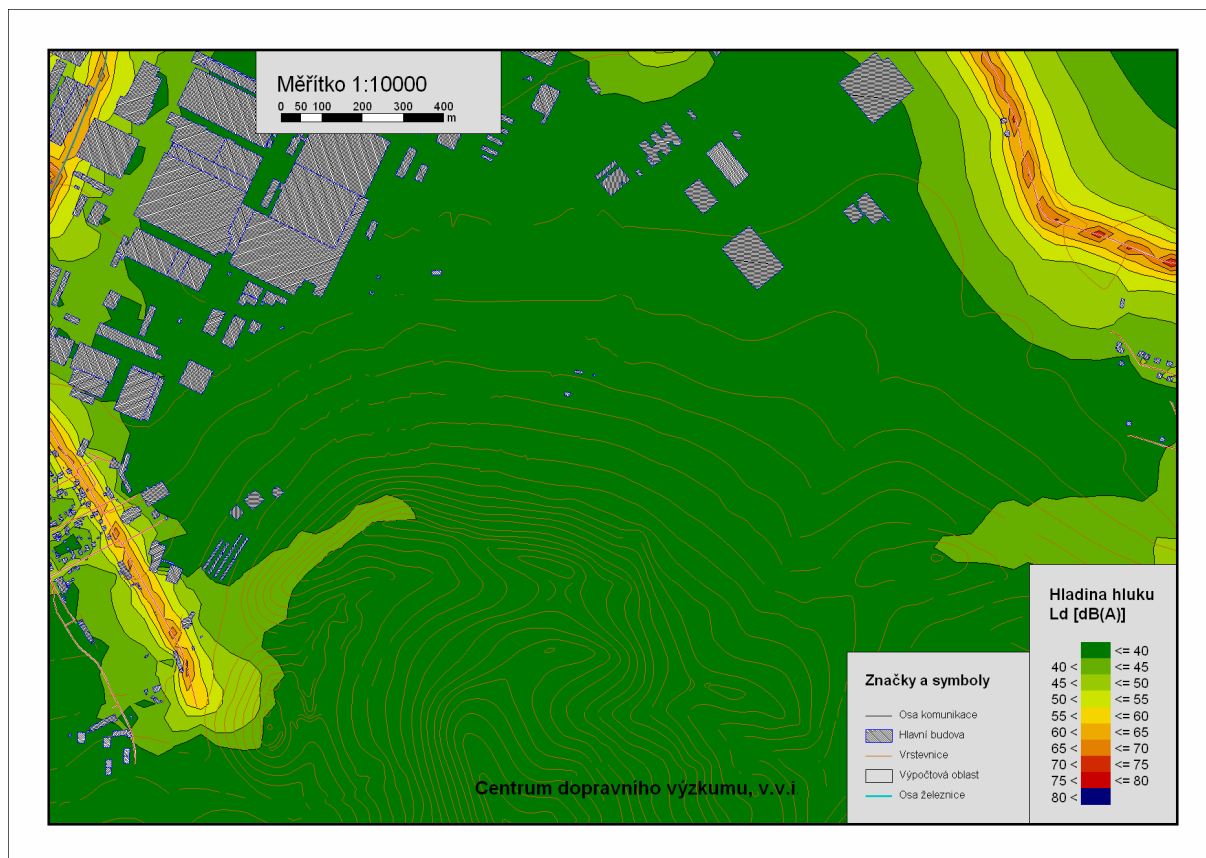
Obr. 16 Dílčí část hlukové mapy z Obr. 15 z dopravy. Kopřivnice – jih. (Stav den a noc.)



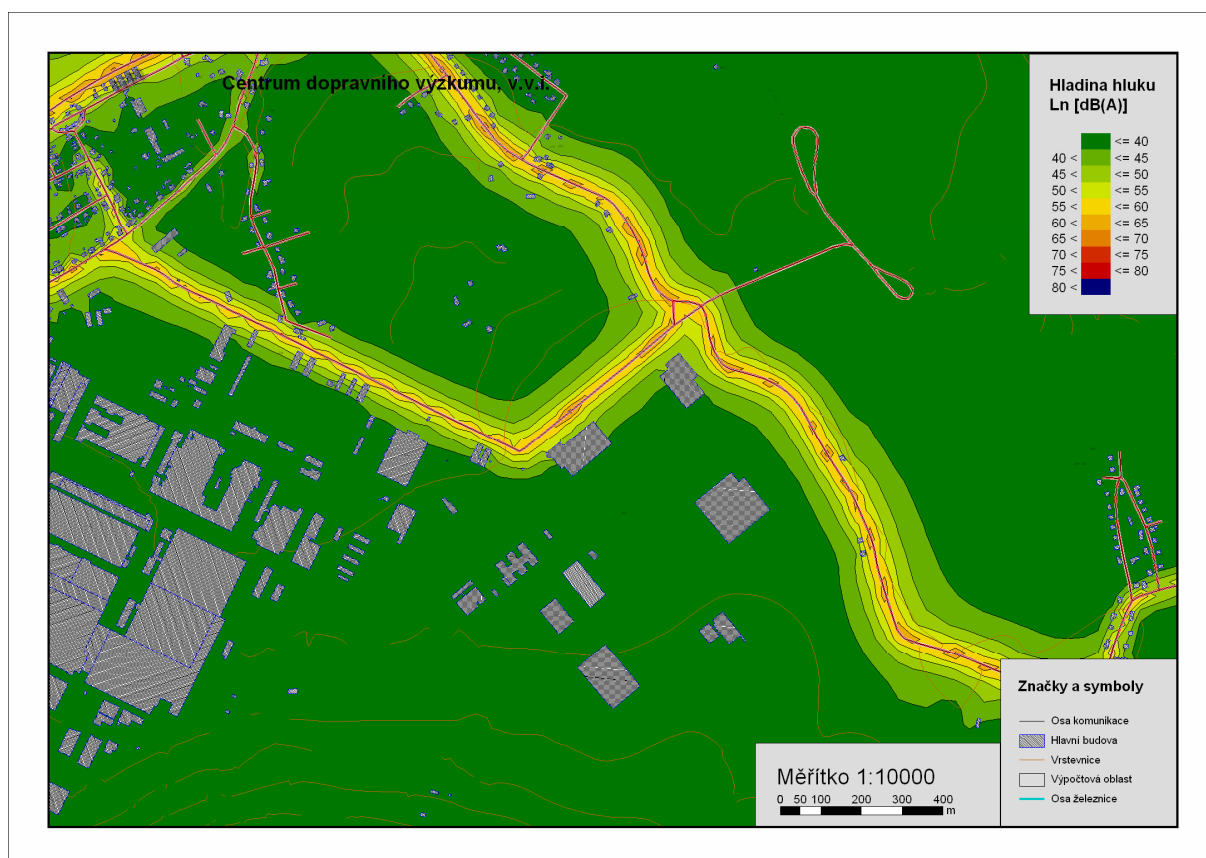
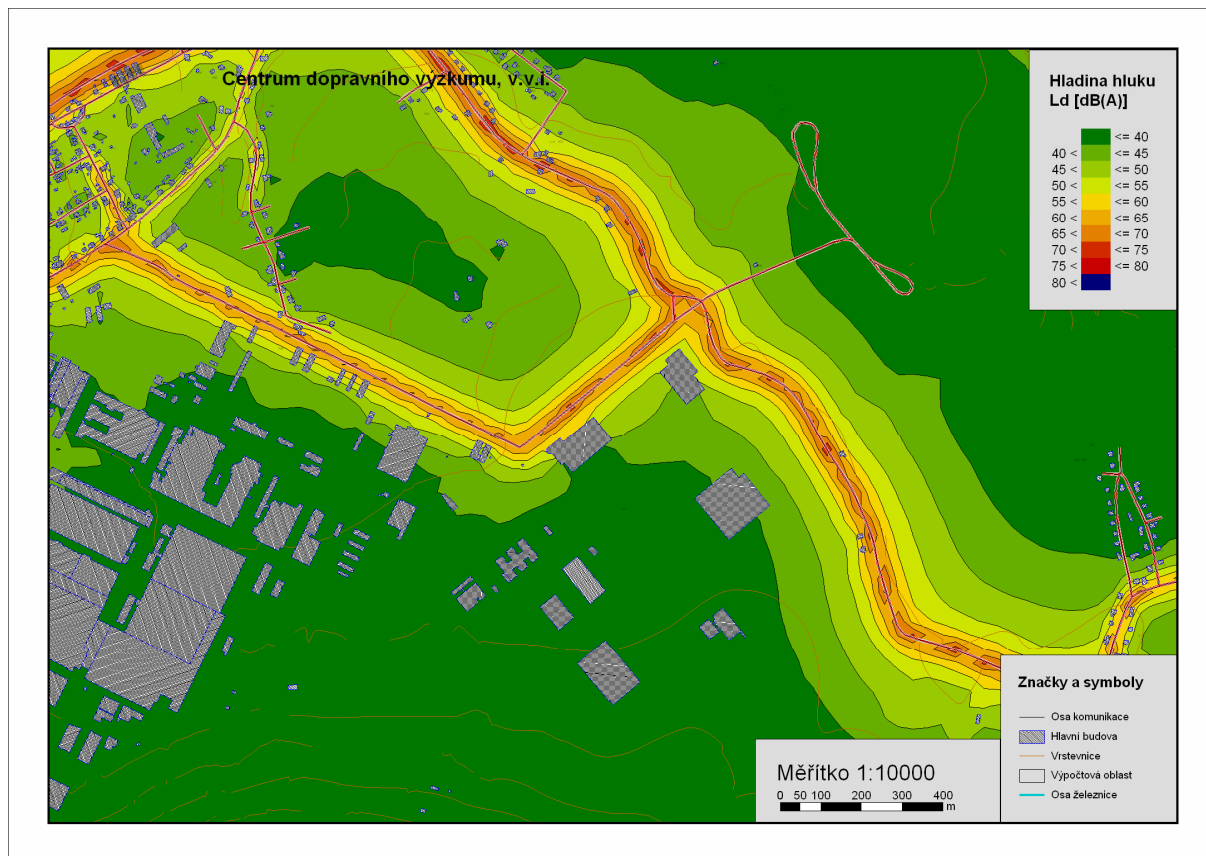
Obr. 17 Dílčí část hlukové mapy z Obr. 15 z dopravy. Severní část Kopřivnice. (Stav den a noc.)



Obr. 18 Dílčí část hlukové mapy z Obr. 15 z dopravy. Okolí křižovatky v Lubině. (Stav den a noc.)



Obr. 19 Dílčí část hlukové mapy z Obr. 15 z dopravy. Konec ulice Husovy u koupaliště. (Stav den a noc.)



Obr. 20 Dílčí část hlukové mapy z Obr. 15 z dopravy. Okolí ulice Panská. (Stav den a noc.)

## 4.6 Hluk z průmyslu

Následující tabulka 11 udává počty zasažených obyvatel hlukem pod určitou hlukovou zátěží z provozu průmyslu v daném pásmu pro současný stav. První část tabulky udává hluk z průmyslových zdrojů, druhá část odpovídá tabulce 10 a jedná se o hluk z dopravy (součet silnice a železnice), třetí část udává hodnoty zasažených obyvatel hlukem při simulaci současného provozu silniční, železniční dopravy i průmyslových zdrojů, v poslední části je uveden rozdíl zatížení v jednotlivých pásmech mezi hlukem z průmyslových zdrojů a společnou dopravou ze silnice i železnice.

Hlukové mapy z průmyslových zdrojů byly zpracovány na základě údajů od jednotlivých provozovatelů, které byly získány ve spolupráci s MěÚ Kopřivnice. Údaje byly získány zpracovateli studie na základě dobropisu, kterým bylo žádáno jménem města, a navazujících jednání resp. vytváření smluvních vztahů mezi zpracovatelem studie a provozovateli zdrojů průmyslového hluku.

Tabulka 11 Tabulka zasažených obyvatel hlukem z průmyslu srovnání s dopravou.

Var.:	Úroveň hluku	pod	40-	45-	50-	55-	60-	65-	70-	nad	Celkem
2008	$L_D$ [dB(A)] - p. obyvatel	16698	3964	1969	1076	0	0	0	0	0	23707
prům.	$L_N$ [dB(A)] - p. obyvatel	19389	2832	1129	357	0	0	0	0	0	23707

Var.:	Úroveň hluku	pod	40-	45-	50-	55-	60-	65-	70-	nad	Celkem
2008	$L_D$ [dB(A)] - p. obyvatel	541	1017	2463	4526	7882	5543	1725	10	0	23707
dopr.	$L_N$ [dB(A)] - p. obyvatel	3288	3950	6609	6610	3197	53	0	0	0	23707

Var.:	Úroveň hluku	pod	40-	45-	50-	55-	60-	65-	70-	nad	Celkem
2008	$L_D$ [dB(A)] - p. obyvatel	538	1006	2421	4569	7894	5544	1725	10	0	23707
syn.	$L_N$ [dB(A)] - p. obyvatel	3182	3765	6833	6677	3197	53	0	0	0	23707

Rozdíl mezi variantami synergie a doprava pro současný stav											
	Úroveň hluku	pod	40-	45-	50-	55-	60-	65-	70-	nad	Celkem
	$L_D$ [dB(A)] - p. obyvatel	-3	-11	-42	43	12	1	0	0	0	0
	$L_N$ [dB(A)] - p. obyvatel	-106	-185	224	67	0	0	0	0	0	0

Var 2008 prům. – Aktuální stav pro hluk z průmyslu (r. 2008).

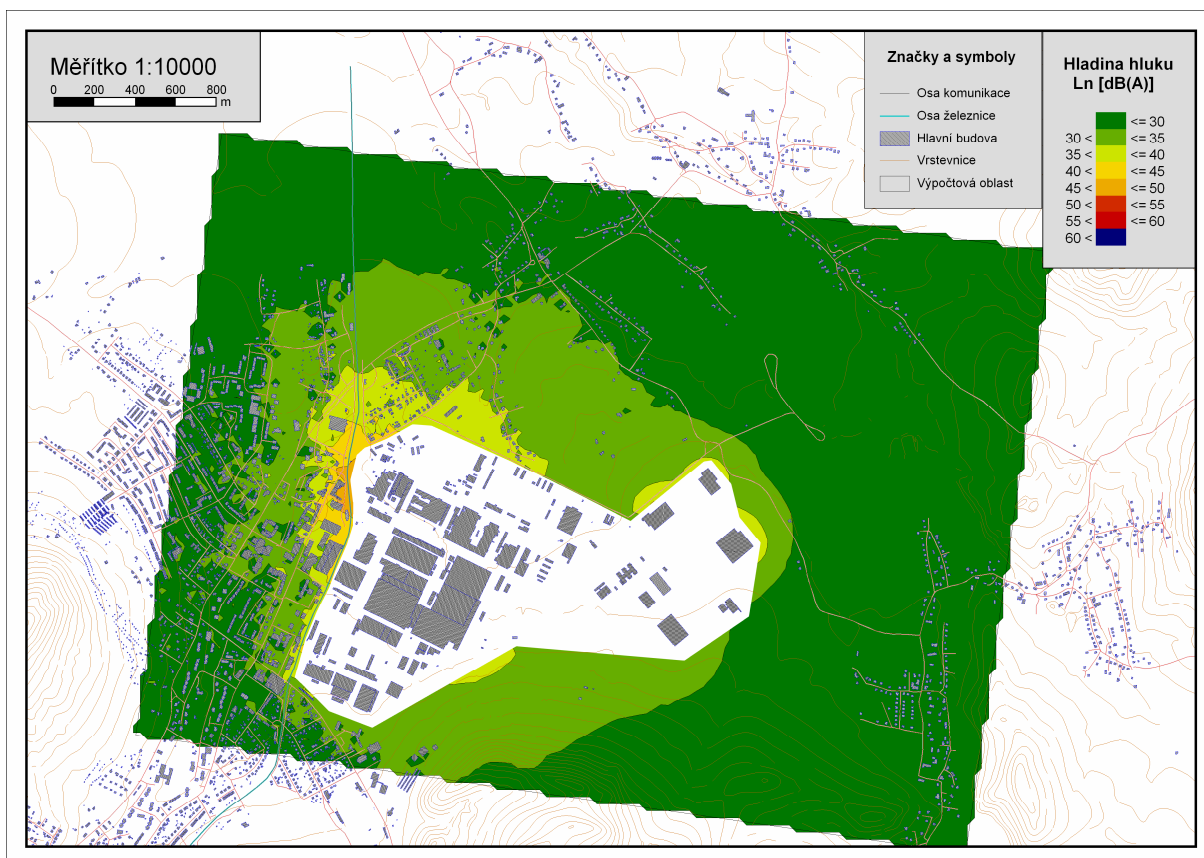
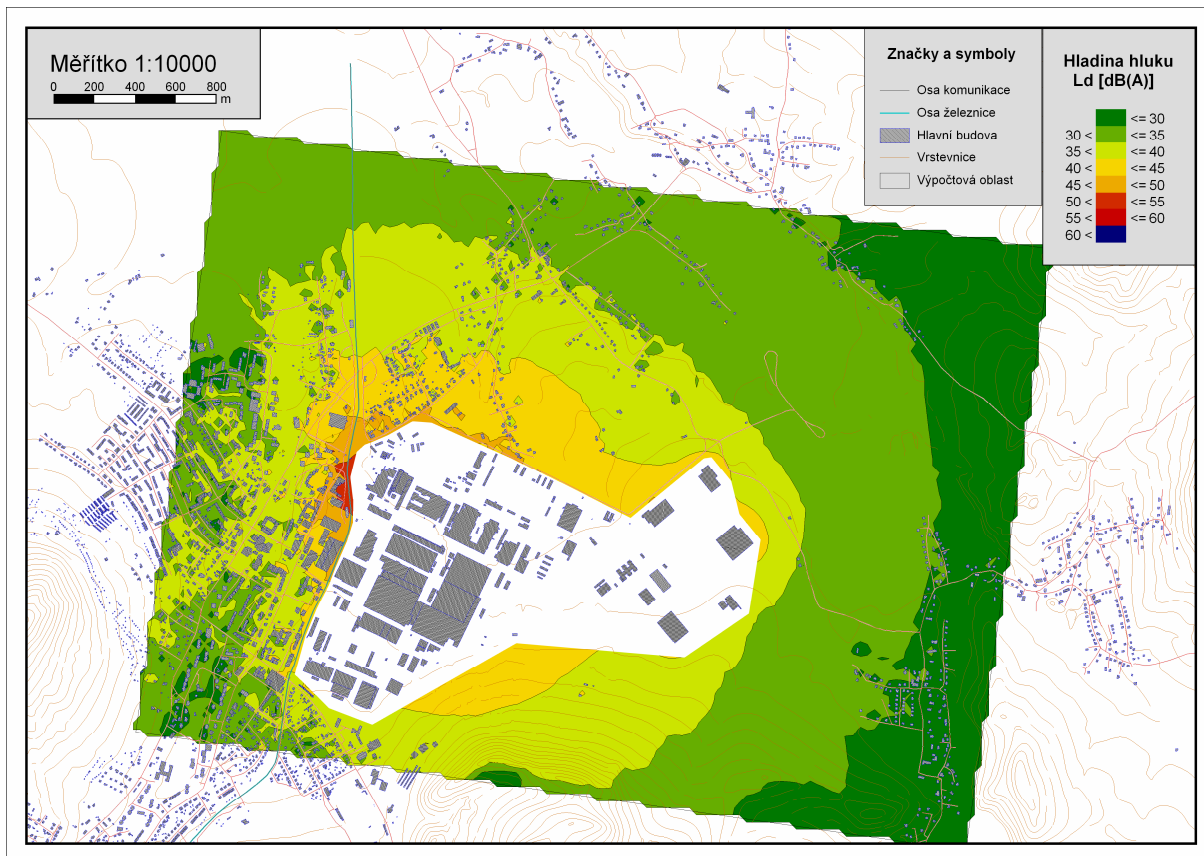
Var 2008 dopr. – Aktuální stav pro hluk ze silniční a železniční dopravy (r. 2008).

Var 2008 syn. – Aktuální stav pro hluk ze silniční, železniční dopravy a průmyslu (r. 2008).

### 4.6.1 Hlukové mapy – aktuální stav (průmysl)

Hlukovou zátěž z průmyslové činnosti ve venkovním prostoru na území města Kopřivnice zachycují níže uvedené pásmové mapy pro současný stav, jež znázorňují přímo zatížení umístěné zástavby v pětidecibelové škále.

Detailní pohled na jednotlivé ulice a budovy je k dispozici v příslušném souboru na přiloženém DVD. V této elektronické verzi lze volit velikost měřítka pohledu a podrobně zobrazovat hlukové zatížení vybraných oblastí.



Obr. 21 Hluková mapa z průmyslových zdrojů Kopřivnice včetně místních částí Lubina, Vlčovice, Mniší pro současný stav. (Stav den a noc.)

## 4.7 Synergický součet zdrojů hluku

V závěrečné fázi byla provedena synergie současných zdrojů hluku. Tabulka 12 udává počty zasažených obyvatel hlukem pod určitou hlukovou zátěží z jednotlivých zdrojů v daném pásmu pro současný stav. První část tabulky udává hluk ze silniční dopravy, druhá část odpovídá hluku z železniční dopravy, třetí část udává hodnoty zasažených obyvatel hlukem při simulaci průmyslových zdrojů, kde pak čtvrtá část představuje jejich synergický součet. V poslední části je uveden rozdíl zatížení v jednotlivých pásmech mezi synergii všech zdrojů a jednotlivými zdroji hluku.

Tabulka 12 Tabulka zasažených obyvatel hlukem synergie jednotlivých zdrojů.

Var.:	Úroveň hluku	pod	40-	45-	50-	55-	60-	65-	70-	nad	Celkem
2008	L <sub>D</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	39,9	44,9	49,9	54,9	59,9	64,9	69,9	74,9	75,0	23707
sil.	L <sub>N</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	3432	4147	6639	6354	3082	53	0	0	0	23707

Var.:	Úroveň hluku	pod	40-	45-	50-	55-	60-	65-	70-	nad	Celkem
2008	L <sub>D</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	39,9	44,9	49,9	54,9	59,9	64,9	69,9	74,9	75,0	23707
žel.	L <sub>N</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	19136	2937	1482	136	16	0	0	0	0	23707

Var.:	Úroveň hluku	pod	40-	45-	50-	55-	60-	65-	70-	nad	Celkem
2008	L <sub>D</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	39,9	44,9	49,9	54,9	59,9	64,9	69,9	74,9	75,0	23707
prům.	L <sub>N</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	16698	3964	1969	1076	0	0	0	0	0	23707

Var.:	Úroveň hluku	pod	40-	45-	50-	55-	60-	65-	70-	nad	Celkem
2008	L <sub>D</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	39,9	44,9	49,9	54,9	59,9	64,9	69,9	74,9	75,0	23707
syn.	L <sub>N</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	538	1006	2421	4569	7894	5544	1725	10	0	23707
		3182	3765	6833	6677	3197	53	0	0	0	23707

Rozdíl mezi variantami synergie a jednotlivými dílčími částmi pro současný stav											
	Úroveň hluku	pod	40-	45-	50-	55-	60-	65-	70-	nad	Celkem
sil.	L <sub>D</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	39,9	44,9	49,9	54,9	59,9	64,9	69,9	74,9	75,0	0
	L <sub>N</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	-5	-52	-100	77	-38	118	0	0	0	0
žel.	L <sub>D</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	-250	-382	194	323	115	0	0	0	0	0
	L <sub>N</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	-18598	-1931	939	4433	7878	5544	1725	10	0	0
prům.	L <sub>D</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	-18780	2297	6572	6661	3197	53	0	0	0	0
	L <sub>N</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	-16160	-2958	452	3493	7894	5544	1725	10	0	0
	L <sub>N</sub> [dB(A)] - p. obyvatel	-16207	933	5704	6320	3197	53	0	0	0	0

Var 2008 sil. – Aktuální stav pro hluk silniční dopravy (r. 2008).

Var 2008 žel. – Aktuální stav pro hluk železniční dopravy (r. 2008).

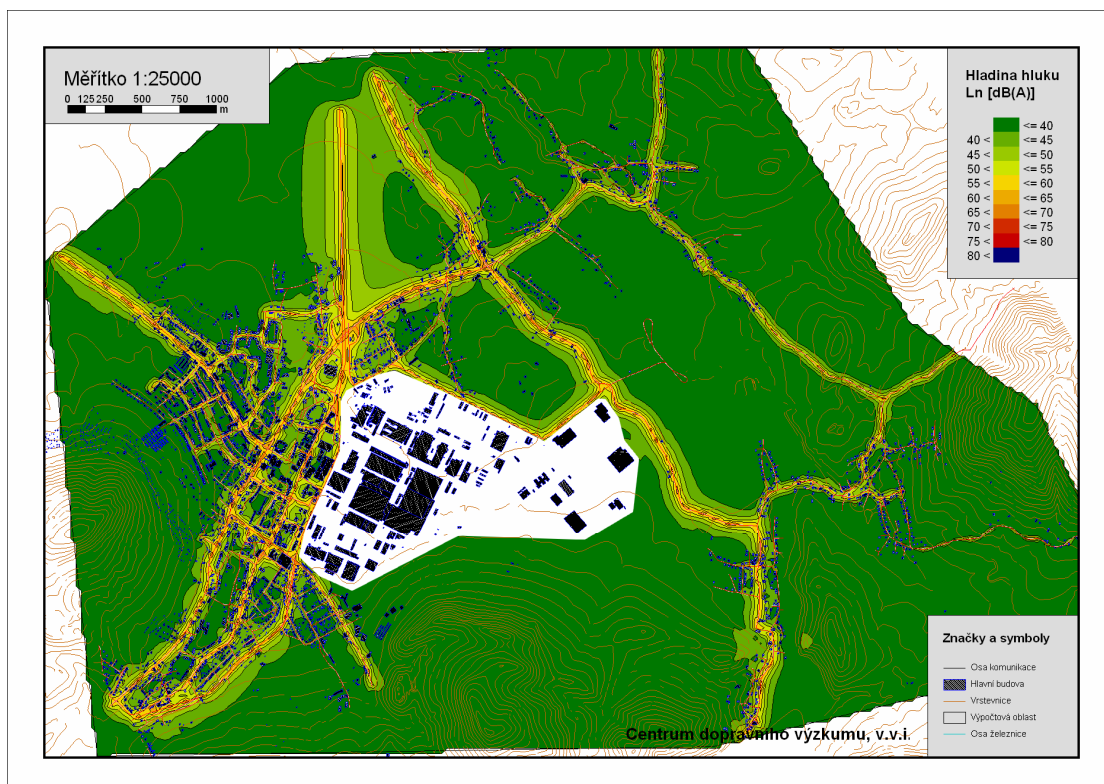
Var 2008 prům. – Aktuální stav pro hluk z průmyslu (r. 2008).

Var 2008 syn. – Aktuální stav pro hluk ze silniční, železniční dopravy a průmyslu (r. 2008).

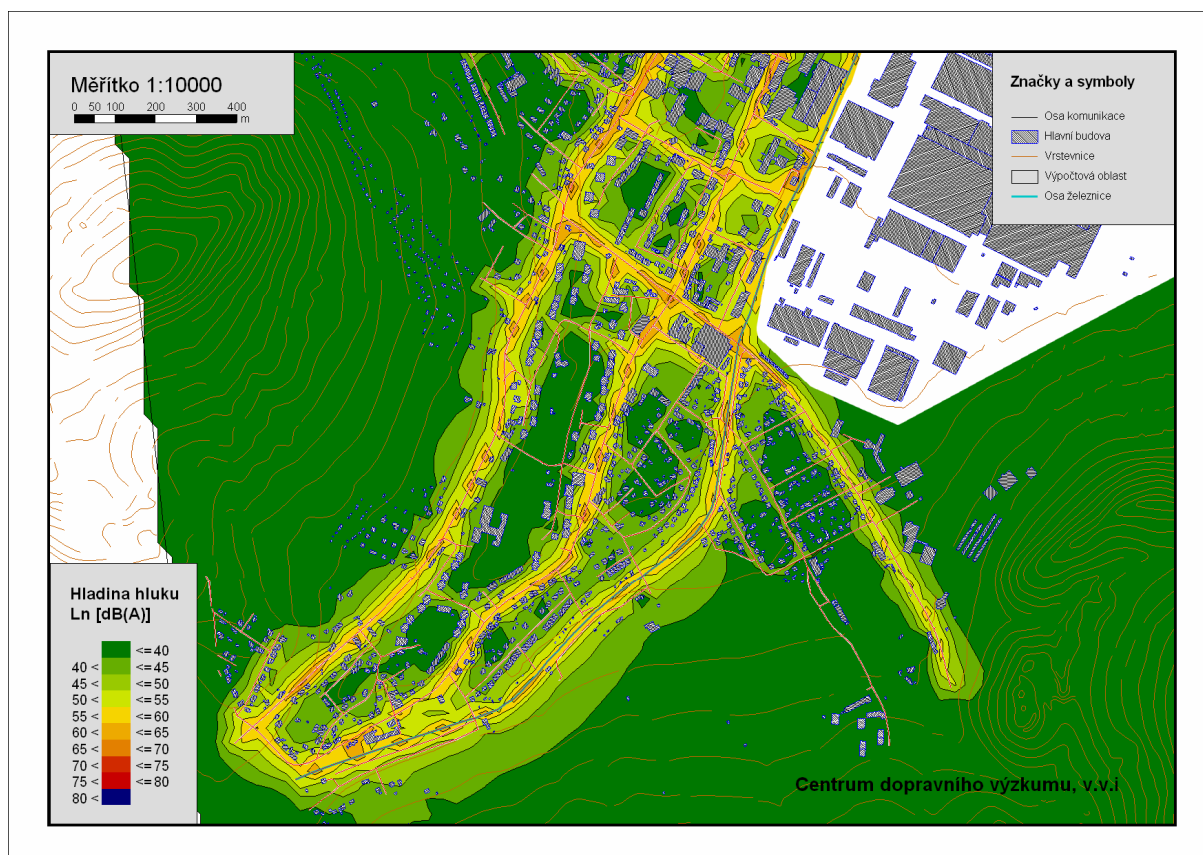
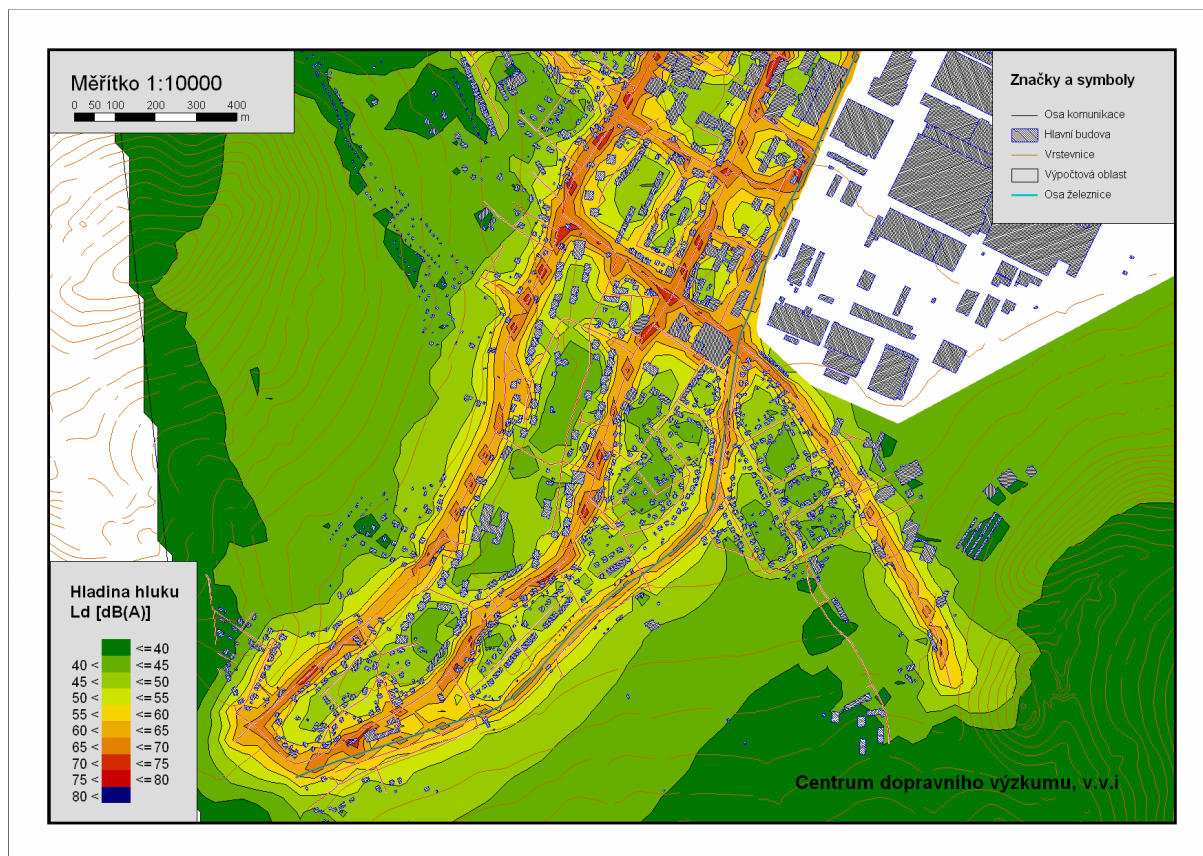
### 4.7.1 Hlukové mapy – aktuální stav (synergie)

Celkovou hlukovou zátěž ze všech zdrojů hluku ve venkovním prostoru zachycují níže uvedené pásmové mapy pro současný stav, jež znázorňují přímo zatížení umístěné zástavby v pětidecibelové škále.

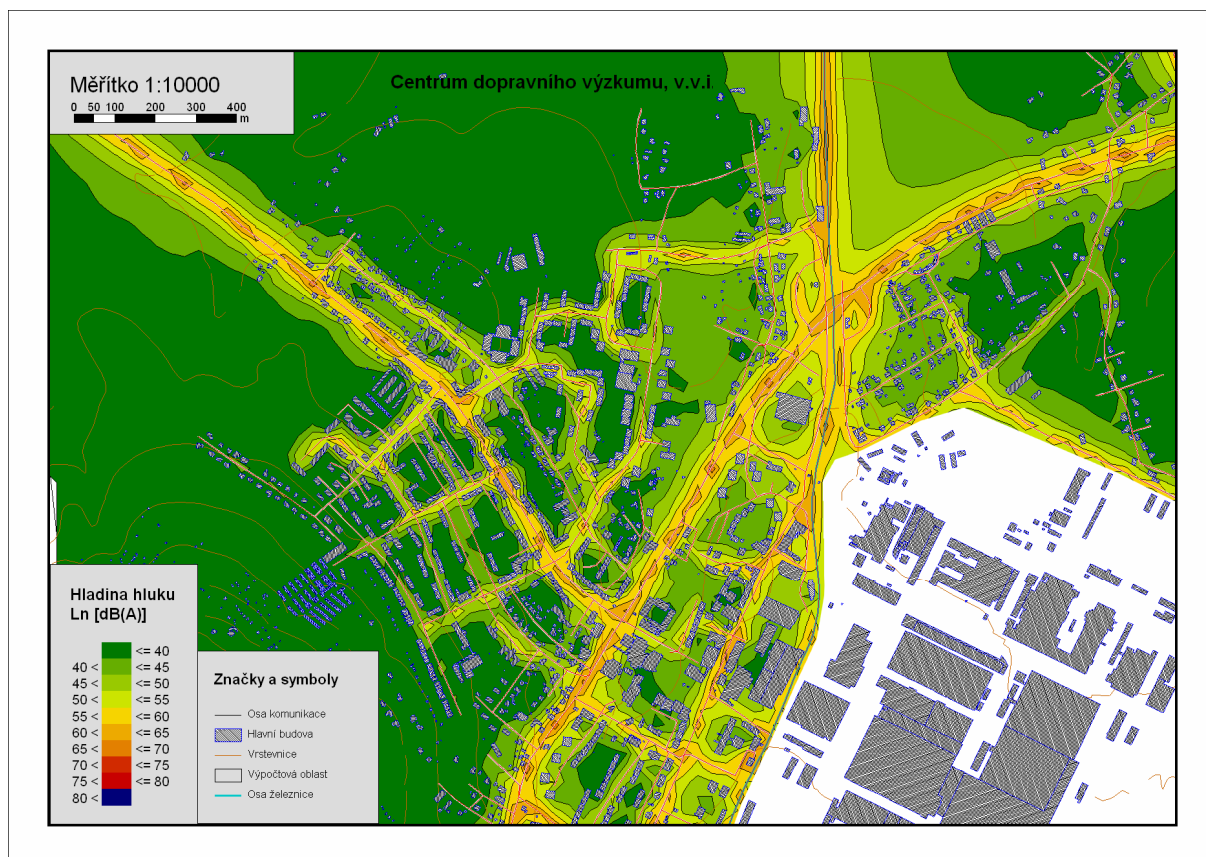
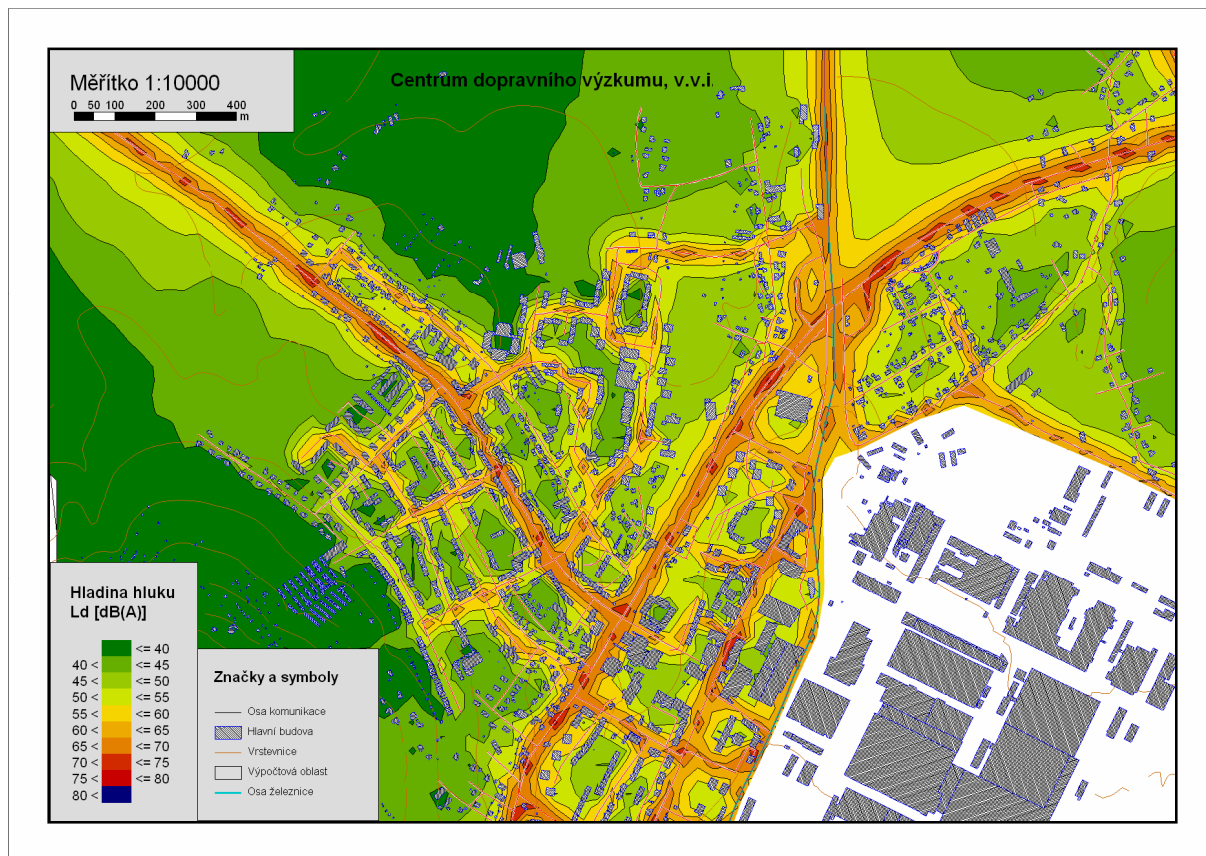
Detailní pohled na jednotlivé ulice a budovy je k dispozici v příslušném souboru na přiloženém DVD. V této elektronické verzi lze volit velikost měřítka pohledu a podrobně zobrazovat hlukové zatížení vybraných oblastí.



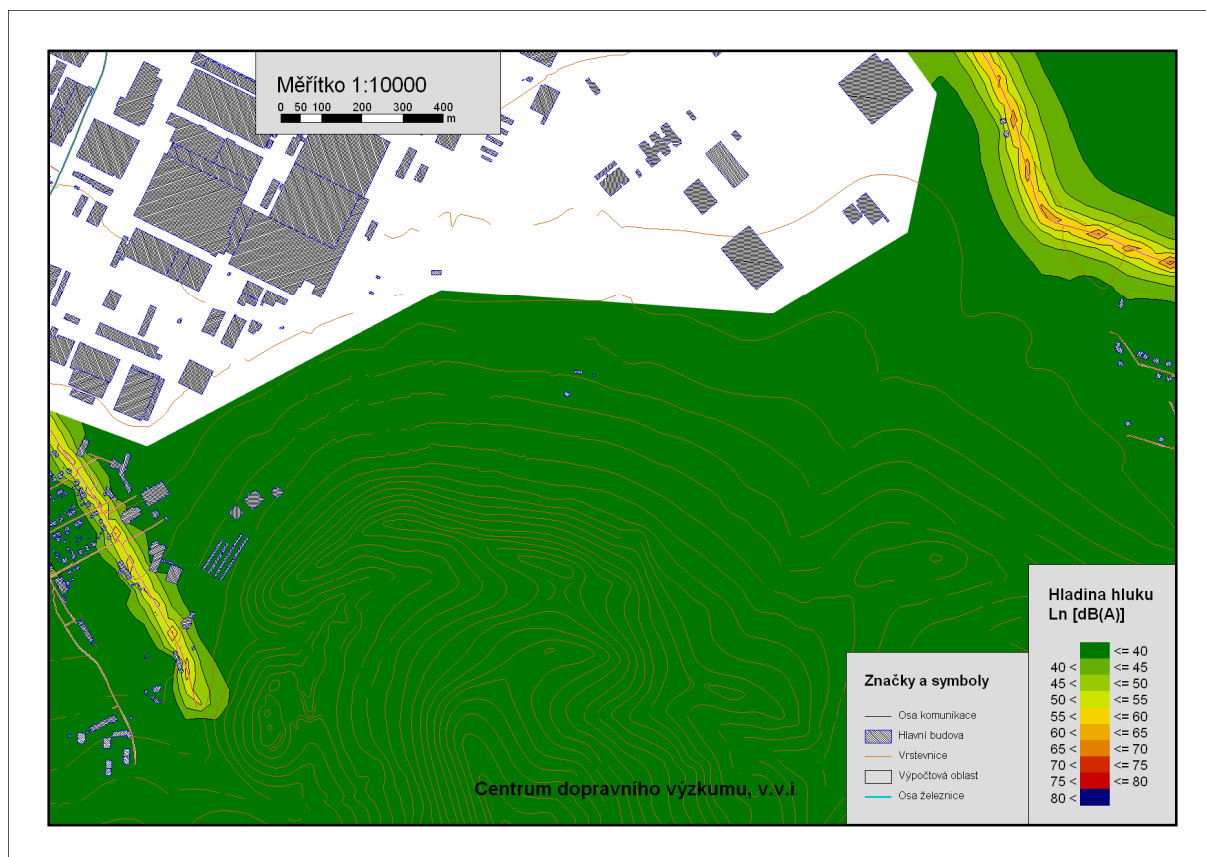
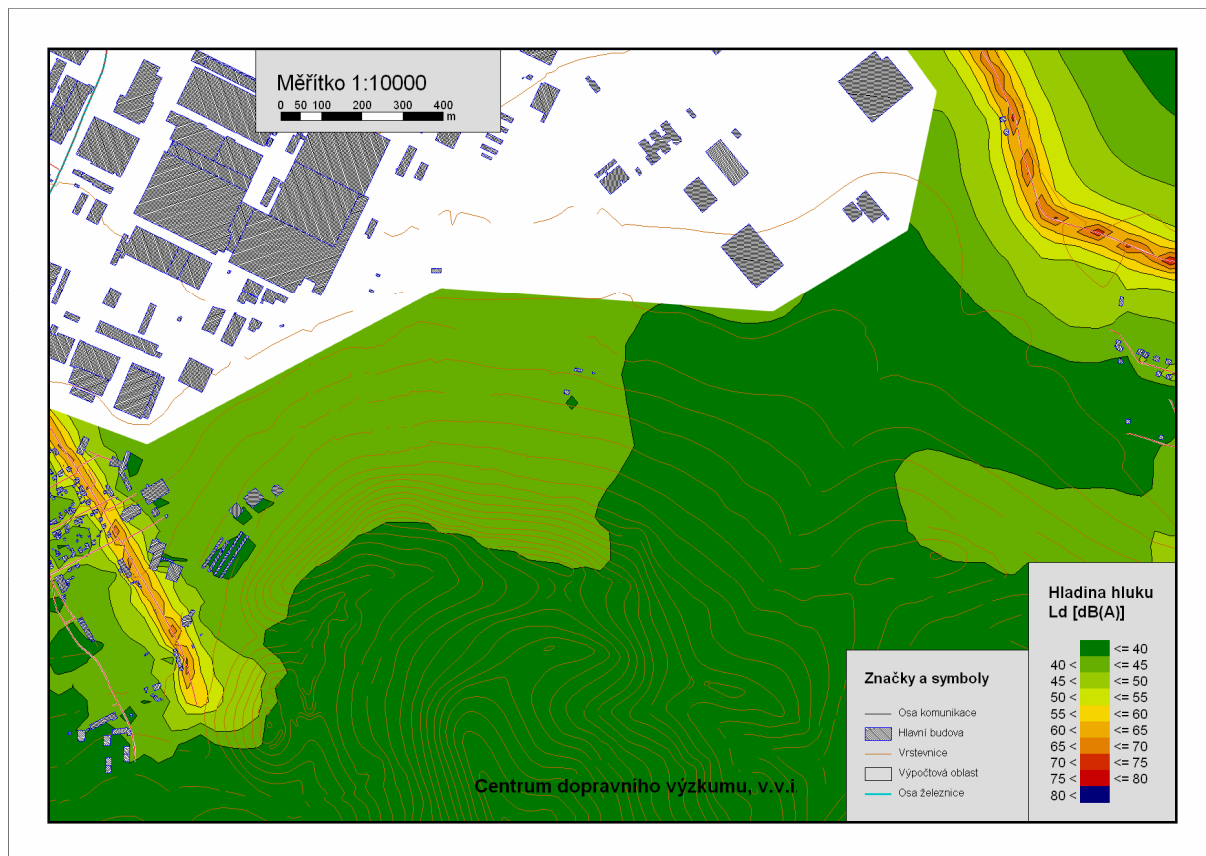
Obr. 22 Hluková mapa synergického součtu Kopřivnice včetně místních částí Lubina, Vlčovice, Mniší pro současný stav. (Stav den a noc.)



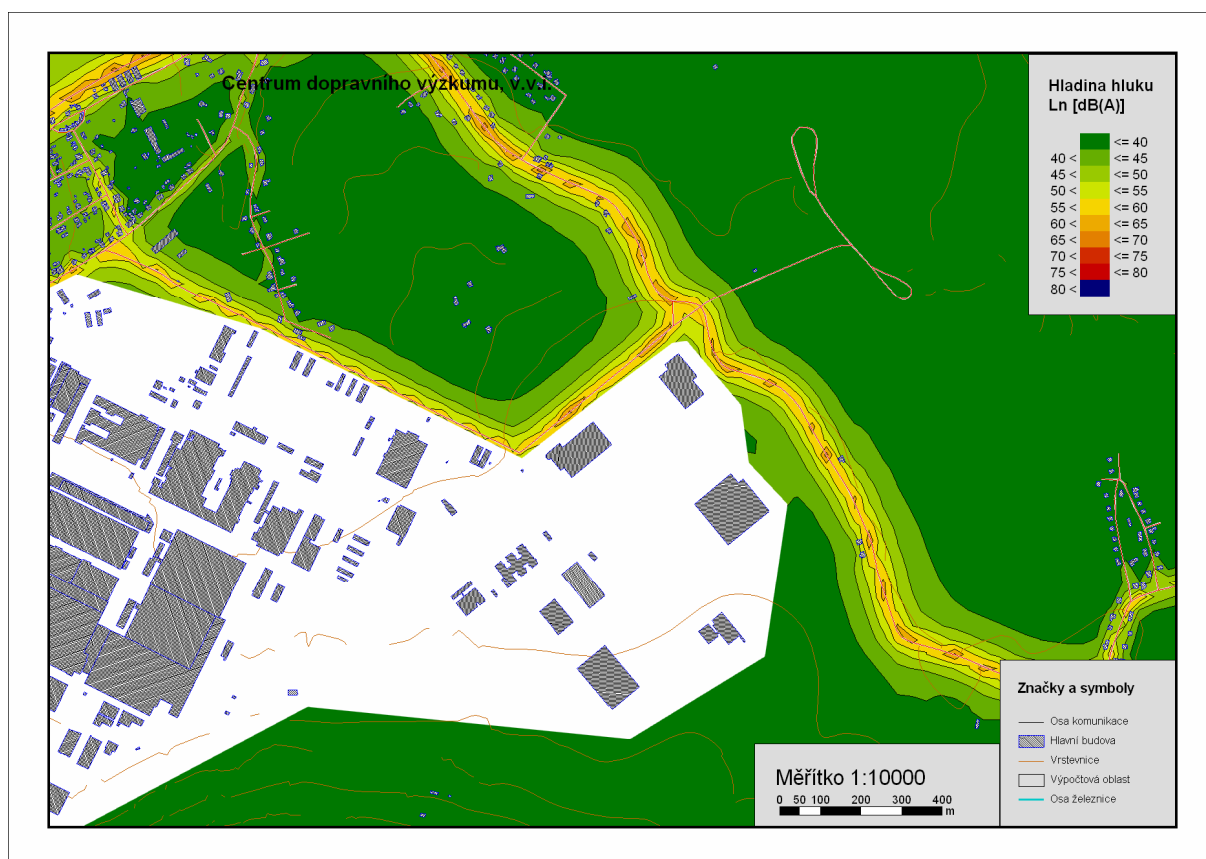
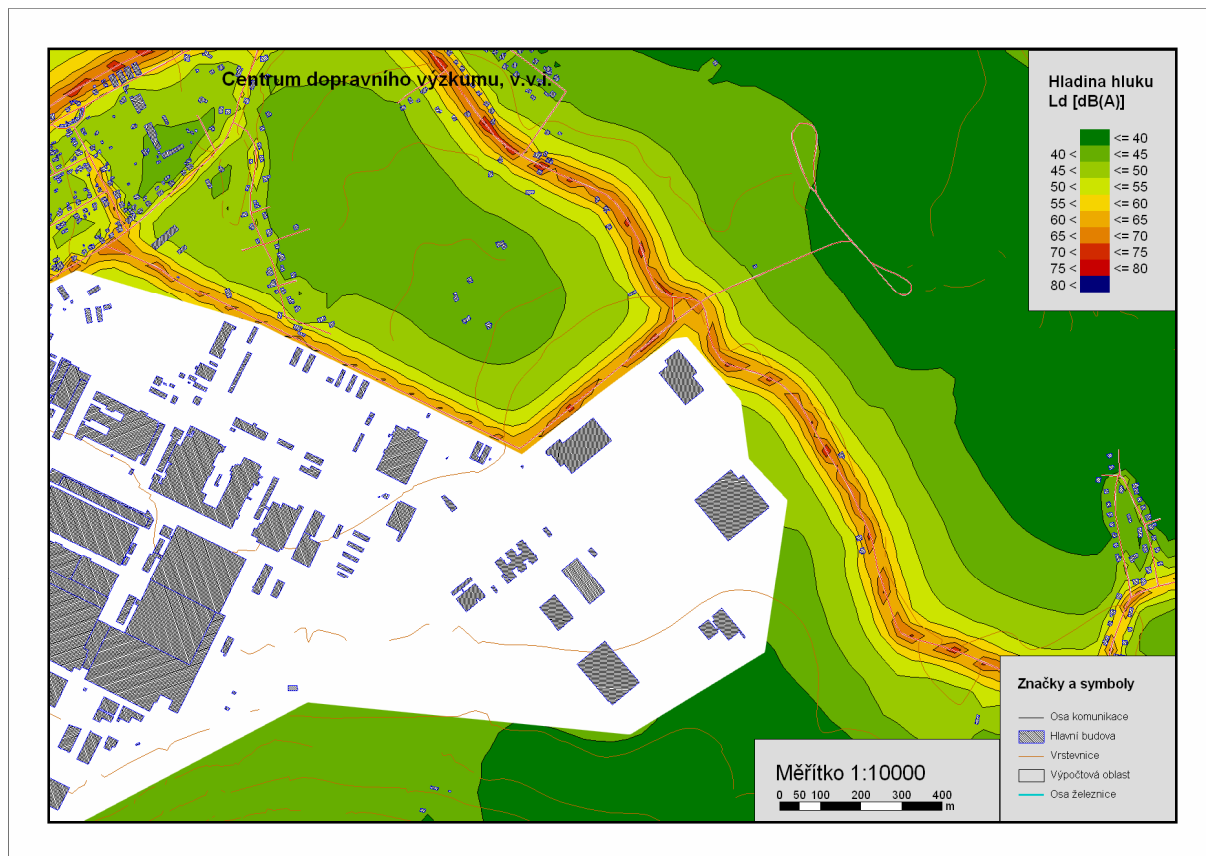
Obr. 23 Dílčí část hlukové mapy synergického součtu z Obr. 22. Kopřivnice – jih. (Stav den a noc.)



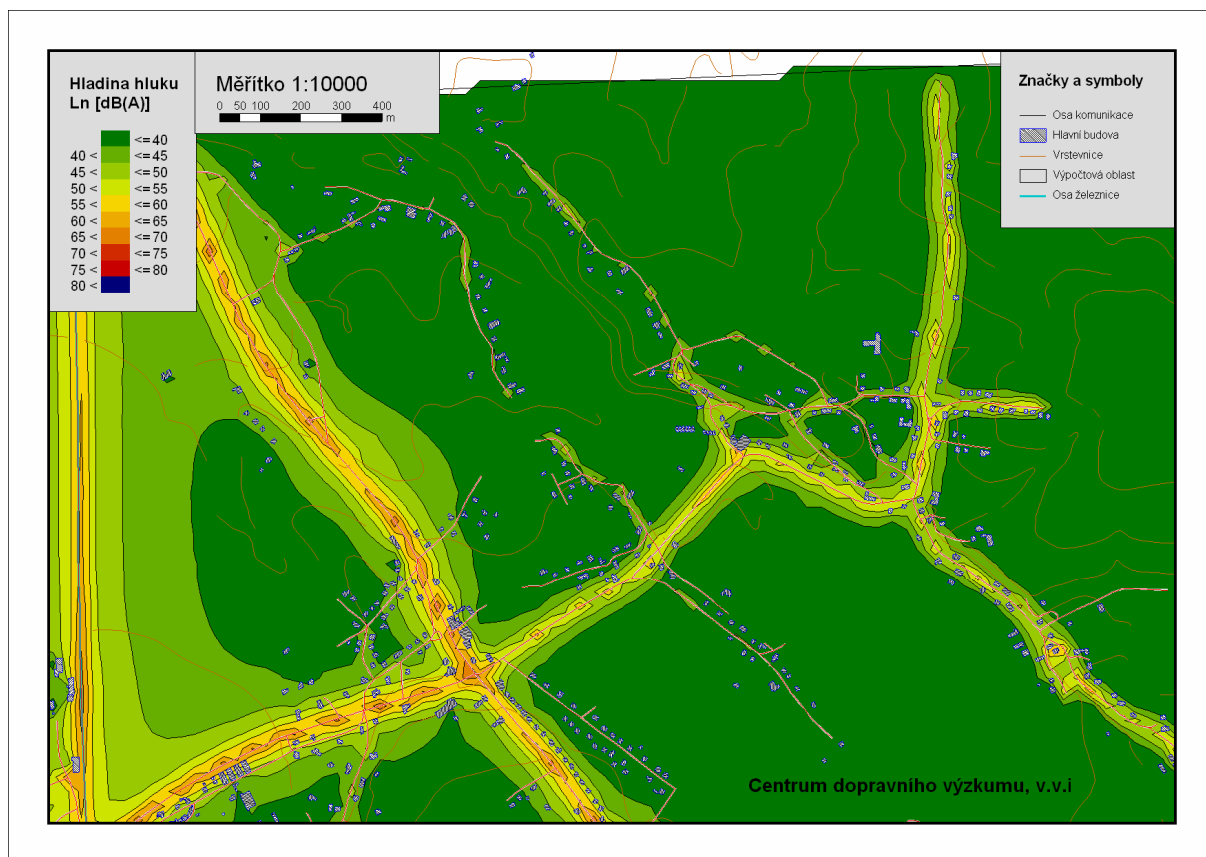
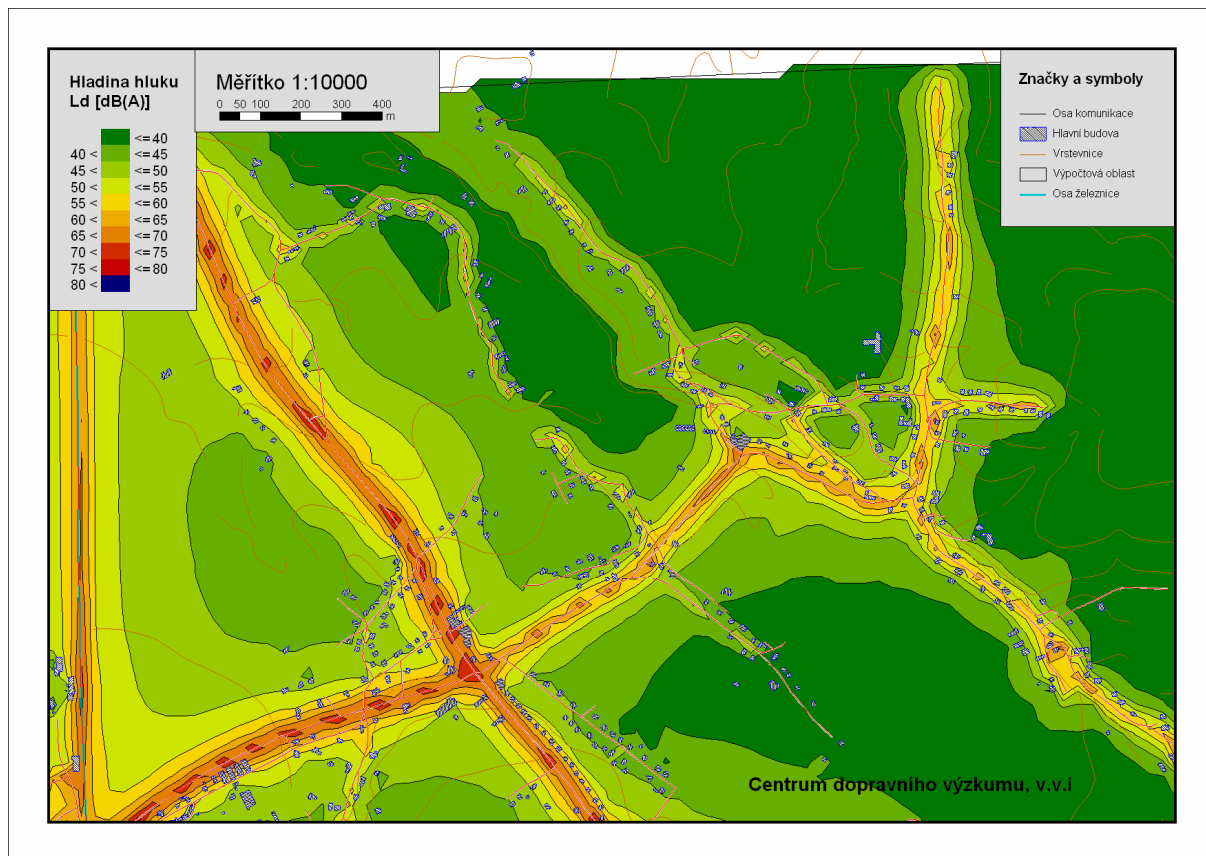
Obr. 24 Dílčí část hlukové mapy synergického součtu z Obr. 22. Severní část Kopřivnice. (Stav den a noc.)



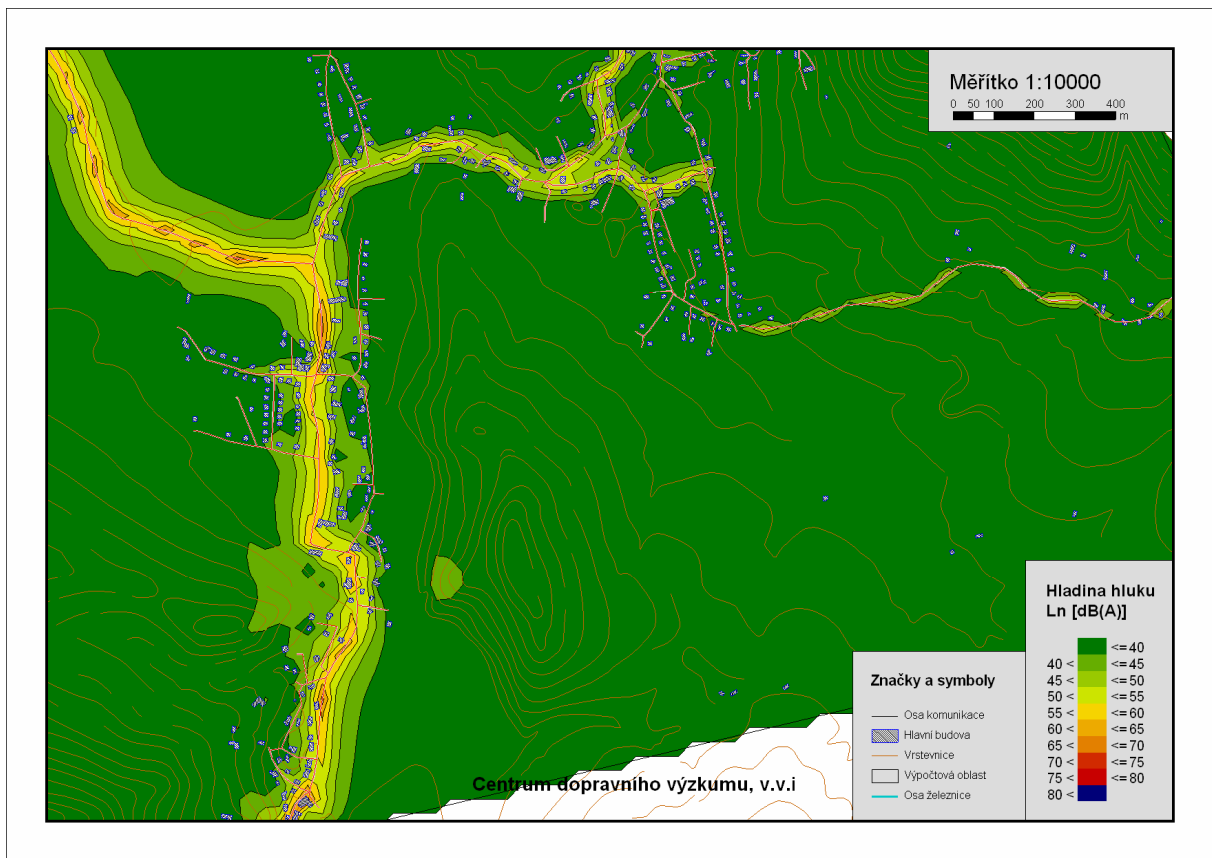
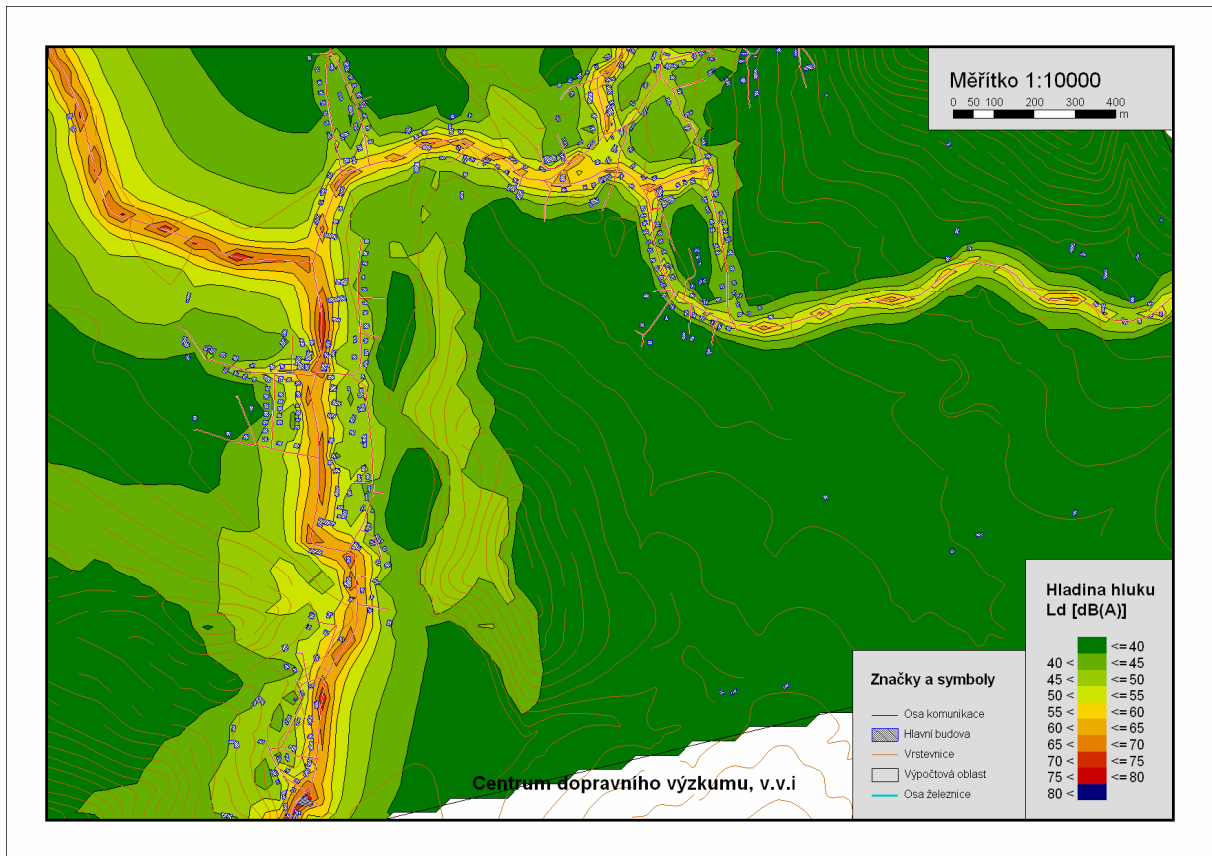
Obr. 25 Dílčí část hlukové mapy synergického součtu z Obr. 22. Konec ulice Husovy u koupaliště. (Stav den a noc.)



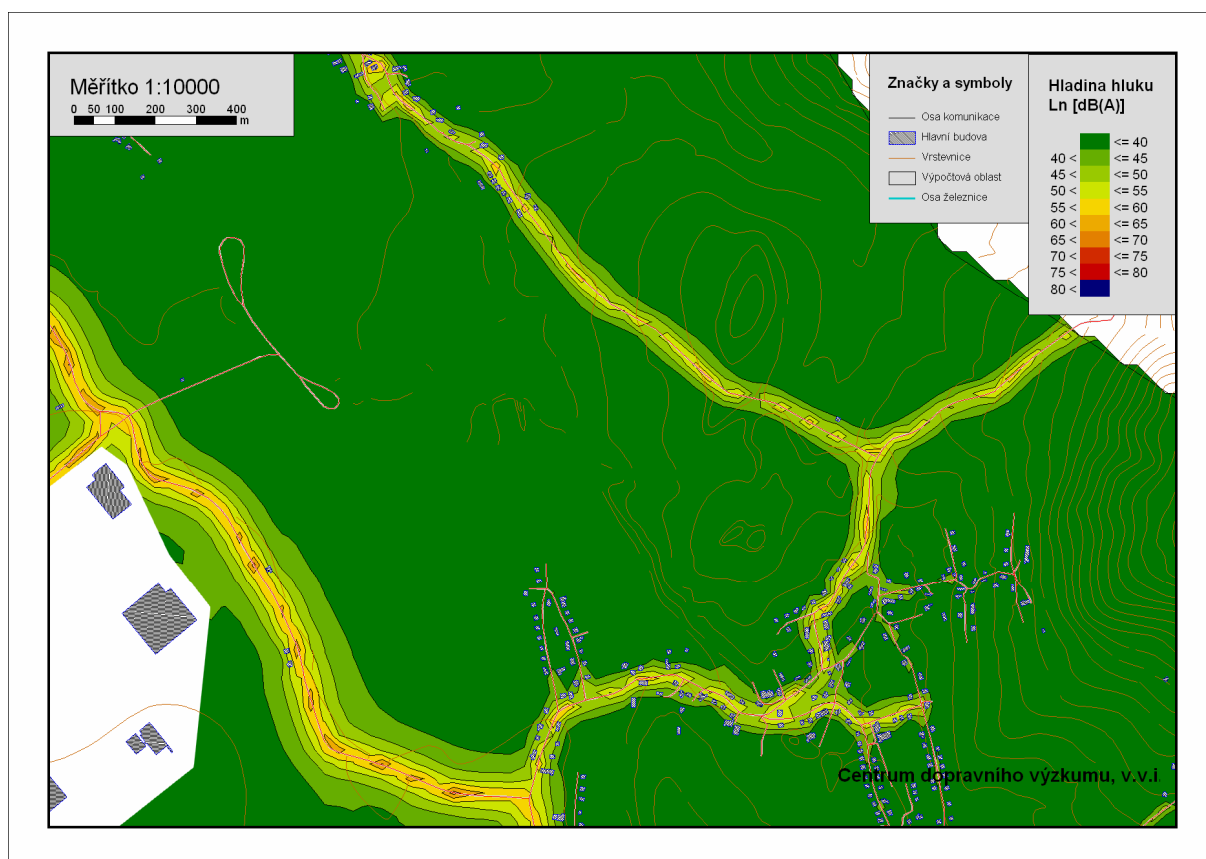
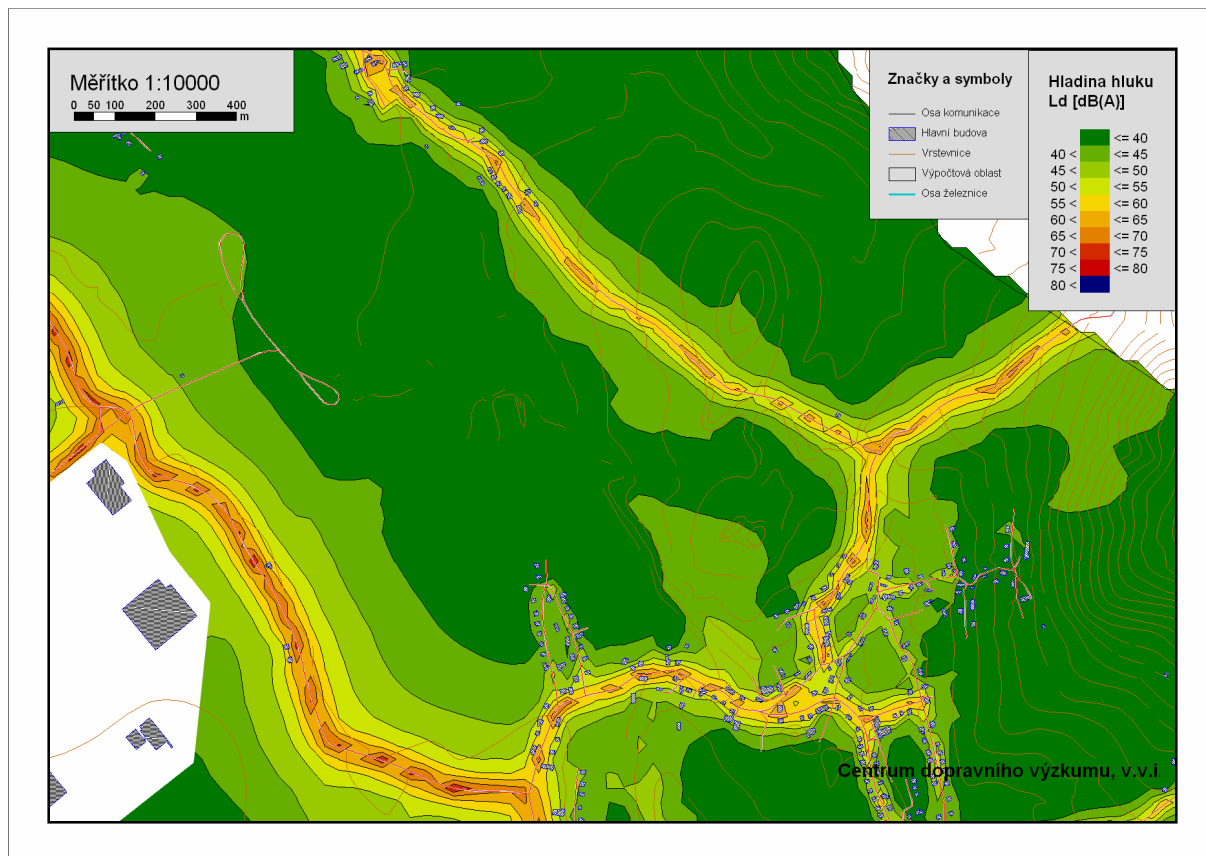
Obr. 26 Dílčí část hlukové mapy synergického součtu z Obr. 22. Okolí ulice Panská. (Stav den a noc.)



Obr. 27 Dílčí část hlukové mapy synergického součtu z Obr. 22. Okolí křižovatky v Lubině. (Stav den a noc.)



Obr. 28 Dílčí část hlukové mapy synergického součtu z Obr. 22. Místní části Mniší a Vlčovice. (Stav den a noc.)

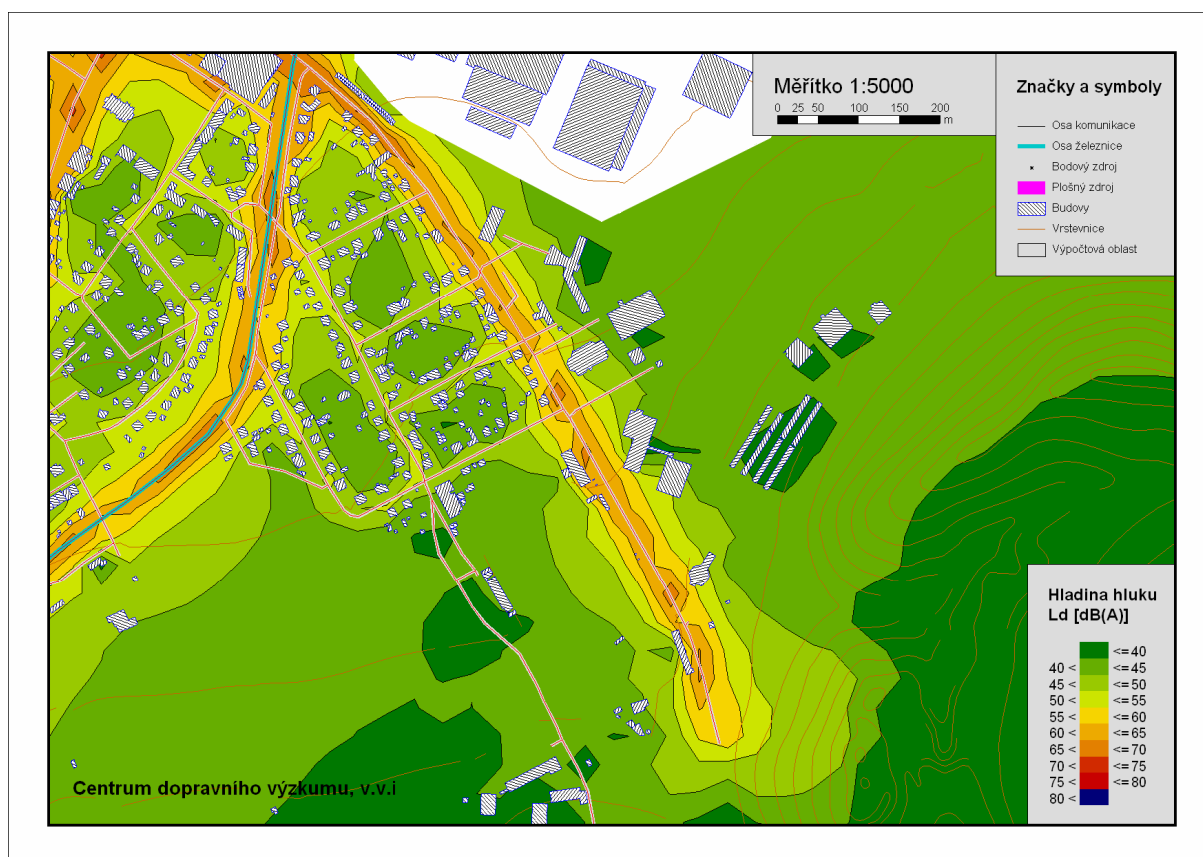
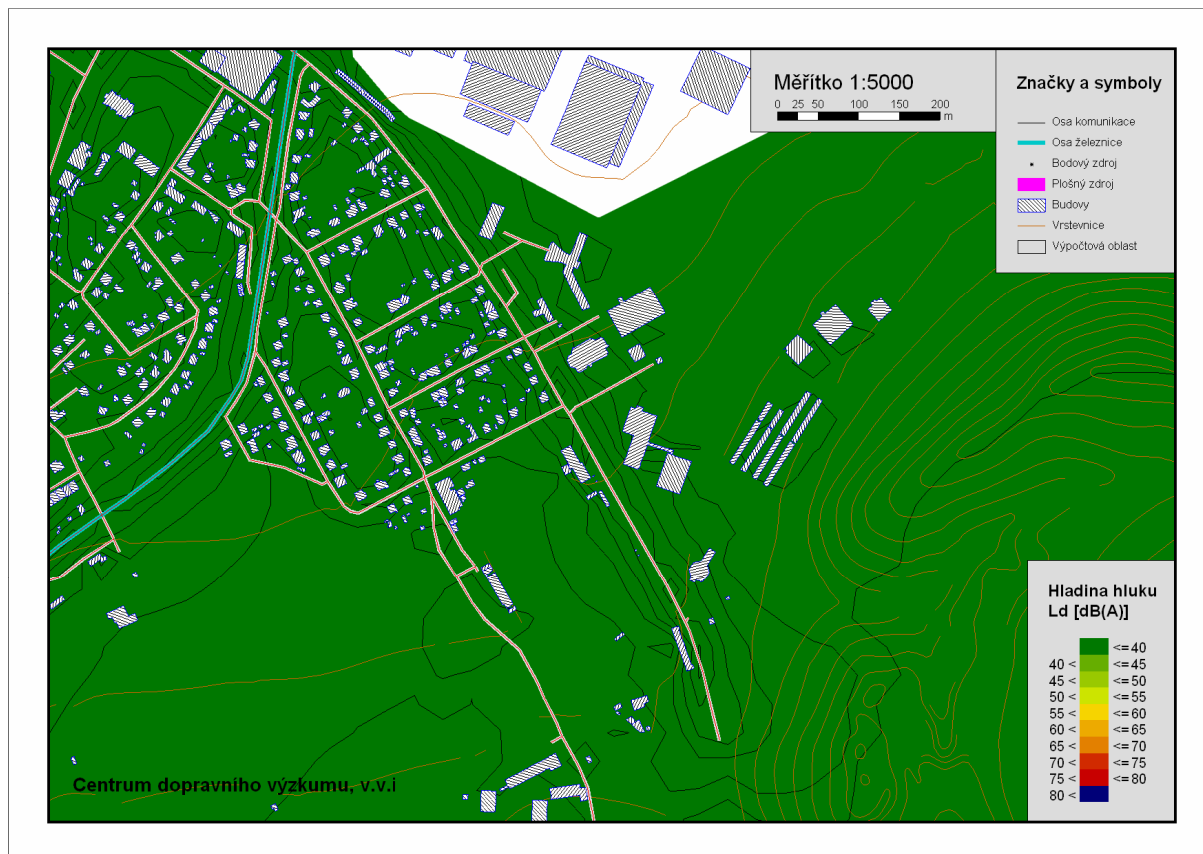


Obr. 29 Dílčí část hlukové mapy synergického součtu z Obr. 22. Místní část Mniší. (Stav den a noc.)

## 4.8 Pozad'ový hluk v obytných zástavbách

Hluková zátěž v klidových zónách v obytné zástavbě na území města Kopřivnice včetně místních částí Lubina, Vlčovice, Mniší je v globálním měřítku ovlivňována především hlukem z dopravy z hlavních komunikací, jež vzdáleně ovlivňuje rozsáhlé oblasti i od vlastní komunikace. V noci, kdy doprava výrazně utichá může být ovlivnění místní hlukové situace na některých místech dáno činností v průmyslovém areálu (areál Tatry a průmyslový park Vlčovice). V lokálním měřítku může být hluková situace ovlivněna stavební činností, pracemi obyvatel v obydlí či na zahrádce - hluk vrtačky, sekačky, okružní pily; hlasitý poslech hudby, domácí spotřebiče aj. Případně domácím zvířectvem – štěkot psů. Při kontinuálním měření v terénu nelze většinu těchto vlivů z vlastního měření vyloučit, proto i hodnoty v tabulce 3, která reprezentuje měření v klidových zónách v obytné zástavbě má v sobě zahrnuté výše popsané vlivy.

Samotný hluk pozadí oproštěn od rušivých vlivů se v klidových zónách městské zástavby pohybuje přibližně v úrovni 33 – 38 dB. Viz horní část obrázku 30 a 31. Proto lepší představu o hlukovém zatížení dané oblasti spíše dává synergická mapa, které zahrnuje všechny podstatné zdroje hluku – viz spodní část obrázku 30 a 31. (Pro lepší orientaci jsou v obrázcích pozad'ového hluku nechány hraniční izofony ze synergické mapy.) Přesnou mapu pozad'ového hluku nelze vypracovat, protože neexistují obecné výpočtové a simulační metodiky k této problematice, jelikož zdroje a charakter hluku nelze přesně stanovit. Jedná se o pozadí, které se vždy bude vyskytovat. Nejlepší odhad o skutečné hlukové situaci v daném místě tak představují mapy synergie.



Obr. 30 Výřez hlukové mapy v klidových zónách v obytné zástavbě v Ptáčí čtvrti pro pozadový hluk a synergii.



Obr. 31 Výřez hlukové mapy v klidových zónách v obytné zástavbě v sídlišti Korej pro požadový hluk a synergii.

## 4.9 Identifikace největších zdrojů hluku

Z analýzy zahrnující všechny zdroje hluku vyplývá, že převažujícím zdrojem hluku ve městě Kopřivnici včetně místních částí Lubina, Vlčovice, Mniší v denní i noční době je hluk ze silniční dopravy. Účinek hluku ze železniční dopravy je omezen na objekty do vzdálenosti cca 30 m od trati, hluk z průmyslových objektů, jehož účinek je plošně významnější, zasahuje téměř celé město.

V silniční dopravě je kritickým místem ulice Záhumenní od ulice Husovy k ulici Obránců Míru. Ulice je dopravní tepnou města bez možnosti výraznější změny intenzity dopravy nebo stavby protihlukové stěny, praktickým řešením je tedy pouze kvalitní povrch vozovky („tichý“ povrch a údržba komunikace) nebo pasivní opatření výměnou oken se zvýšenou neprůzvučností při zachování možnosti větrání (větrací štěrby). Dalšími kritickými místy jsou objekty v okolí silnice I/58 a přivaděč do města - ulice Čs. armády s vysokou intenzitou dopravy. Na těchto místech již je snížena rychlost vozidel, protihlukové stěny jsou teoreticky možné, avšak na silnici I/58 nevhodné vzhledem ke vjezdům k objektům a na přivaděči pro výškové budovy neúčinné. Praktická možná opatření jsou tedy totožná s výše uvedenými. Těmito uvedenými opatřeními lze snížit v kritických místech hlukovou zátěž obyvatelstva v jejich obydlech.

Hluk ze železniční dopravy ve městě Kopřivnici včetně místních částí Lubina, Vlčovice, Mniší je vůči ostatním zdrojům nepříliš významný, a to na i místech, kde dochází k houkání vlaků kvůli bezpečnosti dopravy. Proto není v současné situaci, kdy jsou splněny limity i na zástavbě umístěné v blízkosti vlastní tratě, nutné provádět dodatečná opatření. O případných protihlukových úpravách bude vhodné uvažovat, i vzhledem k ekonomické náročnosti těchto projektů, až v případě navýšení intenzity spojů na železnici především vlaků nákladních.

Pro hluk z průmyslové činnosti platí přísnější limity než pro hluk z dopravy, viz kapitola 3.3, proto areál Tatry a průmyslový park Vlčovice vzhledem k limitům pro průmyslový hluk představují významný zdroj ve městě Kopřivnice. Nejzatíženější oblastí jsou tak objekty v blízkosti vlastní průmyslové zóny – ulice Štefánikova, Dělnická. Vzhledem ke vzdálenosti mezi průmyslovými zdroji hluku a obytnou zástavbou je ekonomicky nejefektivnější provést dodatečná protihluková opatření přímo na zdrojích hluku či v jejich bezprostřední blízkosti. Dodatečná protihluková opatření na zdrojích hluku jsou v kompetenci příslušných firem. Mimo průmyslový areál (areál Tatry a průmyslový park Vlčovice) na cestě mezi zdrojem hluku a obytnou zástavbou, pokud je k dispozici dostatek prostoru, je vhodným opatřením výsadba stromů v co nejširším a nejvyšším souvislém pruhu, kdy navíc díky zeleni dojde ke zvýšení estetické úrovně prostředí.

Z měření viz tabulka 3 i simulací hlukové zátěže v klidových zónách v obytné zástavbě je zřejmé dodržení příslušných hygienických limitů pro daný typ hlukové zátěže ve dne. V noci na některých místech při činnosti v průmyslovém areálu Kopřivnice dochází k překračování limitu, však tyto klidové zóny mohou být ovlivňovány i hlukem z dopravy pro něž platí výrazně vyšší limity.

Jak výkonové tak i frekvenční charakteristiky jednotlivých zdrojů hluku jsou ovlivňovány nejen v čase (typ výrobků, technologický postup) tak i ve výkonově-frekvenční charakteristice.

## **5 Zhodnocení současných realizovaných protihlukových opatření**

### **5.1 Zeleň**

V rámci správy zeleně dochází v městě Kopřivnici k postupné obnově doprovodné zeleně, která již dožívá nebo měla zhoršený zdravotní stav, za novou výsadbu. Přes relativně malou schopnost zeleně snižovat intenzitu hluku, jako samostatná by měly být širší než cca 20 m a proto se obvykle používá v kombinaci s jinými protihlukovými opatřeními, je nutné zdůraznit řadu dalších pozitivních přínosů zeleně jako je estetické působení, pohlcování exhalací, ovlivňování mikroklimatu apod. Stávající prvky zeleně nenaplňují možnou protihlukovou funkci.

V současnosti je projednán projekt ozelenění Průmyslového parku Kopřivnice v místní části Vlčovice, které má přispět nejen k estetizaci prostoru, ale po vzrůstu zeleně i ke snížení prašnosti a hlukového znečištění okolí. V souvislosti s ekonomickou krizí došlo k dočasnému odložení realizace tohoto projektu.

### **5.2 Protihlukové stěny**

Na komunikaci II/480 je připravována realizace projektu protihlukové stěny u křižovatky ul. Čs. armády s ul. Dělnická. Opatření formou protihlukové stěny, které byla vybráno s ohledem na typ území a charakter hlukové zátěže, zabezpečí nepřekročení přípustných hodnot pro hluk ze silničního provozu v chráněném venkovním prostoru objektů situovaných podél komunikace.

U objektu autobusového nádraží (TESCO) je umístěna směrem do sídliště ochranná bariéra, která však vzhledem k jejím rozměrům (výška, délka) a těsné blízkosti vysoko podlažních domů nemůže zastávat úlohu protihlukové stěny.

## Závěr

Hluk představuje v současnosti jeden z nejvýznamnějších zdrojů obtěžování lidského života, a v mnoha případech i bezprostřední riziko pro lidské zdraví. Hluk je každý nechtěný zvuk, který má rušivý nebo obtěžující charakter, nebo který má škodlivé účinky na lidské zdraví. Lidský organismus nemá žádnou možnost fyziologicky vyřadit sluch z činnosti. Centrální nervový systém i při spaní zpracovává všechny zvukové podněty. Alarmující hluk z denního režimu je i během spánku identifikován jako nebezpečný a podvědomě dochází k aktivaci stresové reakce. Tedy významným negativním účinkem hluku je ovlivnění kvality spánku. Nadměrný hluk prodlužuje dobu usínání, vede ke změnám délky i kvality spánku s následnými reakcemi, jako je zvýšená unavitelnost a snížená výkonnost.

Nejčastější zdroje hluku jsou: doprava, průmysl, stavební činnost, hudba, hluk spojený s bydlením, rekreační hluk. Ve velkých městech je zcela jednoznačně nejvýznamnějším zdrojem nadměrného hluku působícího na velký počet obyvatel doprava - v převážné většině automobilová. Jednotlivá opatření pro snížení hluku uvnitř budov neřeší příčinu problému, ale pouze následek. Tyto opatření však samozřejmě mohou pomoci k výraznému snížení hluku v domě nebo bytě.

Na základě požadavků z hlediska rozsahu i s ohledem na získání podkladů pro vypracování hlukové studie byly navrženy příslušné měřící body, jejichž umístění je zaneseno do příložené mapy - viz Příloha 66. Měření a zpracování výsledků proběhlo průběžně na základě uvedené platné legislativy.

Z tabulek pro všechny zdroje hluku (tabulka 3 -7) vyplývá, že převažujícím zdrojem hluku v městě Kopřivnice v denní i noční době je hluk ze silniční dopravy. Účinek hluku ze železniční dopravy je omezen na objekty do vzdálenosti cca 30 m od trati, hluk z průmyslových objektů, jehož účinek je plošně významnější, zasahuje téměř celé město.

Měření pro validaci hlukové mapy není zaměřeno na porovnávání výsledných hodnot s hygienickými limity, nicméně lze konstatovat alespoň rámcová fakta:

- na žádném z míst měření hluku ze silniční dopravy nedochází k prokazatelnému překročení hygienického limitu v chráněném venkovním prostoru staveb pro denní dobu při použití korekce pro starou hlukovou zátěž z pozemních komunikací,
- na několika místech měření hluku ze silniční dopravy dochází k prokazatelnému překročení hygienického limitu v chráněném venkovním prostoru staveb pro noční dobu i při použití korekce pro starou hlukovou zátěž z pozemních komunikací, např. v ulici Záhumenní v okolí místa 24, kde bylo měřeno v chráněném prostoru nebo u objektů v okolí silnice I/58, kde však je chráněný prostor dále než místo měření,
- na žádném z míst měření hluku ze železniční dopravy nedochází k prokazatelnému překročení hygienického limitu v chráněném venkovním prostoru staveb pro denní ani noční dobu; hluk ze železniční dopravy je tedy i vzhledem k malému počtu vlaků na trati nevýznamný,
- na žádném z míst měření hluku z průmyslových objektů nedochází k prokazatelnému překročení hygienického limitu v chráněném venkovním prostoru staveb pro denní dobu (budova městského úřadu není chráněným objektem),
- na mnoha místech měření hluku z průmyslových objektů dochází k prokazatelnému překročení hygienického limitu v chráněném venkovním prostoru staveb pro noční dobu;

hluk z průmyslových objektů je tedy mnohem významnější než hluk ze železniční dopravy.

Pro hluk ze silniční dopravy je kritickým místem ulice Záhumenní od ulice Husovy k ulici Obránců Míru. Jedná se o dopravní tepnu města bez možnosti výraznější změny intenzity dopravy nebo stavby protihlukové stěny. Snížení hlukové zátěže lze prakticky dosáhnout pouze kvalitním povrchem vozovky - nízkohlučný povrch a kvalitní údržba komunikace nebo pasivním opatřením - výměnou oken se zvýšenou neprůzvučností při zachování možnosti větrání (větrací šterbiny). Další kritická místa jsou v okolí silnice I/58 a přivaděče do města - ulice Čs. armády s vysokou intenzitou dopravy, která ovlivňuje přilehlé objekty. Zde již je snížena rychlost vozidel, protihlukové stěny v této oblasti jsou teoreticky možné, avšak na silnici I/58 nevhodné vzhledem ke vjezdům k objektům a na přivaděči pro výškové budovy neúčinné. Praktická možná opatření jsou tedy totožná s výše uvedenými. Uvedenými opatřeními lze dosáhnout snížení hlukové zátěže obyvatelstva v jejich obydlich na těchto kritických místech.

Za povšimnutí též stojí pořadové umístění míst s povrchem tvořeným dlažbou - místa 26, 27 a 42. Je vidět, že v porovnatelné vzdálenosti míst 26 a 27 se tato místa hlukem vyrovnají místům s vyšší intenzitou dopravy. Ve větší vzdálenosti chráněného prostoru staveb místa 32 je již hluk menší, nicméně stále překračuje hygienický limit v chráněném venkovním prostoru staveb pro noční dobu bez použití korekce pro starou hlukovou zátěž z pozemních komunikací. Nejde tedy o akutní problém, nicméně perspektivní řešení nahrazením dlažby živící se jeví jako žádoucí.

Hluk ze železniční dopravy je nevýznamný, a to na i místech, kde dochází k houkání vlaků kvůli bezpečnosti dopravy.

Při měření hluku z průmyslových objektů bylo zjištěno významné překročení hygienického limitu v chráněném venkovním prostoru staveb pro noční dobu, měření proto bylo provedeno i na neplánovaných místech, vzdálených od průmyslové zóny. Na většině míst ekvivalentní hladina akustického tlaku  $L_{Aeq,1h}$  překračovala 40 dB, na některých místech dokonce dosahuje hodnot, naměřených v denní době. Tento hluk je subjektivně slyšitelný, neovlivněný hlukem ze silniční dopravy, který v noční době utichá, takže hluk z průmyslových objektů plošně dominuje. Na většině míst měření hluku z průmyslových objektů jsou přítomny zvýšené hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq,T}$  ve frekvenčních pásmech 315 - 400 Hz. Tento hluk na některých místech přechází až do tónové složky, která působí subjektivně rušivěji. Zdroj hluku nebyl identifikován, ale pochází z větší vzdálenosti od místa 23 (budovy městského úřadu), pravděpodobně z areálu teplárny Konterm. Zdroj nepůsobí celou noční dobu, ale kolísá s poměrně dlouhou periodou desítek minut. Jedná se pravděpodobně o zdroj ve výšce, neboť se šíří na velkou vzdálenost. Hluk z areálu závodu Tatra je spíše charakteru úderů nebo bouchání v blízkosti místa 23 (budovy městského úřadu). Do budoucna z pohledu měření je žádoucí provést komplexní měření zdrojů hluku z průmyslových objektů se zaměřením na lokalizaci zdrojů.

Z měření hlukové zátěže v klidových zónách při vyloučení hluku z dopravy a průmyslu je zřejmé dodržení příslušných hygienických limitů pro daný typ hlukové zátěže pro denní i noční dobu. Případné překračování limitu v klidových zónách je způsobováno

především hlukem z dopravy z hlavních komunikací, jenž vzdáleně ovlivňují rozsáhlé oblasti. Je to dáno i tím, že pro hluk z dopravy pro starou hlukovou zátěž platí výrazně vyšší limity. V noci, kdy doprava výrazně utichá může být ovlivnění místní hlukové situace na některých místech dáno činností v průmyslovém areálu.

Na základě provedených měření i s využitím dalších uvedených údajů byly vytvořeny hlukové mapy současného stavu pro celé území města Kopřivnice včetně místních částí Lubina, Vlčovice, Mniší. Jedná se o mapy silničního, železničního i průmyslového hluku, resp. jejich součtů, s tím že je vždy uvedena i tabulka počtu zatížených obyvatel města v daném pásmu. Jsou zhodnocena současná realizovaná protihluková opatření v městě Kopřivnici. Vlastní kompletní mapy v měřítku 1 : 10 000 a 1 : 5 000 tvoří samostatnou přílohu této zprávy a jsou rovněž přiloženy na DVD. V příslušných souborech na tomto DVD jsou k dispozici detailní pohledy na jednotlivé ulice a budovy. V této elektronické verzi lze volit velikost měřítka pohledu a podrobně zobrazovat hlukové zatížení vybraných oblastí.

## Literatura

- [1] AEA Technology. *IMAGINE project – State of the Art*. 97s. Netherlands 2004. Dostupné na internetu: <[http://www.imagine-project.org/bestanden/D2 \(v32\) + appendices.pdf](http://www.imagine-project.org/bestanden/D2_(v32)_+appendices.pdf)>.
- [2] FREXH, W., KELLER, S. *Protihluková opatření na železničních tratích*. ETR 2003/12.
- [3] GAUTIER, P. *Optimalizace protihlukových stěn pro vysokorychlostní vlaky a pro kombinovanou dopravu*. Schienen der Welt, 5/1997.
- [4] *Inventory of noise mitigation methods*. Working Group (WG 5) on Abatement., 18. July 2002, Dostupné na internetu: <<http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport-inventaire-methodes-reduction-bruit-ambient-2002.pdf>>.
- [5] KAŇÁK, J. *Akustika v praxi: pro pracovníky průmyslu*, VŠB – Technická univerzita Ostrava 2008
- [6] *Návrh a posúdenie protihlukových opatrení pre cestné komunikácie*. Slovenská správa ciest, 2002. Dostupné na internetu: <[http://www.ssc.sk/custom/tp/2002/TP\\_09\\_2002 Protihlukov%E9 opatrenia.pdf](http://www.ssc.sk/custom/tp/2002/TP_09_2002Protihlukov%E9opatrenia.pdf)>.
- [7] *Odstranění hluku a vibrací na Oberkasselerském mostě v Düsseldorfu*. Eisenbahning, 2004/3.
- [8] Road Transport Research. *Road Noise Abatement*. OECD Report. France: Paris CEDEX 1995. 170 s. ISBN 92-64-14578-8.
- [9] *Snižování hlučnosti železničního provozu*. Eisenbahningenieur (53), 6/2002.
- [10] SMUTNÝ, J. *Měření hluku kolejového svršku v závislosti na stavu temene kolejnice*. Výzkumná zpráva, Brno 1994.
- [11] SMUTNÝ, J. *Laboratorní analýza akustických parametrů různých typů kolejnicových bokovnic*. Výzkumná zpráva VUT FAST, Brno, 2004.
- [12] SMUTNÝ, J. *Vibračně-akustická analýza kola ICE350 s tlumičem Bonatrans*. Výzkumná zpráva VUT FAST, Brno, 2005.
- [13] SMUTNÝ, J. *Vibračně-akustická analýza kola ICE350 s tlumičem ENAC 2005*, Výzkumná zpráva VUT FAST, Brno, 2005.
- [14] SMUTNÝ, J. *Vibračně-akustická analýza kola ICE350 s tlumičem S&V*. Výzkumná zpráva VUT FAST, Brno, 2005.
- [15] SMUTNÝ, J. *Provozní měření hlučnosti – Metro Praha*. Výzkumná zpráva VUT FAST, Brno, 2005.
- [16] *Snižování hluku oscilačním broušením*. Glas. Ann, 2005/8.
- [17] VAVERKA, J. *Stavební fyzika I.*, VUTIUM, Brno 1998.
- [18] TP 104 - Protihlukové clony pozemních komunikací.

## Seznam map přiložených na DVD

### 1) Mapy v měřítku 1 : 10 000 a 1 : 5000

A) Mapa měřících míst

B) Mapy silničního hluku v měřítku 1 : 10 000, 1 : 5000 – stávající stav

- den
- noc

C) Mapy silničního hluku v měřítku 1 : 10 000, 1 : 5000 – stávající stav, uzavření ul.

Kpt. Jaroše

- den
- noc

D) Mapy silničního hluku v měřítku 1 : 10 000, 1 : 5000 – stav r. 2025

- den
- noc

E) Mapy silničního hluku v měřítku 1 : 10 000, 1 : 5000 – stav r. 2025, uzavření ul.

Kpt. Jaroše

- den
- noc

F) Mapy silničního hluku v měřítku 1 : 10 000, 1 : 5000 – stav r. 2025, uzavření ul.

Kpt. Jaroše s plánovanými komunikacemi

- den
- noc

G) Mapy železničního hluku v měřítku 1 : 10 000, 1 : 5000 – stávající stav

- den
- noc

H) Mapy dopravního hluku (silnice + železnice) v měřítku 1 : 10 000, 1 : 5000 – stávající stav

- den
- noc

I) Mapy průmyslového hluku v měřítku 1 : 10 000, 1 : 5000 – stávající stav

- den
- noc

J) Mapy synergie v měřítku 1 : 10 000, 1 : 5000 – stávající stav

- den
  - noc
- 2) Dílčí mapy silničního hluku v měřítku 1 : 10 000 – stávající stav
- den
  - noc
- 3) Dílčí mapy silničního hluku v měřítku 1 : 10 000 – stávající stav, uzavření ul. Kpt. Jaroše
- den
  - noc
- 4) Dílčí mapy silničního hluku v měřítku 1 : 10 000 – stav r. 2025
- den
  - noc
- 5) Dílčí mapy silničního hluku v měřítku 1 : 10 000 – stav r. 2025, uzavření ul. Kpt. Jaroše
- den
  - noc
- 6) Dílčí mapy silničního hluku v měřítku 1 : 10 000 – stav r. 2025, uzavření ul. Kpt. Jaroše s plánovanými komunikacemi
- den
  - noc
- 7) Dílčí mapy železničního hluku v měřítku 1 : 10 000 – stávající stav
- den
  - noc
- 8) Dílčí mapy dopravního hluku (silnice + železnice) v měřítku 1 : 10 000 – stávající stav
- den
  - noc
- 9) Dílčí mapy průmyslového hluku v měřítku 1 : 10 000 – stávající stav
- den
  - noc
- 10) Dílčí mapy synergie v měřítku 1 : 10 000 – stávající stav
- den
  - noc
- 11) Další dílčí mapy:
- simulace nízkohlučných povrchů
  - simulace protihlukové stěny
  - simulace výsadby zeleně
  - simulace pozadového hluku
  - mapy podrobně zpracované uzavírky ul. Kpt. Jaroše.
- 12) Mapy v shp

## Přílohy

### 1) Vybraná měřicí místa.



Příloha 1

Měřicí místo Lubina 233.



Příloha 2

Měřicí místo Lubina 245.



Příloha 3

Měřicí místo Lubina 436.



Příloha 4

Měřicí místo Lubina 111.



Příloha 5

Měřicí místo Lubina 439.



Příloha 6

Měřicí místo Lubina 108.



Příloha 7

Měřicí místo Mniší 209.



Příloha 8

Měřicí místo Mniší 107.



Příloha 9

Měřicí místo Vlčovice 183.



Příloha 10

Měřicí místo Sluneční 1375.



Příloha 11

Měřicí místo Osvoboditelů 1238.



Příloha 12

Měřicí místo Severní 71.



Příloha 13

Měřicí místo Obránců míru 710.



Příloha 14

Měřicí místo Družební 1004.



Příloha 15

Měřicí místo Obránců míru 1047.



Příloha 16

Měřicí místo Pionýrská 734.



Příloha 17

Měřicí místo 1. května 419.



Příloha 18

Měřicí místo Panská 530.



Příloha 19

Měřicí místo Příborská 1316.



Příloha 20

Měřicí místo Štefánikova 1171.



Příloha 21

Měřicí místo Čs. armády 470.



Příloha 22

Měřící místo kpt. Jaroše 1077.



Příloha 24

Měřící místo Záhumenní 608.



Příloha 26

Měřicí místo Štefánikova 1301.



Příloha 27

Měřicí místo Štramberská 294.



Příloha 28

Měřicí místo Husova 1062.



Příloha 29

Měřicí místo Husova 510.



Příloha 30

Měřicí místo Wolkerova 678.



Příloha 31

Měřicí místo Záhumenní 1.



Příloha 32

Měřicí místo Alšova 1141.



Příloha 33

Měřicí místo Pabla Nerudy 755.



Příloha 34

Měřicí místo Nádražní 450.



Příloha 35

Měřicí místo Lubina 95.



Příloha 36

Měřicí místo Dělnická 386.



Příloha 37

Měřicí místo Sluneční 1387.



Příloha 38

Záhumenní – parcely 1.



Příloha 39

Měřicí místo Lubina 108.

2) Prováděná měření.



Příloha 40

Umístění mikrofonu na měřicím místě Lubina 233.



Příloha 41

Umístění mikrofonu na měřicím místě Lubina 111.



Příloha 42

Umístění mikrofonu na měřicím místě Lubina 439.



Příloha 43

Umístění mikrofonu na měřicím místě Lubina 108.



Příloha 44

Umístění mikrofonu na měřicím místě Vlčovice 183.



Příloha 45

Umístění mikrofonu na měřicím místě Sluneční 1374.



Příloha 46

Umístění mikrofonu na měřicím místě Obránců míru 710.



Příloha 47

Umístění mikrofonu na měřicím místě Družební 1004.



Příloha 48

Umístění mikrofону na měřícím místě Obránců míru 1047.



Příloha 49

Umístění mikrofону na měřícím místě Pionýrská 734.



Příloha 50

Umístění mikrofonu na měřicím místě 1. května 556.



Příloha 51

Umístění mikrofonu na měřicím místě Příborská 1316.



Příloha 52

Umístění mikrofonu na měřicím místě Čs. armády 470.



Příloha 53

Umístění mikrofonu na měřicím místě Záhumní 299.



Příloha 54

Umístění mikrofonu na měřicím místě Štramberská 294.



Příloha 55

Umístění mikrofonu na měřicím místě Husova 1062.



Příloha 56

Umístění mikrofonu na měřicím místě Pabla Nerudy 755.



Příloha 57

Umístění mikrofonu na měřicím místě Dělnická 386.



Příloha 58

Umístění mikrofonu na měřicím místě Sluneční 1387.



Příloha 59

Umístění mikrofonu na měřicím místě Záhumní 1.



Příloha 60

Umístění mikrofonu na měřicím místě Lubina 108.



Příloha 61

Umístění mikrofonu na měřicím místě Pod Morávií 1165.



Příloha 62

Umístění mikrofону na měřícím místě Pod Morávií 1165.



Příloha 63

Umístění mikrofону na měřícím místě Pod Morávií 1316.



Příloha 64 Umístění mikrofonu na měřicím místě Štramberská 1138.



Příloha 65 Umístění mikrofonu na měřicím místě Dělnická 993.

3) Mapa měřících míst.

## Mapa míst měření hluku - Kopřivnice a okolí

LEGENDA

- Body pro měření hluku
- 4 Měření silničního hluku
- 23 Měření průmyslového hluku
- 33 Měření železničního hluku
- 2 Měření klidových zón
- Nepřetržitě měření - 24 hodin



Hluková mapa Kopřivnice 2009  
Silniční doprava

Místo	Ulice	čp.	Měření NOC [dB]	Měření DEN [dB]	Výpočet NOC [dB]	Výpočet DEN [dB]
5	Lubina	439	67,1	69,0	63,2	67,9
24	Záhumní	608	60,5	67,9	62,4	68,0
4	Lubina	111	65,8	69,0	62,3	68,0
26	Štefánikova	1301		66,3	61,8	65,6
6	Lubina	108	65,0	68,5	61,5	67,5
9	Vlčovice	183	65,0	67,6	61,5	66,7
21	Čs. armády	470		66,9	61,1	66,0
17	1. května	556		63,4	60,6	64,2
15	Obránců míru	1047		65,0	60,3	64,4
27	Štramberská	294		65,4	59,9	64,7
43	Dělnická	993	64,9		59,7	63,2
28b	Husova	1062		63,1	59,1	62,4
28a	Husova	1062		63,1	59,0	62,5
23	Štefánikova	1163		62,9	58,6	62,2
13	Obránců míru	710		64,6	58,5	63,7
31	Záhumní	1		64,5	58,4	63,7
34	Nádražní	450		64,5	58,1	63,6
25	Záhumní	299		64,7	57,7	63,9
18	Panská	530		63,5	56,6	62,6
36	Dělnická	386		61,5	56,5	60,0
22	kpt. Jaroše	1077	56,1	62,8	56,1	62,8
39	Lubina parc.			61,2	54,2	60,2
12	Severní	71		61,2	54,0	60,2
20	Štefánikova	1171		59,2	53,6	58,9
1	Lubina	233	57,1	58,6	53,2	57,5
29	Husova	510		58,5	53,0	57,9
42	Štramberská	1138		58,5	52,8	57,8
11	Osvoboditelů	1238		56,6	51,7	55,6
3	Lubina	436	50,6	63,1	51,3	61,9
7	Mniší	209	54,5	58,8	50,6	57,6
40	Pod Morávií	1165		54,5	49,1	54,0
38	Záhumní parc.			53,9	47,8	53,1
32	Alšova	1141		45,5	40,4	44,9
41	Pod Morávií	1316		54,4		53,4

Hluková mapa Kopřivnice 2009  
Železniční doprava

Místo	Ulice	čp.	Měření NOC [dB]	Měření DEN [dB]	Výpočet NOC [dB]	Výpočet DEN [dB]
17ž	1. května	556	49,9	54,2	49,9	54,2
30	Wolkerova	678	48,6	53,5	48,6	53,5
33	Pabla Nerudy	755	45,6	50,6	45,6	50,6
45	1. května	419	36,6	40,7	36,6	40,7

Hluková mapa Kopřivnice 2009  
Průmyslové objekty

Místo	Ulice	čp.	Měření NOC [dB]	Měření DEN [dB]	Výpočet NOC [dB]	Výpočet DEN [dB]
10i	Sluneční	1374	43,5	44,1	43,5	44,1
16i	Pionýrská	734	44,4	43,7	44,4	43,7
18i	Panská	530	44,9		44,9	
19i	Pod Morávií	1316	41,0	50,2	42,0	50,2
23i	Štefánikova	1163	48,2	51,3	48,2	51,3
29i	Husova	510	43,3			
32i	Alšova	1141	37,5	45,5		
41i	Pod Morávií	1316	35,9		41,4	
43i	Dělnická	993	46,4		46,4	
44i	Husova	471	43,8			

Hluková mapa Kopřivnice 2009  
Klidové zóny

Místo	Ulice	čp.	Měření NOC [dB]	Měření DEN [dB]	Výpočet NOC [dB]	Výpočet DEN [dB]
2	Lubina	245	40,5	46,2		
8	Mniší	107		46,9		
10	Sluneční	1374	43,5	44,1	43,5	44,1
14	Družební	1004	45,8	49,3	45,8	49,3
16	Pionýrská	734	44,4	43,7	44,4	43,7
19	Pod Morávií	1316	41,0	50,2	42,0	50,2
32	Alšova	1141		45,5	40,4	44,9
35	Vlčovice	95		42,7	35,7	41,7
37	Sluneční	1387		47,8		