

21.4.2011

NRL pro komunální hluk

1

EKOMONITOR

AKUSTICKÉ STUDIE V PROCESU EIA

21.4.2011

AKUSTICKÉ STUDIE

pro účely

ochrany veřejného zdraví

dle NV č.148/2006 Sb.

AKUSTICKÁ STUDIE

**Písemná zpráva obsahující výpočet
očekávané ekvivalentní hladiny
akustického tlaku A (hlukové zátěže
osob) v chráněném prostoru nebo na
pracovišti**

AKUSTICKÁ STUDIE

Slouží:

- jako podklad pro stanovisko OOVZ v rámci SZD
- jako informace o kritických bodech a rizicích pro investora a projektanta

AKUSTICKÉ STUDIE - ZPŮSOB ZPRACOVÁNÍ

- Ruční
 - manuální (kalkulačka)
- Automatický
 - tabulkový procesor (MS-EXCEL, QUATTRO)
 - vlastní SW
 - speciální (profesionální) SW = **přednostně**

AKUSTICKÉ STUDIE - VÝPOČTOVÉ METODIKY

- Odvolávka a citace metodiky
- Uvedení konkrétních matematických vzorců
- Uvedení nejistoty výpočtu
- PRAMENY:
 - příručky
 - normy (ČSN, EN, ISO, jiné zahraniční)
 - vlastní

AKUSTICKÉ STUDIE - VÝPOČTOVÉ METODIKY

POZOR!

- V ČR neexistuje žádná „národní metodika“ výpočtu hluku v prostředí
- Vždy by měla být zpracována „nulová“ varianta – „V0“
- Výpočty je třeba kalibrovat na naměřené hodnoty (V0)!

[EU-Přehled výpočtových metod duben 2008.xls](#)

AKUSTICKÉ STUDIE - VÝPOČTOVÉ METODIKY

EU

Jednotná výpočtová metodika

CNOSSOS-EU

(Common Noise Assessment Methods in EU)

- 1. úroveň: Strategické hlukové mapy
- 2. úroveň: Lokální – akční plány

AKUSTICKÁ STUDIE

NÁLEŽITOSTI

NÁLEŽITOSTI AKUSTICKÉ STUDIE

- Deklarace účelu a cíle
- Vstupní data
- Výpočtové body
- Použité metodiky a metody zpracování
- Výsledky
- Hodnocení
- Doporučení
- Závěr
- Přílohy

NÁLEŽITOSTI AKUSTICKÉ STUDIE

- Vstupní data
 - úplnost
 - zdroj podkladů
- Neakustické údaje
- Akustické údaje o zdrojích hluku

NÁLEŽITOSTI AKUSTICKÉ STUDIE

NEAKUSTICKÉ ÚDAJE

- ✓ Územní resp. stavební projekt:
(situace zdrojů a chráněných prostor)

- ✓ Technologický projekt

- ✓ Zdroje hluku:
 - stacionární (druh, počet, umístění, způsob provozu)
 - mobilní (intenzita a skladba dopravního proudu)

AKUSTICKÉ ÚDAJE - ZDROJE

- ✓ Veličiny (L_{WA} , L_r , L_t)
- ✓ Hodnoty
- ✓ Reprezentativnost (např. volnoběh, s materiálem)
- ✓ Původ (literatura, vlastní měření, převzaté měření, odhad)

AKUSTICKÉ ÚDAJE - STAVBY

- ✓ Veličiny (R_w)
- ✓ Hodnoty
- ✓ Původ (literatura, vlastní měření, převzaté měření, odhad)

NÁLEŽITOSTI AKUSTICKÉ STUDIE

VÝPOČTOVÉ BODY

- volba
- popis

Průběh izofon

POUŽITÉ METODIKY A METODY ZPRACOVÁNÍ

- (Uvedení konkrétních matematických vzorců)
- Odvolávka a citace metodiky
- Použitý SW - název, verze

VÝSLEDKY

Formy prezentace

- Text
- Tabulka (očekávané hodnoty ve VB)
- Grafická forma
 - Mapy
 - Grafy (izofonové pole, kritické izofony=2D i 3D prez.)
 - Obrázky (fotodokumentace)

HODNOCENÍ

Metoda hodnocení

- Srovnání se standardem (hygienický limit hluku)
- Návrh limitu (*rozhoduje KHS*)
- Uvážení nejistot
- Interpretace průběhu izofon

DOPORUČENÍ

- Návrh opatření (varianty)
- Výpočet očekávané účinnosti

ZÁVĚR

- Konstatování pravděpodobného překročení nebo dodržení hygienického limitu resp. podmínek jeho nepřekročení

Upozornění

- Běžné metodiky pro proměnný hluk neplatí pro impulsní hluk
(ČSN EN ISO 17201-3 Akustika – Hluk střelnic – Část 3: Směrnice pro výpočet šíření zvuku)

Upozornění

- Nejistota výpočtového modelu
- ✓ nejistota adekvátnosti výpočtového modelu a reálné situace
- ✓ nejistota použití modelu zpracovatelem
- ✓ nejistota vstupních údajů

Upozornění

- Nejistota výpočtového modelu

European Commission Working Group
Assessment of Exposure to Noise (WG AEN)

**Good Practice Guide for Strategic Noise
Mapping and the Production of Associated
Data on Noise Exposure (GPG)**

Version 2
13th August 2007

Upozornění

Na nejistotu hodnot vypočtených v akustické studii NELZE aplikovat metody stanovení a hodnoty nejistot pro měření



ZÁVĚR

Výsledky akustických studií z pohledu SZD

- Pouze odhad očekávané budoucí situace
- Nejsou průkazem dodržení nebo překročení hygienického limitu

Metodický dopis HH

Výpočtové akustické studie,
hodnocení pro účely ochrany
veřejného zdraví před hlukem

13.10.2008

(www.nrl.cz)

**Výpočtové akustické studie,
hodnocení pro účely ochrany veřejného zdraví před hlukem**

Obecný rámec

1. Výpočtová akustická studie zpracovaná pro potřeby ochrany veřejného zdraví před hlukem (dále jen „AKS“) je písemná zpráva obsahující výpočet očekávaných hodnot zvolených hlukových ukazatelů (např. ekvivalentní hladiny akustického tlaku A) a dalších skutečností rozhodujících o předpokládané (očekávané) hlukové zátěži exponovaných osob v chráněném prostoru nebo na pracovišti a umožňující posoudit zdravotní rizika této expozice.
2. Smyslem AKS je odhad důsledků realizace projektovaného záměru v území případně návrh protihlukových opatření vedoucích obecně ke zlepšení hlukové situace, přednostně s cílem, aby po realizaci záměru nedošlo k překročení hygienického limitu.
3. AKS slouží jako informace o kritických bodech a rizicích, včetně zdravotních, pro investora, projektanta i orgán ochrany veřejného zdraví.
4. Hlavním výsledkem AKS by tak mělo být upozornění na možné překročení hygienických limitů hluku a stanovení případných provozních podmínek, resp. protihlukových opatření pro jejich nepřekračování.
5. Problematiku AKS, včetně otázek nejistoty výpočtu a hodnocení výsledných vypočtených hodnot, je třeba zcela oddělovat od problematiky měření hluku a hodnocení naměřených hodnot.
6. Ve shodě s ustanovením §19, odst. (3) nařízení vlády č.148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (dále jen „NV“) se i při výpočtu hluku uvádějí nejistoty odpovídající metodě výpočtu, které musejí být uplatněny při hodnocení vypočtených hodnot. Způsoby zjišťování nejistot výpočtu v AKS, jejich deklarace a použití při hodnocení výsledků výpočtu však zatím nejsou stanoveny.
7. Pro zohlednění nejistot výsledků AKS a jejich hodnocení nelze obecně použít metody stanovené pro hodnocení výsledků měření a jejich nejistot. Nejvhodnějším způsobem je zahrnout jejich vliv do diskuse výsledků výpočtu formou „what-if“ tedy, „co se stane, když...“.
8. Při hodnocení výsledků AKS tedy nelze operovat s termíny, jako jsou „prokazatelné dodržení“ resp. „prokazatelné překročení“. Orgán ochrany veřejného zdraví nemůže podmiňovat v rámci hygienického dozoru své stanovisko k AKS požadavkem na prokázání dodržení hygienického limitu v rámci AKS, takové oprávnění ze zákona o ochraně veřejného zdraví nevyplyvá.
9. Při hodnocení změny hodnot hlukového ukazatele stanovených výpočtem toutéž výpočtovou metodou, nelze považovat za hodnotitelnou změnu jejich rozdíl pohybující se v intervalu 0,1 – 0,9 dB.
10. Hodnocení změny hodnot hlukového ukazatele stanovených výpočtem různými výpočtovými metodami může být velmi zavádějící.
11. Výše uvedená argumentace platí i v případě, kdy jsou v rámci AKS využívány hodnoty hlukových ukazatelů získané měřením, ať už jako vstupní data výpočtu nebo v kombinaci s vypočtenými hodnotami.

V Praze dne 13. 10. 2008

MUDr. Michael Vít PhD. v.r.

7. Pro zohlednění nejistot výsledků AKS a jejich hodnocení nelze obecně použít metody stanovené pro hodnocení výsledků měření a jejich nejistot. Nejvhodnějším způsobem je zahrnout jejich vliv do diskuse výsledků výpočtu formou „what-if“ tedy, „co se stane, když...“.

8. Při hodnocení výsledků AKS tedy nelze operovat s termíny, jako jsou „prokazatelné dodržení“ resp. „prokazatelné překročení“.

Orgán OVZ nemá žádné legislativní oprávnění podmiňovat v rámci správního řízení své stanovisko k AKS požadavkem na prokázání dodržení hygienického limitu v rámci AKS.

9. Při hodnocení změny hodnot hlukového ukazatele stanovených výpočtem stejnými výpočtovými metodami nelze považovat za hodnotitelnou změnu jejich rozdíl pohybující se v intervalu 0,1 – 0,9 dB.

AKUSTICKÉ STUDIE

PRO

HODNOCENÍ ZDRAVOTNÍCH RIZIK

HRA-expozice komunálnímu hluku

Postup:

- Rozdělení expozice hluku v komunálním prostředí v exponované populaci (prevalence hlukové expozice) **AKS**
- Vztah expozice-odezva (účinek) pro zvolené zdravotní účinky(diagnosa)
 - atributivní riziko v důsledku expozice hlukem
 - procento osob s danou zdravotní odezvou
- Statistické údaje o výskytu (prevalenci) daného zdravotního účinku (ÚZIS)
- Stanovení počtu obyvatel, u nichž lze očekávat výskyt příslušného zdravotního účinku **HRA**

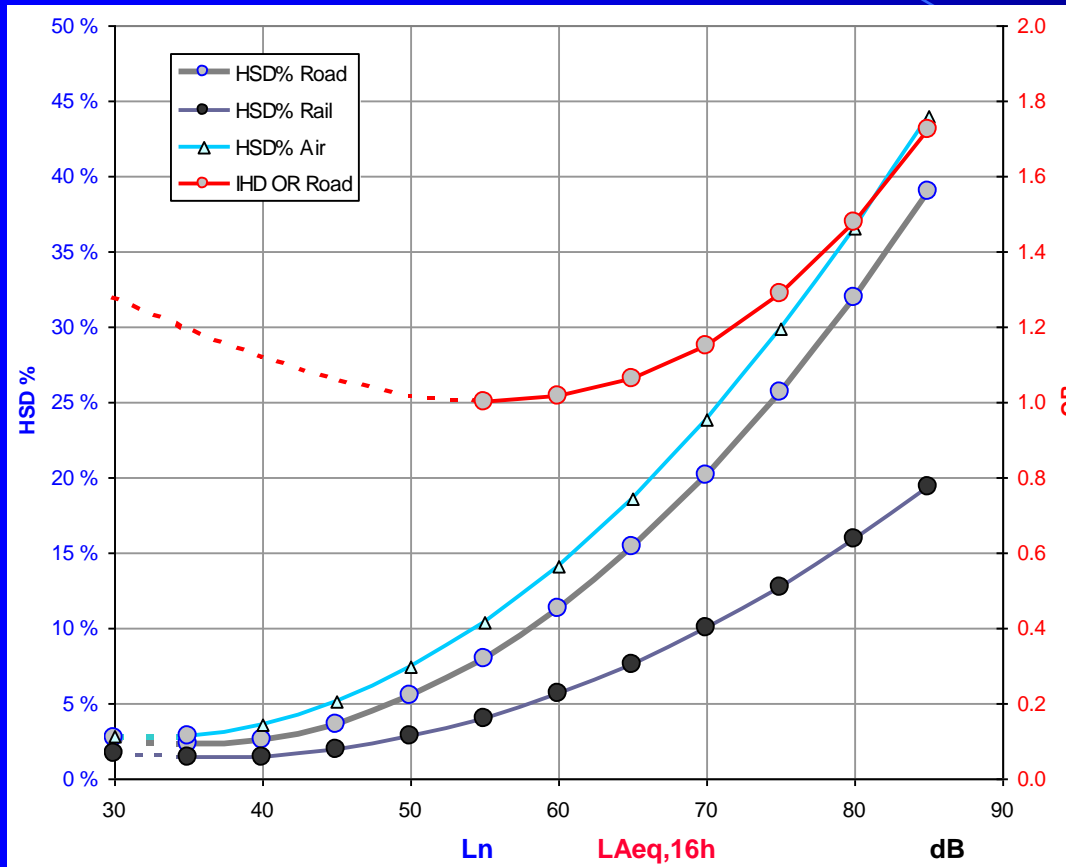
Zdravotní účinky (health endpoints)

1. **Vysoké rušení spánku** (High Sleep Disturbance, HSD) způsobené **dopravním hlukem** (viz Miedema & Vos 2007)
2. **Ischemická choroba srdeční** (Ischemic Heart Diseases, IHD) s důrazem na **akutní infarkt myokardu**, způsobený hlukem ze **silniční dopravy** (Babisch 2006, 2008)

Pravděpodobné rozšíření v blízké budoucnosti:

- **Hypertenze** a s ní spojené srdeční choroby způsobené hlukem z **leteckého provozu**
- **Vysoké obtěžování** (High Annoyance) **dopravním hlukem** v současné době se nepovažuje za zdravotní hodnotící kritérium

Vztah expozice – odezva (ERF)-grafické vyjádření



HSD pro jednotlivé
druhy dopravního
hluku

OR IHD pro silniční hluk

Source: EBoDE Working Group 2010

HRA – hlukové ukazatele a rozsahy

		Hluková zátěž	KVO/IM	HSD	ANNOYANCE
veličina [dB]		$L_{Aeq,16h}/L_{Aeq,8h}$	$L_{den} = L_{Aeq,16h}$	$L_n = L_{Aeq,8h}$	L_{dvn}/L_{dn}
rozsah [dB]	doprava	HL-10	(50) 60 - 80	40 - 70	45 - 75
	průmysl	HL-10	není definováno	HSD není definováno	35 - 65
odraz od fasády		(ANO) NE	NE	NE	NE

Hlukový ukazatel L_{dvn} a L_{dn}

$$L_{dvn} = 10 \cdot \text{LOG} \left[\frac{1}{24} (12 \cdot 10^{0.1 L_{den}} + 4 \cdot 10^{0.1(L_v+5)} + 8 \cdot 10^{0.1(L_n+10)}) \right]$$

$$L_{den} = L_{Aeq,T} \quad , \quad T = 06:00 - 18:00 \text{ hod}$$

$$L_v = L_{Aeq,T} \quad , \quad T = 18:00 - 22:00 \text{ hod}$$

$$L_n = L_{Aeq,T} \quad , \quad T = 22:00 - 06:00 \text{ hod}$$

$$L_{dn} = 10 \cdot \text{LOG} \left[\frac{1}{24} (16 \cdot 10^{0.1 L_{den}} + 8 \cdot 10^{0.1(L_n+10)}) \right]$$

HRA – územní rozsah

AKS – dle NV

Posuzování bodů s největší expozicí v chráněném venkovním prostoru staveb reprezentujících okolní obytnou zástavbu vzhledem k možnému překročení hodnoty HL

AKS pro HRA

Posuzování počtu obyvatel s výskytem příslušného zdravotního účinku v celém exponovaném území (tj. v oblasti vymezené minimální hodnotou rozsahu příslušného hlukového ukazatele)



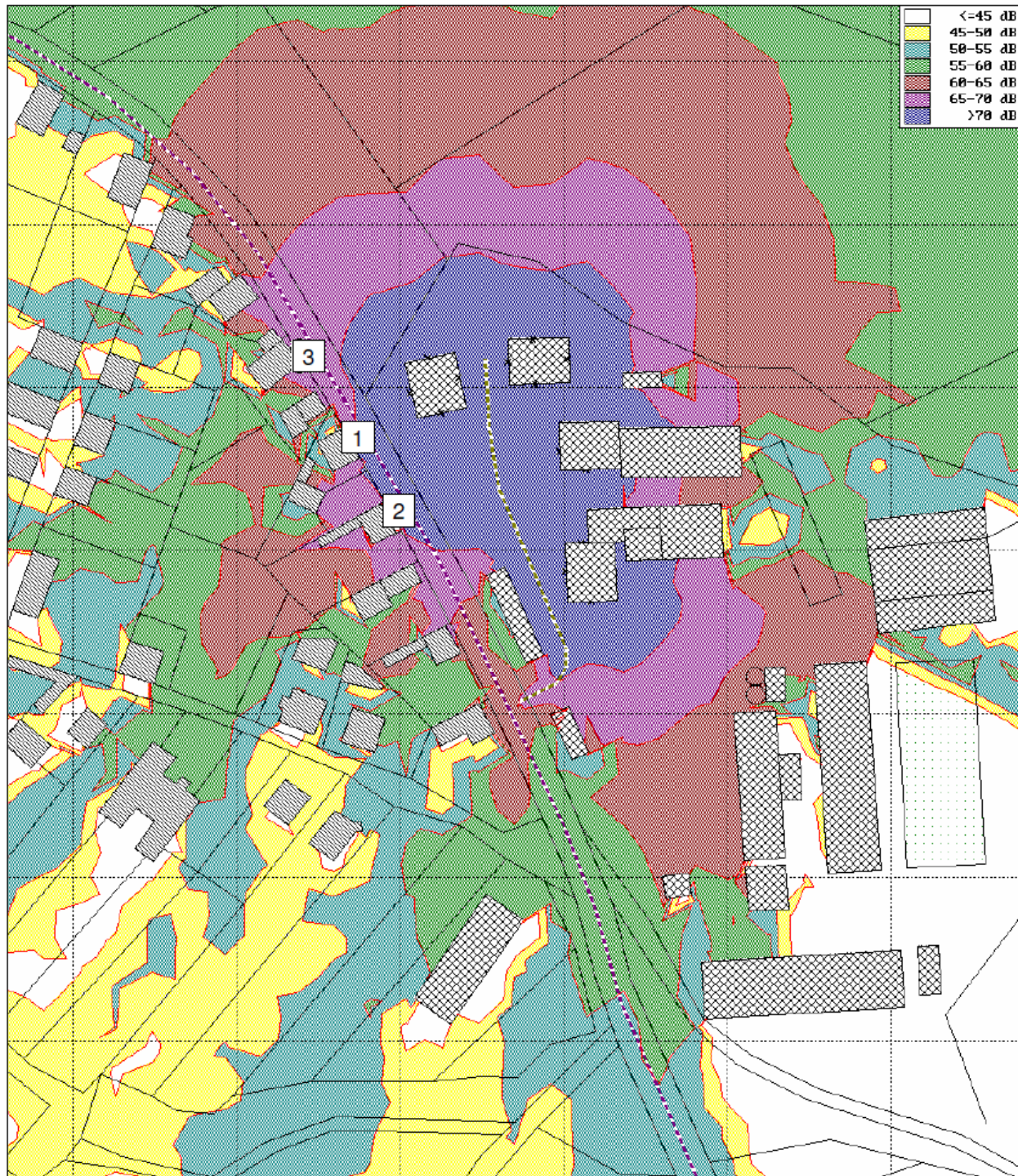
407

zeměd.

5559

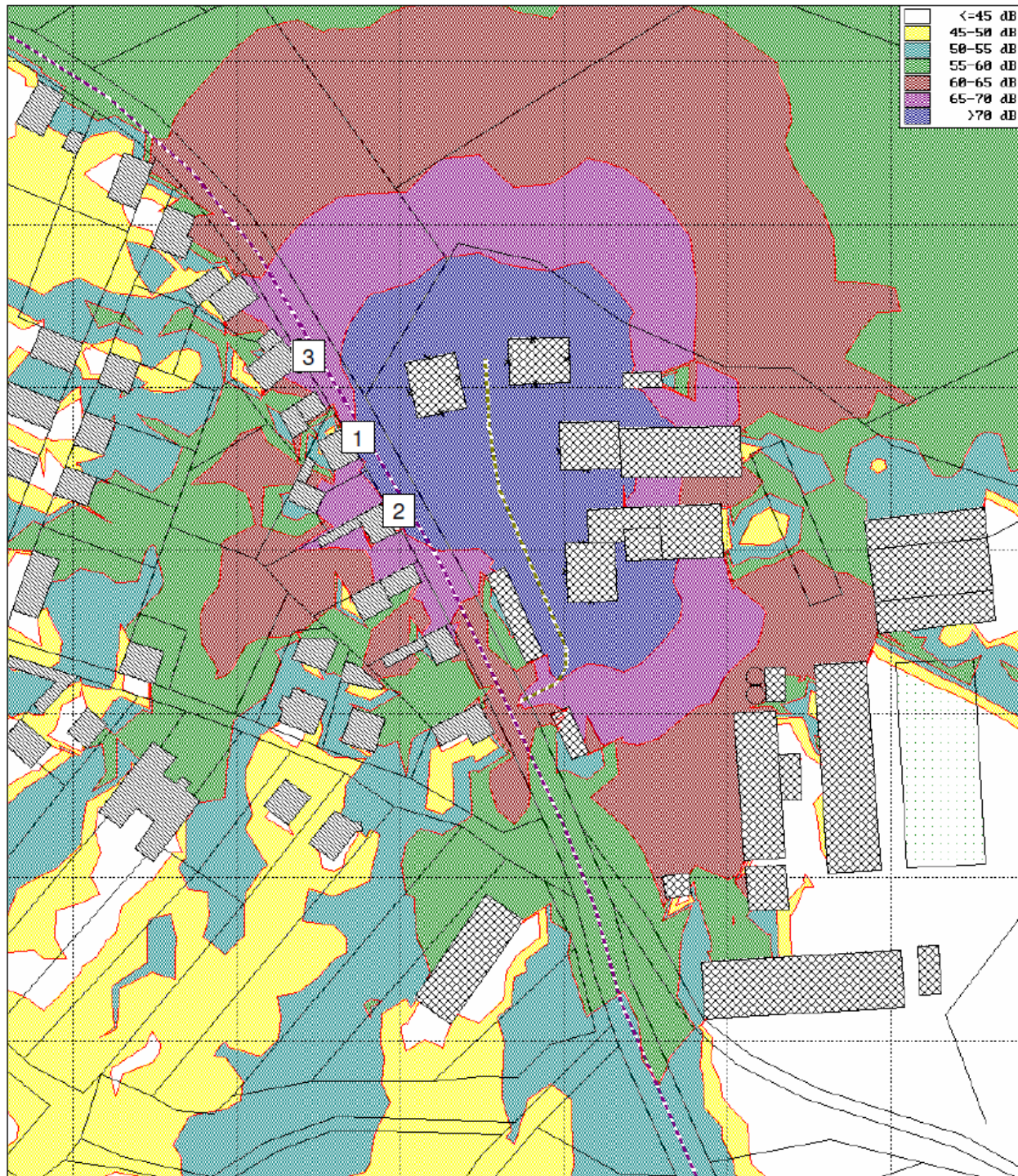
22

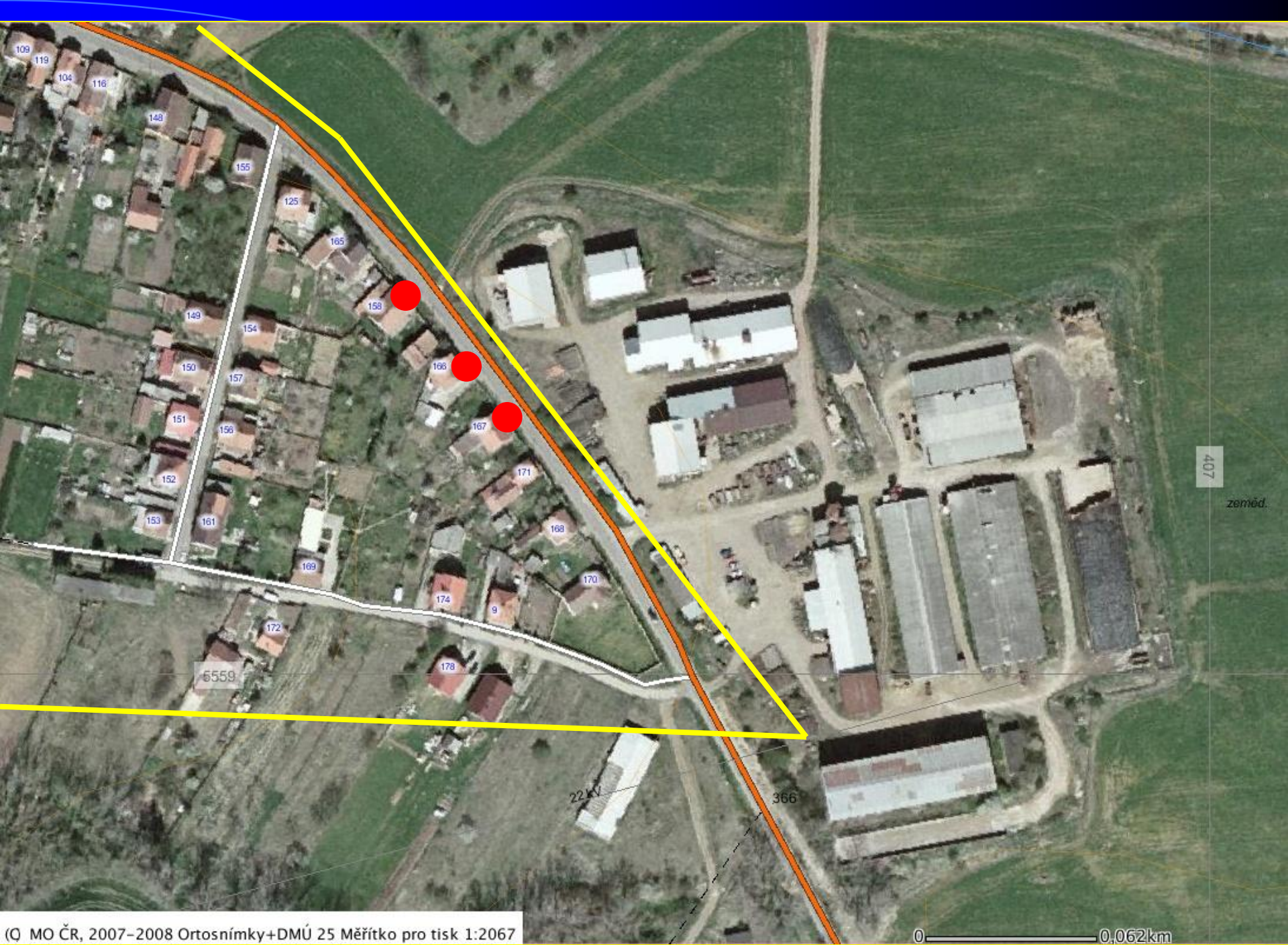
366



Výpočet 1, celkový hluk z provozovny (všechny stroje + doprava). Režim den.

	Vypočtená hlučnost	Limit	Nejistota	Závěr
Bod 1	71.3	50.0	2.0	Překračuje
Bod 2	70.9	50.0	2.0	Překračuje
Bod 3	67.2	50.0	2.0	Překračuje





HRA – demografie

1. „Malé“ území

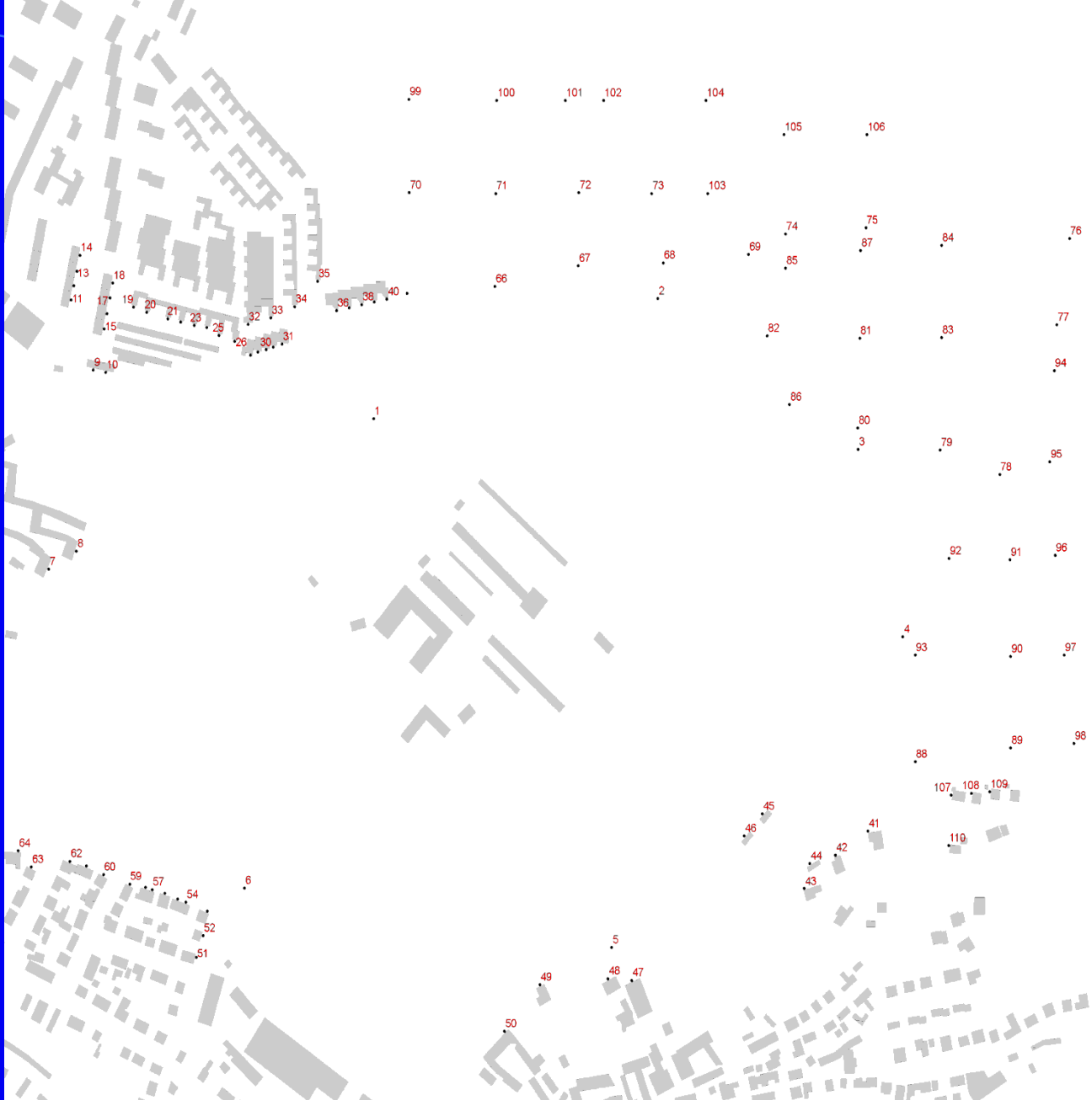
Počet obyvatel ve všech adresních bodech exponovaného území

- Skutečný (evidence obyvatelstva)
- „Statistický“ (statistická ročenka-počet obyvatel na byt/RD)

2. „Velké“ území

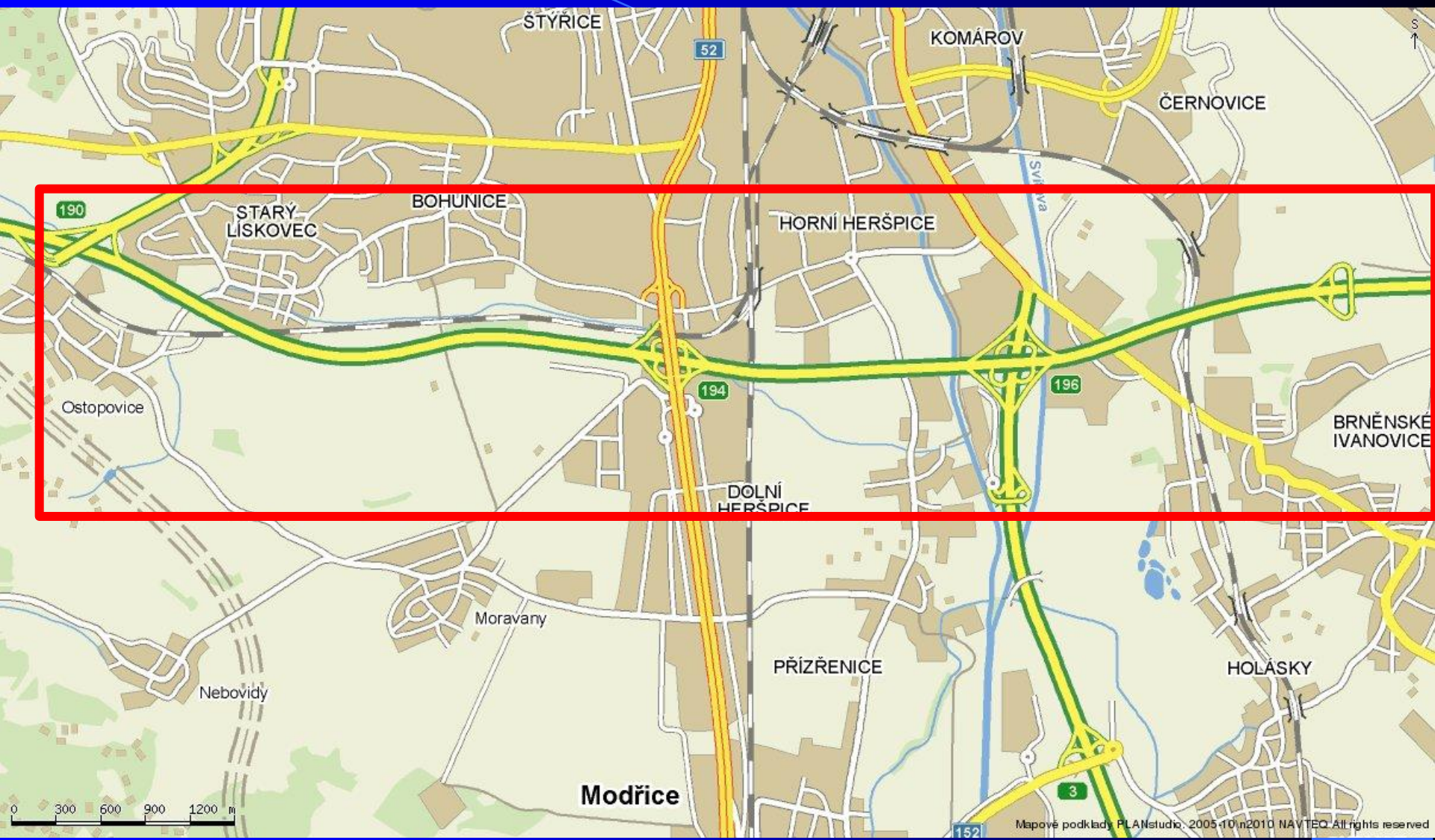
Počet obyvatel v pásmech po 5dB zvoleného hlukového ukazatele

Číslo VB	Umístění		Počet obyvatel
	Ulice	Čp.	
7	Rolnické náměstí		25
8	Rolnické náměstí		
9	Nad Dalmatinkou	1160	3
10	Nad Dalmatinkou	1166	2
11	Nad Dalmatinkou	893	24
12	Nad Dalmatinkou	892	22
13	Nad Dalmatinkou	891	20
14	Nad Dalmatinkou	890	25
15	Nad Dalmatinkou	897	17
16	Nad Dalmatinkou	896	29
17	Nad Dalmatinkou	895	26
18	Nad Dalmatinkou	894	30
19	Rohová	1049	4
20	Rohová	1050	2
21	Rohová	1051	1
22	Rohová	1052	5
23	Rohová	1053	1
24	Rohová	1054	2
25	Rohová	1055	4
26	Rohová	1056	4
27	Na Hraně	1149	0
28	Na Hraně	1150	9
29	Na Hraně	1151	2
30	Na Hraně	1152	1
31	Na Hraně	1153	2
32	Souběžná	1022	2
33	Jasná	1016	5
34	Jasná	32	
35	slunná	987	
36	Na Hraně	1143	2
37	Na Hraně	1140	3
38	Na Hraně	1142	6
39	Na Hraně	1139	4
40	Na Hraně	1148	4
41	J Památníku		0
42	J Památníku		0
43	J Památníku		0
44	J Památníku		5
45	J Památníku	7	5
46	J Památníku	9	0
47	V Podlučí	447	2
48	V Podlučí	447	
49	V Podlučí		0
50	Božkovského náměstí	599	1
51	Na Vyhliďce	611	5
52	Na Vyhliďce	623	7
53	Na Vyhliďce	579	



RB		Adresní bod				L _{Aeq} [dB]					
č.	Výška [m]	Čp.	Počet NP	Počet bytů	Počet obyv. celkem	rok 2010					
						L _{Aeq,16h}	L _{Aeq,8h}	L _d	L _n	L _{dn}	L _{dvn}
1	3	1255	2	2	5,0	55,5	47,3	54,0	45,8	54,7	54,9
2	3	1351	2	2	5,0	58,6	50,4	57,1	48,9	57,8	58,0
3	3	4086	2	2	5,0	58,6	50,4	57,1	48,9	57,8	58,0
4	3	4284	4	16	39,8	52,0	44,2	50,5	42,7	51,4	51,6
5	3	4665	6	18	44,8	46,2	39,4	44,7	37,9	46,0	46,2
6	3	4668	6	18	44,8	46,2	39,4	44,7	37,9	46,0	46,2
7	3	290	2	2	5,0	není	není				
8	3	148	2	2	5,0	není	není				
9	3	3843	2	2	5,0	37,7	29,5	36,2	28,0	36,9	37,1
10	3	3844	2	2	5,0	37,7	29,5	36,2	28,0	36,9	37,1

1bj= 2,49 osob



BRNO-ZKAPACITNĚNÍ D1

Hodnocení zdravotních rizik (HRA)

Počet obyvatel v pásmech

Výška [m]: 3

L_{dn} a L_n bez odrazu

obce resp. městské části

SS-2010-3m			Bohunice	St.Lískovec	Brno - jih	Tuřany	Celkem
SILNIČNÍ HLUK							
L _{dn} [dB]							
Pásmo		Střed					
30,1	35,0	32,6	0	0	0	0	0
35,1	40,0	37,6	0	0	0	0	0
40,1	45,0	42,6	4	0	19	0	23
45,1	50,0	47,6	19	1	19	0	39
50,1	55,0	52,6	79	51	315	0	445
55,1	60,0	57,6	1585	379	647	160	2771
60,1	65,0	62,6	666	1236	580	44	2526
65,1	70,0	67,6	116	115	147	4	382
70,1	75,0	72,6	0	92	40	0	132
75,1	80,0	77,6	0	20	1	0	21
80,1	85,0	82,6	0	0	0	0	0
Celkem			2469	1894	1768	208	6339

SS-2010-3m			Bohunice	St.Lískovec	Brno - jih	Tuřany	Celkem
SILNIČNÍ HLUK							
L _n [dB]							
Pásmo		Střed					
30,1	35,0	32,6	0	0	0	0	0
35,1	40,0	37,6	4	0	60	0	64
40,1	45,0	42,6	43	27	203	0	273
45,1	50,0	47,6	757	274	630	127	1788
50,1	55,0	52,6	1235	937	556	73	2801
55,1	60,0	57,6	430	479	275	7	1191
60,1	65,0	62,6	0	102	42	1	145
65,1	70,0	67,6	0	68	2	0	70
70,1	75,0	72,6	0	7	0	0	7
75,1	80,0	77,6	0	0	0	0	0
80,1	85,0	82,6	0	0	0	0	0
Celkem			2469	1894	1768	208	6339

HRA - nejistoty

- Při interpretaci výsledků mít na paměti nejistoty celého procesu stanovení
- Postupy HRA nelze použít pro posouzení vlivu na jednotlivou osobu, jde vždy o posouzení celé komunity
- Dílčí výsledky HRA (jeden byt, objekt, malá obec) nemají praktickou vypovídací hodnotu, rozhodující je sumární výsledek

HRA - nejistoty

- Absolutní číselné hodnoty jako výsledek HRA jsou vždy zatíženy poměrně velkou nejistotou
- Tato nejistota se podstatně snižuje při porovnávání variant a trendů – relativní hodnoty

Děkuji za pozornost