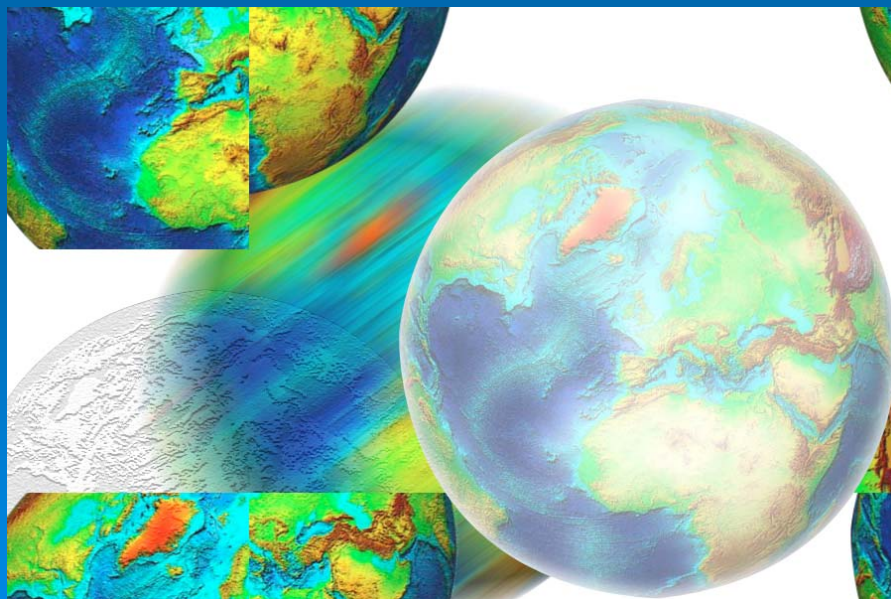


PŘÍPRAVA STRATEGICKÉ HLUKOVÉ MAPY ZE ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY V ČR



Jiří Michalík, Hana Šlachtová

Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě
NRL pro využití GIS v ochraně a podpoře veřejného zdraví



„STRATEGICKÉ HLUKOVÉ MAPOVÁNÍ“

„strategické hlukové mapování“

prezentace údajů o stávající nebo předpokládané hlukové situaci s použitím hlukového indikátoru, který ukazuje překročení jakékoli příslušné platné mezní hodnoty, počet postižených osob v uvažované oblasti nebo počet obydlí vystavených definovaným hodnotám hlukového indikátoru v uvažované oblasti

„strategická hluková mapa“

mapa určená pro globální posuzování zatížení hlukem z různých zdrojů v dané oblasti nebo pro souhrnné predikce pro takovou oblast

LEGISLATIVA

a podpůrné dokumenty

- ✓ Směrnice Evropského Parlamentu a Rady 2002/49/ES (25.6. 2002) – o hodnocení a řízení hluku ve venkovním prostředí (dále jen „Směrnice“)
- ✓ Doporučení Evropské komise 2003/613/EK (6.8. 2003) ke směrnici 2002/49/ES (§2, přílohy II, Doporučené prozatímní metody výpočtu)
- ✓ Good Practice Guide of Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure – WG-AEN (Version 2, 13.1. 2006 – dále jen „GPG“)

HLUKOVÉ INDIKÁTORY - ROZDÍLY

- ✓ Česká republika – L_{Aeq} – ekvivalentní hladina akustického tlaku
 - denní hluková zátěž 6 – 22 hodin
 - noční hluková zátěž 22 – 6 hodin

- ✓ Směrnice 2002/49/ES – hlukové indikátory

- **L_{den} – den – večer – noc** (celkové obtěžování hlukem)

- L_{day} – den: standardně 7⁰⁰ – 19⁰⁰

- $L_{evening}$ – večer: standardně 19⁰⁰ – 23⁰⁰

- **L_{night} – noc: standardně 23⁰⁰ – 7⁰⁰**

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right)$$

DOPORUČENÁ METODIKA VÝPOČTU

Hluk ze železniční dopravy

Nizozemská metoda výpočtu publikovaná v „Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai ,96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996”

**Uvedená metodika musí být přizpůsobena
definicím END: L_{den} a L_{night} !!!**

Nizozemská metoda výpočtu publikovaná v “Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai 2004 Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer Versie: 7 december 2004”

K ČEMU JE STRATEGICKÉ HLUKOVÉ MAPOVÁNÍ???

- ✓ Analýza míry expozice obyvatel různými úrovněmi hlukové zátěže
- ✓ Harmonizované indikátory a metody hodnocení hlukové zátěže a kritéria pro jednotné hlukové mapování v členských zemích EU
- ✓ Podklad pro nastavení reálných limitů hlukové zátěže (zásada prevence a zachování tichých oblastí v aglomeracích)
- ✓ Podklad pro realizaci následných akčních plánů (postupné snižování hlukové zátěže)
- ✓ Informování obyvatel o výsledcích přístupnou formou

PŘEDMĚT STRATEGICKÉHO HLUKOVÉHO MAPOVÁNÍ ŽELEZNIC

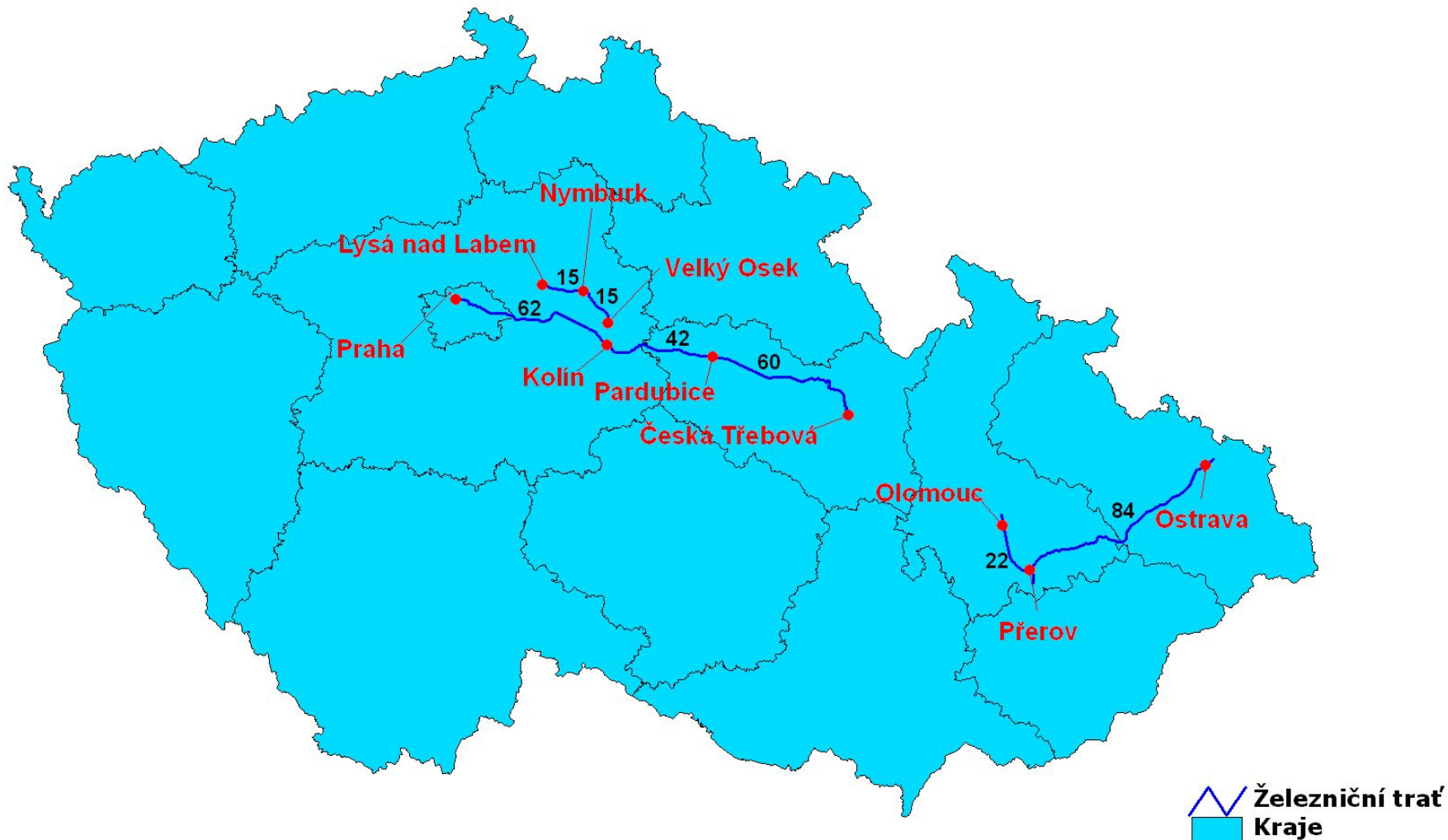
Termín: 30.6. 2007 – aktualizace minimálně co 5 let

Hlavní železniční trati s více než 60 000 průjezdy za rok
(cca 300 km)

Praha – Kolín	62 km
Kolín – Pardubice	42 km
Pardubice – Česká Třebová	60 km
Olomouc – Přerov	22 km
Přerov – Ostrava	84 km
Velký Osek – Nymburk	15 km
Nymburk – Lysá nad Labem	15 km
Celkem	300 km

PŘEDMĚT STRATEGICKÉHO HLUKOVÉHO MAPOVÁNÍ ŽELEZNIC

Železniční tratě na území ČR podléhající zpracování
strategických hlukových map dle směrnice 2002/49/ES



VSTUPNÍ DATA

- ✓ Data o zdrojích hluku
- ✓ Geografická data (lokalizace tratí, budovy, překážky, příkopy a náspy, stávající protihlukové stěny, výškopis, odrazivost a pohltivost terénu atd.)
- ✓ Stanovení rozsahu oblasti mapování
- ✓ Demografická data (počet obyvatel v mapované oblasti)

GIS – doporučený nástroj WG - AEN



VSTUPNÍ DATA

Data o zdrojích hluku:

(Technická zpráva ke zpracování vstupních dat z železničního provozu pro strategické hlukové mapování - VÝZKUMNÝ ÚSTAV ŽELEZNIČNÍ, a.s., Praha)

Traťové rychlosti a stavební parametry trati (V, V_k, úklon kolejnic, typ kolejnice, typ pražce – IBB, MSW)

Microsoft Excel - C. TREBOVA - PRAHA HOLESOVICE, TRATĚVÉ RYCHLOSTI, STAV. PAR.

SouborÚpravyZobrazitVložitFormátNástrojeDataOknoNápořádáAdobe PDF

</

VSTUPNÍ DATA

Mosty a přejezdy

(mosty - kolejové lože, ocel, beton - korekční koeficient,
přejezdy – dřevěný, betonový, asfaltový, gumový - korekční koeficient)

Microsoft Excel - C. TREBOVA - PRAHA HOLESOVICE, PŘEJEZDY, MOSTY													
Soubor Úpravy Zobrazit Vložit Formát Nástroje Data Okno Nápořádá Adobe PDF													
F551 =													
	A	B	C	D	F	G	H	I	K	L	M		
1	Sta				Úsek					Korekční koef	Poznámka		
2	nice		Pře					Typ	Zabezpečení	pro různé typy			
3		Mos	jez	Stanice	Začátek	Konec	Délka	mostu	přejezdu	betonových			
4	Za	ty	dy	Zastávky	Z	K	I			a ocel. Konstr			
5	stáv									b/bb			
6	ky				[km]	[km]	[m]						
7													
9					245.000	245.267	267						
10		pl			245.267	245.303	36	betonový		1 nebo 2	železobetonová desková rámová konstrukce kolmá		
11	sta	pl		Česká Třebová	245.303	245.376	73	betonový		1 nebo 2	železobetonová desková rámová konstrukce kolmá		
12	sta			Česká Třebová	245.376	245.797	421						
13	sta	pl		Česká Třebová	245.797	245.803	6	betonový		1 nebo 2	zabetonované nosníky, desková prostá konstrukce kolmá		
14	sta			Česká Třebová	245.803	245.874	71						
15	sta	pl		Česká Třebová	245.874	245.882	8	betonový		1 nebo 2	zabetonované nosníky, desková prostá konstrukce kolmá		
16	sta			Česká Třebová	245.882	245.995	113						
17	sta	pl		Česká Třebová	245.995	246.001	6	betonový		1 nebo 2	zabetonované nosníky, desková prostá konstrukce kolmá		
18	sta			Česká Třebová	246.001	246.385	384						
19	sta	pl		Česká Třebová	246.385	246.389	4	zděný		1 nebo 2	kamenné zdivo, klenbová prostá konstrukce šikmá		
20	sta			Česká Třebová	246.389	246.440	51						
21	sta	pl		Česká Třebová	246.440	246.450	10	betonový		1 nebo 2	zabetonované nosníky, desková prostá konstrukce kolmá		
22	sta			Česká Třebová	246.450	246.617	167						
23					246.617	246.758	141						
24		pl			246.758	246.768	10	betonový		1 nebo 2	zabetonované nosníky, desková prostá konstrukce šikmá		
25					246.768	246.771	3						
26		pl			246.771	246.775	4	betonový		1 nebo 2	železobetonová desková prostá konstrukce šikmá		
27					246.775	246.960	185						
28		pl			246.960	246.964	4	betonový		1 nebo 2	zabetonované nosníky, desková prostá konstrukce kolmá		
29					246.964	247.460	496						
30		pl			247.460	247.468	8	betonový		1 nebo 2	železobetonová desková prostá konstrukce kolmá		
31					247.468	247.622	154						
32		pl			247.622	247.628	6	betonový		1 nebo 2	železobetonová desková prostá konstrukce kolmá		
33					247.628	248.016	388						

VSTUPNÍ DATA

Počty vlaků

(kategorizace vlaků, časové intervaly, identifikace úseků brzdění)

Microsoft Excel - C. TREBOVA - PRAHA HOLESOVICE, POČTY VLAKŮ, OBE KOL

Soubor Úpravy Zobrazit Vložit Formát Nástroje Data Okno Nápořádá Adobe PDF

AK275

=

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Sta	Změ	Stanice Zastávky	Usek		Délka	Trať. rychl.	Trať. rychl. nakláp.	6:00-18:00									
2	nice	na		Začátek	Konec				I	V	Vk	1	2	3	4	5	8	
3	rych	rych																
4	Za	los																
5	stáv	ti																
6	ky																	
7	obě koleje			[km]	[km]	[m]	[km/h]	[km/h]	120 km/h	140 km/h	Ex, R 160km/h	Os 140km/h	Os 140km/h	Sp, Sv 140km/h	100km/h	pp 100km/h	Mos 80 km/h	160km/h
8																		
10				245.000	245.303	303	60	60										
11	sta		Česká Třebová	245.303	246.300	997	60	60		13	31	21			29	12		23
12	sta	sn	Česká Třebová	246.300	246.617	317	60	60		7,-6	16,-15	10,-11			29	12		18,-5
13				246.617	246.693	76	60	60		13	31	21			29	12		23
14				246.693	246.950	257	75	75		13	31	21			29	12		23
15				246.950	248.983	2033	90	90		13	31	21			29	12		23
16	odb		Parník	248.983	249.076	93	90	90		13	31	21			29	12		23
17				249.076	249.121	45	90	90		13	31	21			29	12		23
18				249.121	249.743	622	90	160		13	31	21			29	12		23
19				249.743	250.500	727	160	160		13	31	21			29	12		23
20		sn		250.500	250.681	181	160	160		13	31	11,-10			29	12		23
21	sta	sn	DI. Třebová	250.681	250.900	219	160	160		13	31	11,-10			29	12		23
22	sta	sn	DI. Třebová	250.900	251.300	400	160	160		13	31	10,-11			29	12		23
23	sta		DI. Třebová	251.300	251.953	653	160	160		13	31	21			29	12		23
24				251.953	254.800	2847	160	160		13	32	21			29	12		23
25		sn		254.800	255.107	307	160	160		13	32	11,-10			29	13		23
26	zast	sn	Ústí nad Orlicí	255.107	255.200	93	160 ^A	160 ^A		13	32	11,-10			29	13		23
27	zast	sn	Ústí nad Orlicí	255.200	255.338	138	160 ^A	160 ^A		13	32	10,-11			29	13		23
28		sn		255.338	255.600	262	160 ^A	160 ^A		13	32	10,-11			29	13		23
29				255.600	255.411	-189	160 ^A	160 ^A		13	32	21			29	13		23
30				255.411	255.576	165	120	120		13	32	21			29	13		23
31				255.576	255.983	407	70	70		14	33	21			29	13		23
32				255.983	256.200	217	70	70		14	33	21			29	13		23
33				256.200	256.200	0	70	70		14	33	21			29	13		23

po km

proti km

obě koleje

Připraven

123

po km / proti km / obě koleje /

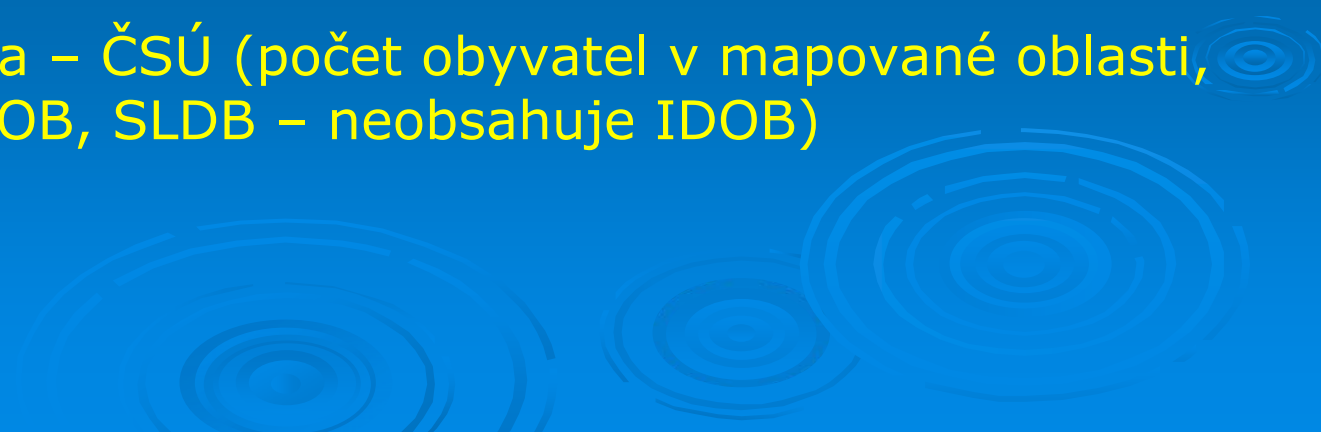
Připraven

123

VSTUPNÍ DATA

Geografická data

ČÚZaK - ZABAGED®

- ✓ Lokalizace tratí – osa trati, identifikace kilometráže, nové koridory
 - ✓ Objekty budov – nespojitosti budov, dělené budovy hranicí mapových listů
 - ✓ Výškopis – digitální model terénu, 3 soubory dat, nespojitosti
 - ✓ Stanovení rozsahu oblasti mapování
 - ✓ Demografická data – ČSÚ (počet obyvatel v mapované oblasti, adresní body a IDOB, SLDB – neobsahuje IDOB)
- 

PROBLEMATIKA ZPRACOVÁNÍ VSTUPNÍCH DAT

ArcView GIS, Kristýna GIS

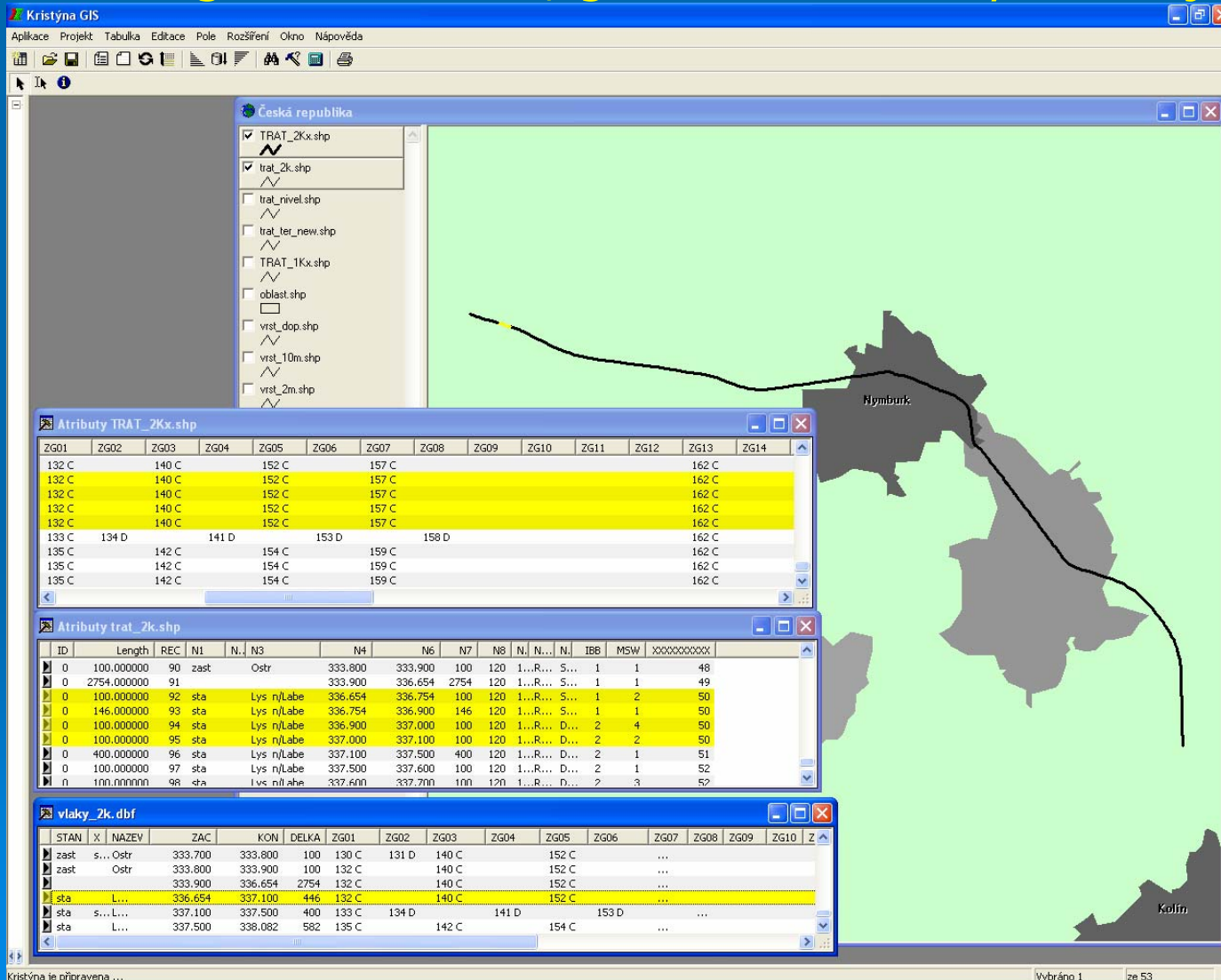
Lokalizace a segmentace tratí, generování liniových zdrojů

- ✓ Lokalizace dle kilometráže s mosty a přejezdy, letecké snímky Geoportálu CENIA
- ✓ Osa trati, 3 soubory s kilometráží, harmonizace segmentace tratí (vytvoření speciálních skriptů v prostředí GIS)
- ✓ Generování vstupního souboru vlaků, přiřazení jednotlivým kolejím trati (speciální skript v prostředí EXCEL => DBF => => speciální skript v prostředí Kristýna GIS)

PROBLEMATIKA ZPRACOVÁNÍ VSTUPNÍCH DAT

ArcView GIS, Kristýna GIS

Lokalizace a segmentace tratí, generování liniových zdrojů



PROBLEMATIKA ZPRACOVÁNÍ VSTUPNÍCH DAT

ArcView GIS, Kristýna GIS

Výškopis – digitální model terénu

- ✓ Digitální model terénu – 3 soubory dat
- ✓ Nespojivosti jednotlivých dílčích souborů
- ✓ Chybějící výškopisné údaje v těsné blízkosti trati (lokálně)
- ✓ Chybějící informace o prostorovém vedení tělesa trati
- ✓ Nutnost vyřešit tyto nedostatky



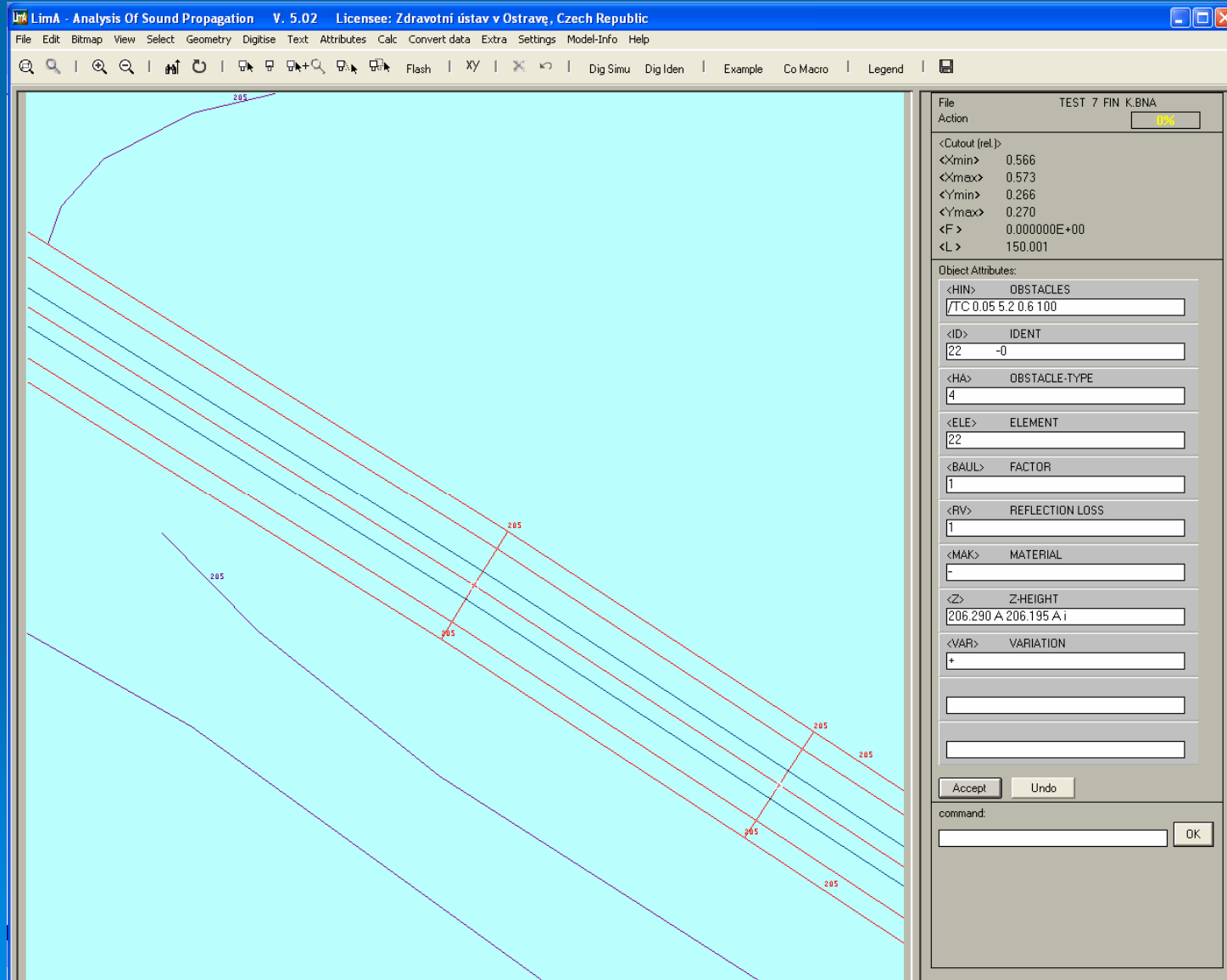
PROBLEMATIKA ZPRACOVÁNÍ VSTUPNÍCH DAT

Výškopis – digitální model terénu

- ✓ Kde získat prostorová data tělesa trati? VÚŽ? SŽDC? SŽG? TÚČD?
- ✓ Jednotlivé organizační jednotky ČD, a.s. spravují různá data
- ✓ Neexistence komplexního centrálního vedení prostorových i databázových údajů ze strany ČD, a.s.
- ✓ Různá úroveň a aktuálnost těchto dat v souvislosti s výstavbou koridorových tratí
- ✓ Řešení? Generování tělesa trati podélného profilu tratí (nivelocity) -
– Středisko železniční geodézie - a digitálního modelu terénu!!!

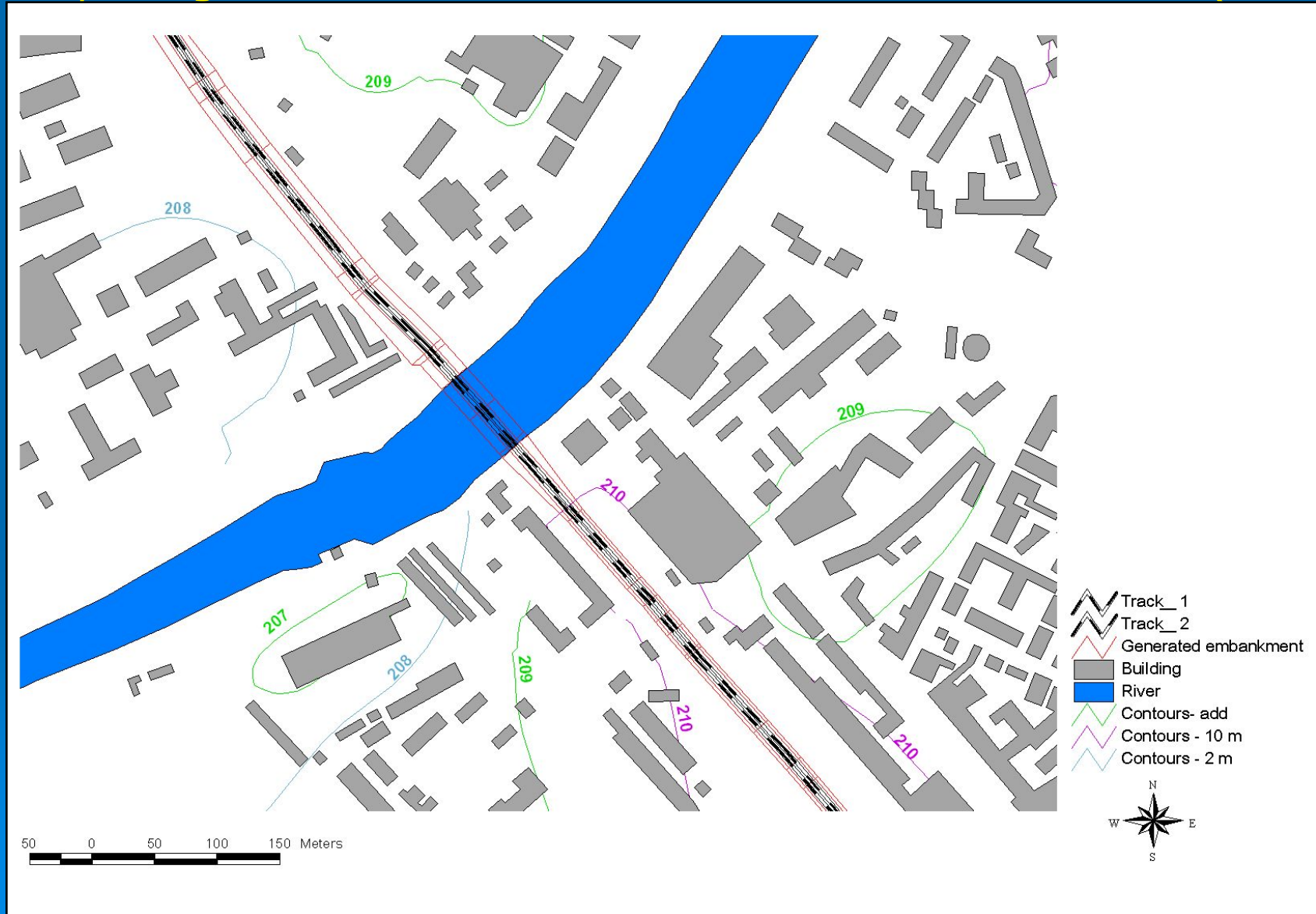
PROBLEMATIKA ZPRACOVÁNÍ VSTUPNÍCH DAT

Výškopis – generování tělesa trati – LimA (detail)



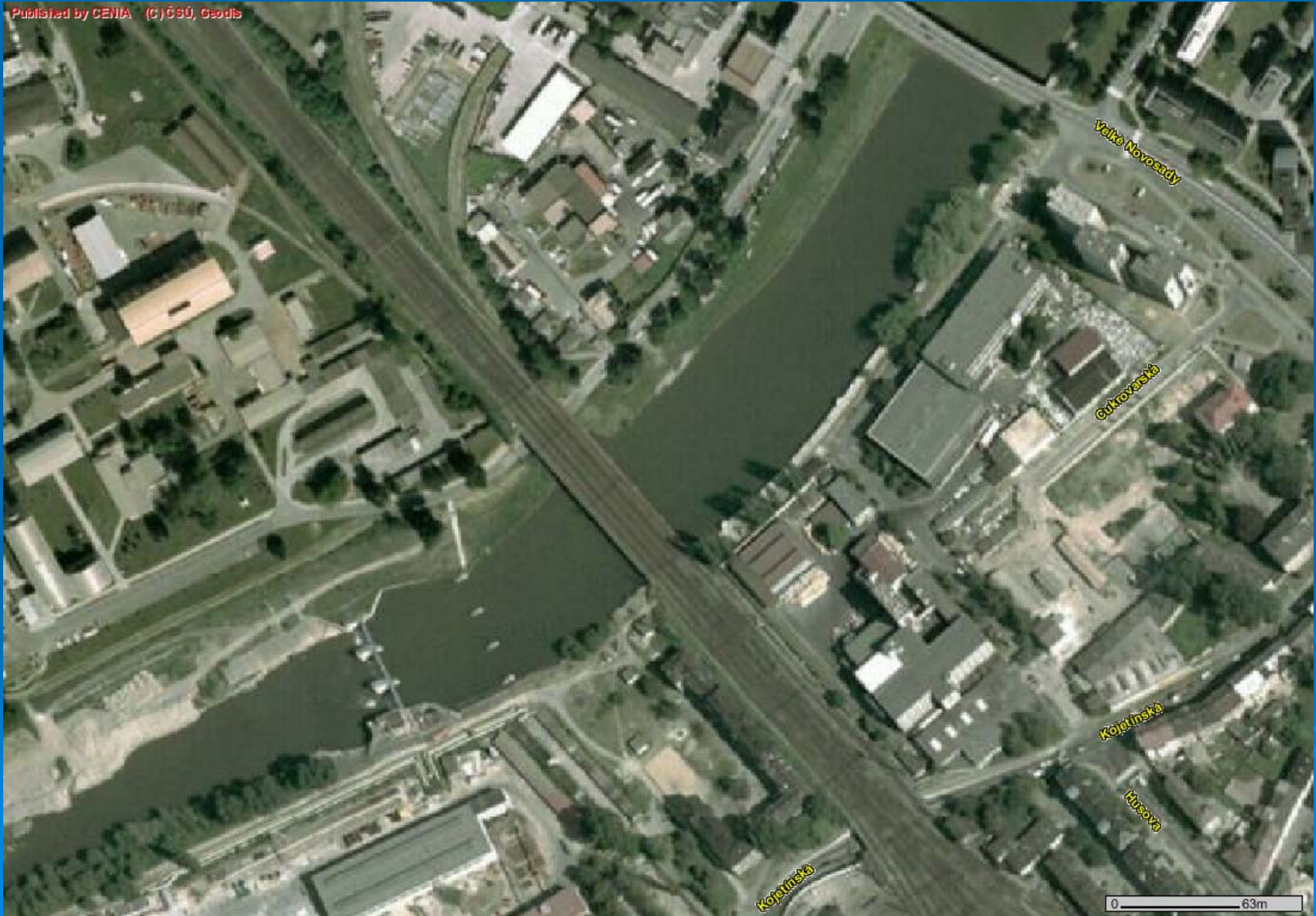
PROBLEMATIKA ZPRACOVÁNÍ VSTUPNÍCH DAT

Výškopis – generování tělesa trati – LimA versus ZABAGED (detail)



PROBLEMATIKA ZPRACOVÁNÍ VSTUPNÍCH DAT

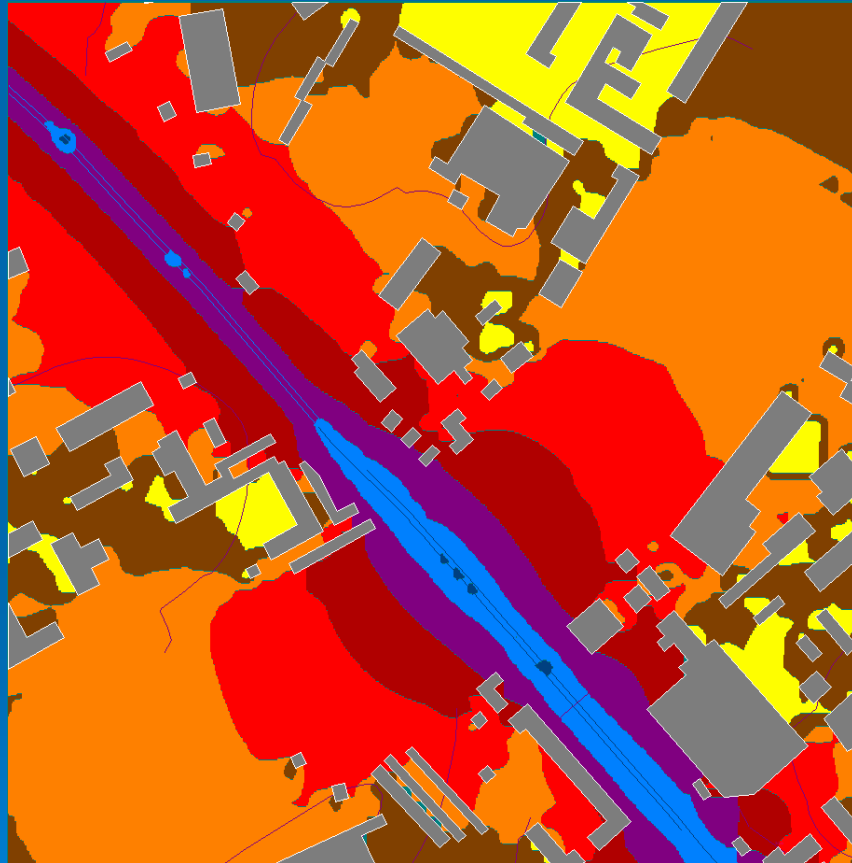
Využití leteckých snímků Mapových služeb geoportálu veřejné správy - CENIA



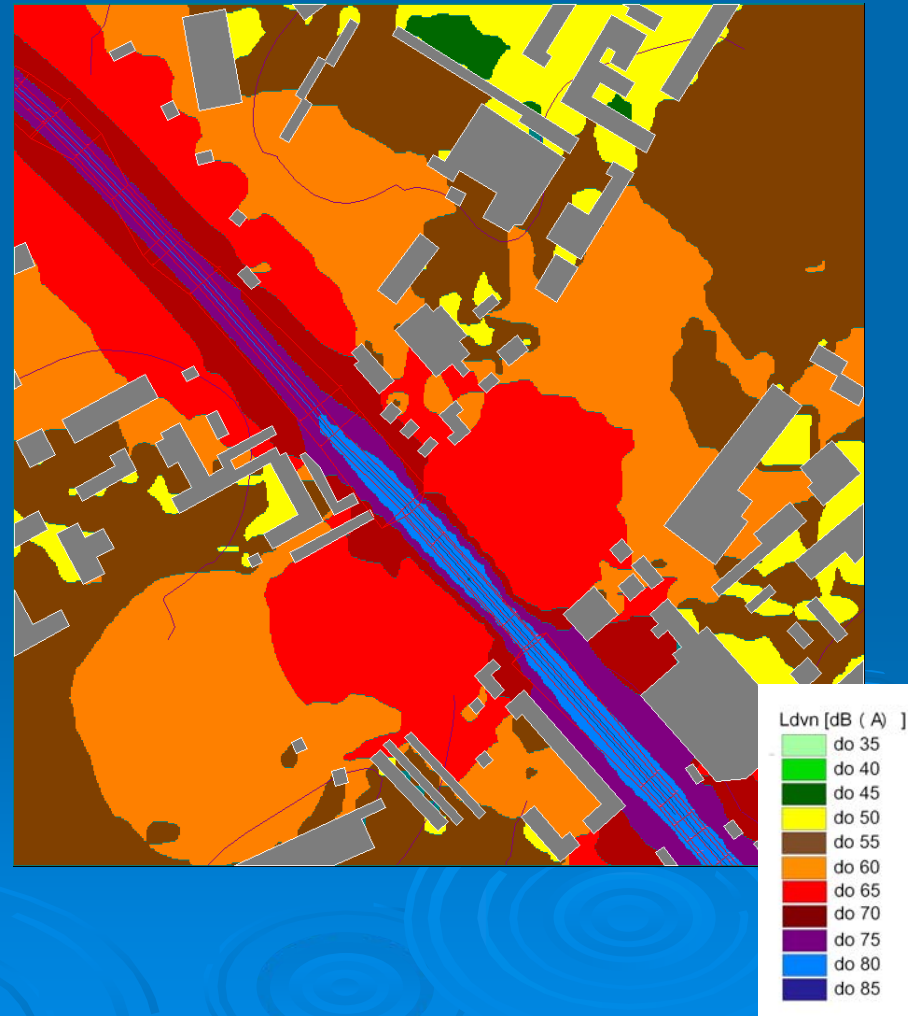
PROBLEMATIKA ZPRACOVÁNÍ VSTUPNÍCH DAT

Srovnání hlukové zátěže (L_{DEN}) bez a s vygenerovaným tělesem trati - LimA

Bez vygenerovaného tělesa trati



S vygenerovaným tělesem trati



PROBLEMATIKA ZPRACOVÁNÍ VSTUPNÍCH DAT

Stanovení rozsahu mapované oblasti a demografická data

- ✓ Mapovaná oblast – Toolkit 1 - „GPG“
- ✓ Vzdálenost kontury $L_{\text{den}} = 55 \text{ dB}$ a $L_{\text{night}} = 50 \text{ dB} \Rightarrow „d“$
- ✓ Mapovaná (výpočtová) oblast: $d_1 = d * 1.5$
- ✓ Demografie – obalová zóna = výpočtová oblast $\Rightarrow$ selekce budov $\Rightarrow$ požadavek na ČSÚ
- ✓ propojení dat ZABAGED® a ČSÚ $\Rightarrow$ analýzy počtu ovlivněných obyvatel pro příslušná pásma hlukové zátěže

ZÁVĚR

- ✓ Nutnost detailního nastudování hlukové legislativy EU
- ✓ GPG WG – AEN = doporučení, možné postupy a řešení; není manuál pro SHM a není manuál pro vývojáře SW
http://ec.europa.eu/environment/noise/pdf/wg_aen.pdf
- ✓ Screening všech dostupných informací a zkušeností se SHM členských zemí EU na Internetu
<http://ec.europa.eu/environment/noise/home.htm>
- ✓ Vstupní data pro SHM – dostupnost a validita - největší problém!

Účel SHM:

- ✓ SHM – příprava údajů pro předložení Komisi do konce roku 2007, v souladu s čl. 10 odst. 2 Směrnice
- ✓ SHM – zdroj informací pro obyvatelstvo - screening hlukové zátěže
- ✓ Východisko pro tvorbu akčních plánů v souladu s čl. 8 Směrnice

NAŠE ÚLOHA

- ✓NRL pro využití GIS v ochraně a podpoře veřejného zdraví byla pověřena MZ ČR **zpracováním strategických hlukových map ze železniční dopravy.**
- ✓Projekt je řešen za finanční podpory Ministerstva zdravotnictví a Evropské unie
- ✓Disponujeme kvalitním a dostačujícím SW, HW a personálním potenciálem pro GIS a jeho užití při hodnocení expozice obyvatel škodlivými faktory.
- ✓Disponujeme nejvyšší verzí SW LimA pro modelování hlukové zátěže (splňuje požadavky END).

<http://www.zuova.cz/nrl/nrlgis.php>

Možné řešení problémů se SW při zpracování strategických hlukových map železnic... ☺ ☺ ☺



DĚKUJI ZA POZORNOST ☺



<http://www.zuova.cz/nrl/nrlgis.php>