

Projekt 1: Měření (dopravní) hlukové zátěže v jižním sektoru města Brna

1. Úvod do problematiky
2. Pracovní postup
3. Požadované výstupy

1. Úvod do problematiky

Frekvence vlnění vnímatelné lidským uchem:

infrazvuk < 20 Hz – 20 kHz < ultrazvuk

zdroj vlnění (zvuku) + vodič



hmotné prostředí,
kterým se zvuk šíří

Zvuk lze popsat následujícími veličinami:

- fyzikální intenzita (dB)
- fyziologická hladina hlasitosti
- frekvence
- průběh kmitání (zabarvení)
- doba trvání

Intenzita zvuku

Je definována podílem výkonu P zvukového vlnění a plochy S , kterou vlnění prochází:

$$I = \frac{P}{S} ; [I] = W \cdot m^{-2}$$

Lidské ucho je nejcitlivější na frekvence $\langle 700; 6000 \rangle$ Hz

Práh slyšení: $I_0 = 10^{-12} W \cdot m^{-2}$ (20 μ Pa)

Práh bolesti: 1 $W \cdot m^{-2}$ (130 Pa)

Hlasitost zvuku $[L] = \text{dB}$

$$L = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

Činitel 10 v rovnici zajišťuje převod na decibely.

Korekční ISO křivky (Fletcher-Munsonovy křivky): zohledňují to, že člověk nevnímá stejně hlasitě stejně intenzivní podněty při různých frekvencích

A (vjemy slabších zvuků), **B** (vjemy hlasitých zvuků), **C** (lineární, nezavádí korekci)

Fyziologické hladiny hlasitosti

dB	Příklady vnímání člověkem
0	Práh slyšitelnosti
20	Hluboké ticho, bezvětří, akustické ticho
30	Šepot, velmi tichý byt či velmi tichá ulice
40	Tlumený hovor, šum v bytě, tikot budíku
50	Klid, tichá pracovna, obracení stránek novin
60	Běžný hovor
70	Mírný hluk, hlučná ulice, běžný poslech televize
80	Velmi silná reprodukováná hudba, vysavač v blízkosti
90	Silný hluk, jedoucí vlak
100	Sbíječka, přádelna, maximální hluk motoru
110	Velmi silný hluk, živá rocková hudba, kovárna kotlů
120	Startující proudové letadlo
130	Práh bolestivosti
140	Akustické trauma, 10 m od startujícího proudového letadla
170	Zábleskový granát

Národní a evropská hluková legislativa

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví
- Nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (v roce 2011 bylo původní nařízení doplněno dalším nařízením č. 272/2011 Sb.)
- Směrnice Evropských společenství 2002/49/ES o hodnocení a řízení hluku ve vnějším prostředí
 - Strategické hlukové mapy
 - Akční plány
- Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 523/2006 Sb., kterou se stanoví mezní hodnoty hlukových ukazatelů, jejich výpočet, základní požadavky na obsah strategických hlukových map a akčních plánů a podmínky účasti veřejnosti na jejich přípravě (vyhláška o hlukovém mapování)
- Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 561/2006 Sb., o stanovení seznamu aglomerací pro účely hodnocení a snižování hluku

Mezní hodnoty hluku stanovené vyhláškou Ministerstva zdravotnictví č. 523/2006 Sb.

	Celodenní obtěžování hlukem	Rušení spánku
Pro silniční dopravu	70 dB	60 dB
Pro silniční dopravu	70 dB	65 dB
Pro silniční dopravu	60 dB	50 dB
Pro integrovaná zařízení	50 dB	40 dB

Mezní hodnota je definována jako hodnota hluku, při níž dochází ke škodlivému zatížení životního prostředí.

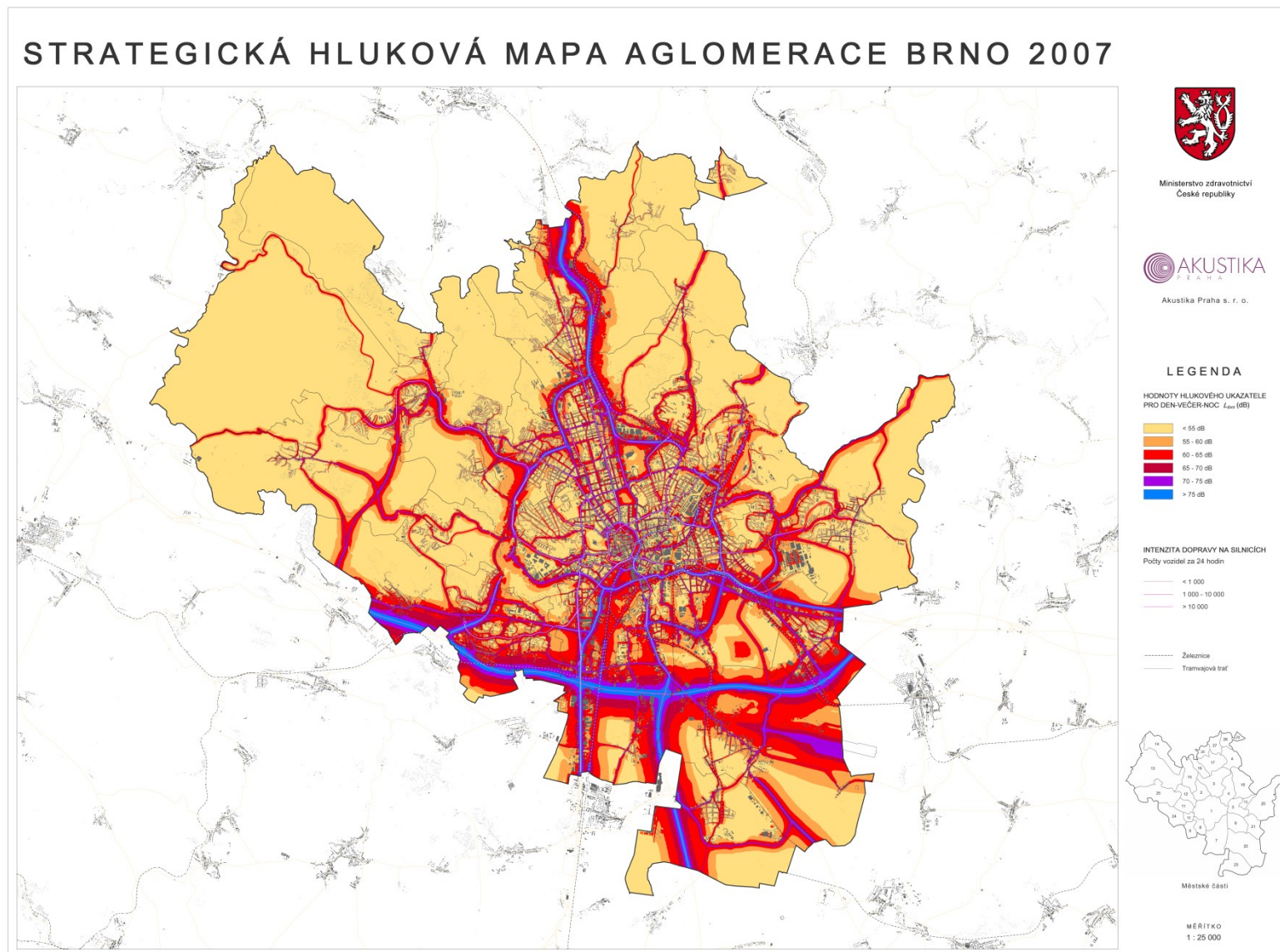
Hlukové hygienické limity

Základní limity pro venkovní hluk (např. okolí obytných domů)

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

VENKOVNÍ HLUK	Den (6–22 hod)	Noc (22–6 hod)
Základní limit – hluk jiný než z dopravy	50 dB	40 dB
Hluk ze silniční dopravy	55 dB	45 dB
Hluk ze železniční dopravy	55 dB	50 dB
Hluk z hlavních silnic	60 dB	50 dB
Hluk v ochranných pásmech drah	60 dB	55 dB
Stará hluková zátěž	70 dB	60 dB
Stará hluková zátěž u železničních drah	70 dB	65 dB

Strategická hluková mapa – brněnská aglomerace



On-line přístup k hlukovým mapám

http://ns.cenia.cz/arcgis/rest/services/CENIA/cenia_hluk/MapServer

Strategická hluková mapa – Jihomoravský kraj: silnice



AGLOMERACE
 LETIŠTĚ
 SILNICE
 ŽELEZNICE

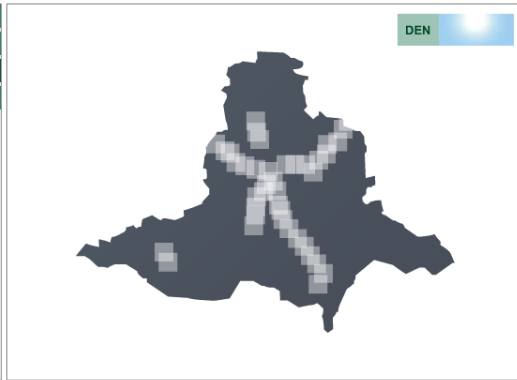
Nápověda

Kliknutím (výběrem kraje) dojde k jeho zvětšení.

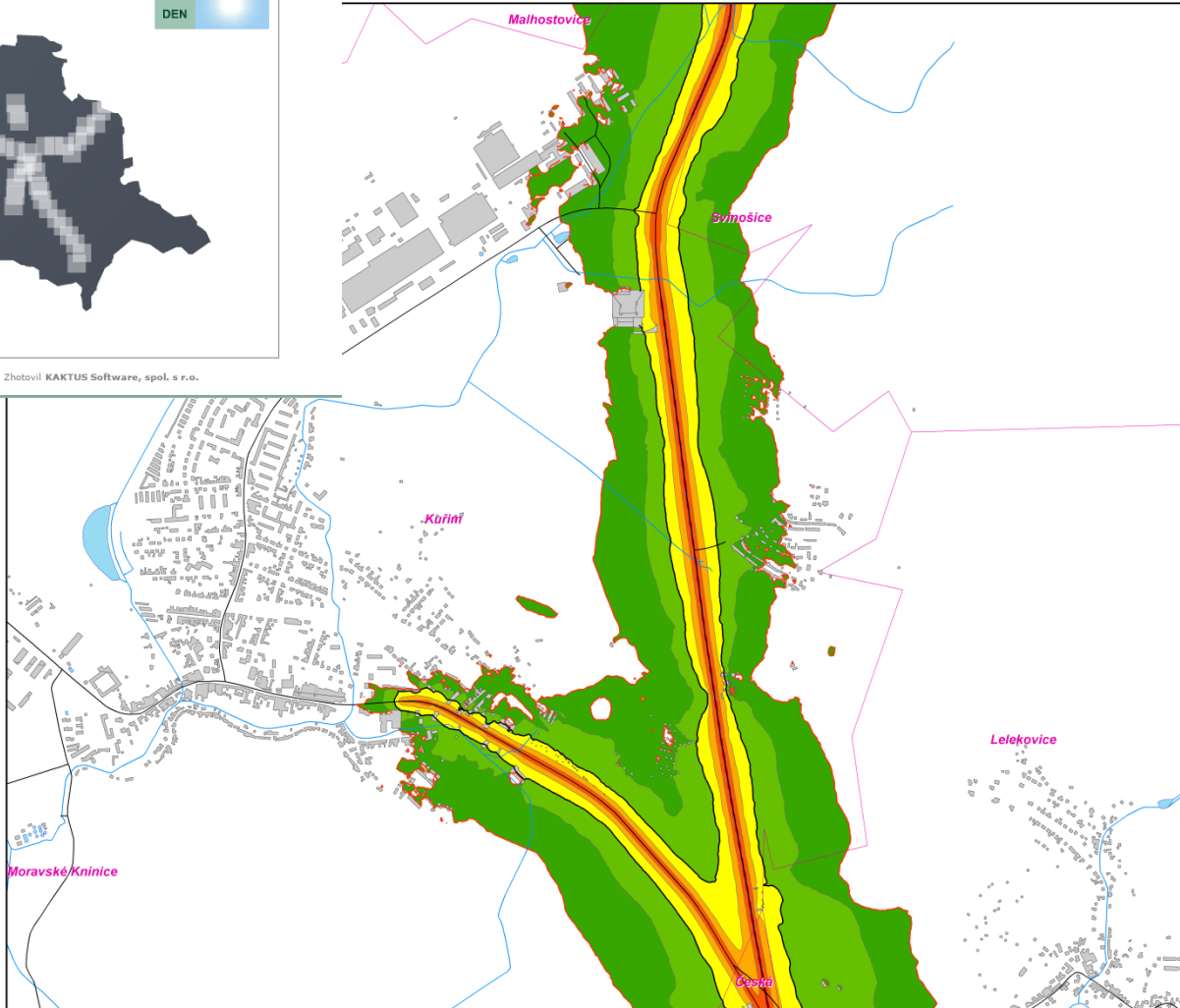
Kliknutím na ikonu Den/Noc přepnete typ hlukových map.

Po kliknutí na požadovaný bod na mapě dojde k otevření hlukové mapy v novém okně.

Vzhledem k velikosti mapy může načtení obrázku trvat delší dobu.



Copyright 2007 MZČR. Všechna práva vyhrazena. Zhotovil KAKTUS Software, spol. s r.o.



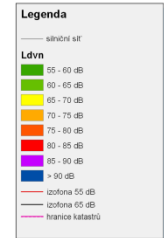
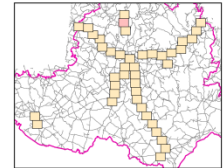
Strategické hlukové mapy ČR 2006

Oblast II
 Jihomoravský kraj

Hluková situace
 v pásmech po 5 dB

Ldvn

Meřítko 1 : 10 000



Ministerstvo zdravotnictví ČR dle § 4 vyhlášky 523/2006 Sb. zveřejňuje SHM v elektronické podobě ve formátu *.png. Měřítko 1 : 10 000 je zachováno při tisku mapového listu na formát A2, při tisku na formát A4 je měřítko 1 : 20 000.

Vychází z:	
Akce: Strategické hlukové mapy ČR	
Obsahoval: MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČR Masarykovo náměstí 3754 128 01 Praha 2	
Zpracoval: EKOLA group, spol. s r.o. Masarykovo nám. 138 00 Praha 10 IČ: 274 784 027 - 9	
Datum: ČERVEN 2007 Měřítko: 1 : 25 000 Formát: A0	
Hlavní řešitel: Ing. Libor Lábeš Vedoucí realizace projektu: Ing. Petr Chvojkovič GIS a design - vedoucí tým: Mgr. Pavlína Dušák	
© Zpracováno programovými produkty Cartacut, ArcView 9.2 a využitím podkladů ČSÚ, ČÚZK, GEODIS s. r. o. © EKOLA group, spol. s r. o., 2007	

2. Pracovní postup

CÍLE PROJEKTU

1. Identifikace problémových oblastí z hlediska dopravní hlukové zátěže obyvatel jižního sektoru Brna.
2. Měření a porovnání hladiny hluku na třech lokalitách v blízkosti dálnice D1 v městské části Starý Lískovec.
3. Konfrontace naměřené hladiny hluku s ukazatelem L_{dvn} uvedeným ve Strategické hlukové mapě aglomerace Brno a hygienickými normami.
4. Diskuze faktorů šíření hluku a možných způsobů eliminace nadměrné hlukové zátěže ve Starém Lískovci.

2. Pracovní postup

POSTUP ŘEŠENÍ

1. Provedte vizuální vyhodnocení mapy pro základní orientaci v prostoru kolem dálnice D1 a jejích přípojných komunikací; použijte mapu souhrnného ukazatele Ldvn
2. Z mapy zjistěte, do jaké vzdálenosti se projevuje hluková zátěž způsobená dálnicí; navrhněte a aplikujte postup, kterým vyjádříte hlukový dosah dálnice pomocí několika málo statistických ukazatelů
3. Zjistěte, kterými městskými částmi a obcemi dálnice prochází, kolik obyvatel žije v každé z těchto městských částí / obcí, uveďte rozlohu každé městské části a vypočítejte hustotu zalidnění
4. Zjistěte, jak rozsáhlá část brněnské aglomerace je ovlivněná nadměrným hlukem z dálničního provozu

2. Pracovní postup

POSTUP ŘEŠENÍ

5. Mapově vyjádřete průběh dálnice, zóny podle hlukové mapy a hranice městských částí s vyznačením hustoty zalidnění
6. Provedte analýzu funkčního využití ploch v dosahu hlukové zátěže z dálnice (zjistěte kategorie využití ploch); na základě konfrontace ukazatele L_{dvn} a umístění rezidenčních a odpočinkových ploch identifikujte problémové oblasti
7. Provedte dvě termínová měření hladiny hluku na třech lokalitách ve Starém Lískovci (každá skupina jednu lokalitu) pro období dne (6:00 až 18:00).; první měření provedte během ranní dopravní špičky (od 8:00 do 8:30), druhé mimo dopravní špičku (od 13:30 do 14:00); porovnejte měření na lokalitě a mezi lokalitami
8. Charakterizujte místo měření z hlediska šíření hluku od dálnice, poznamenejte si momentální podmínky měření

2. Pracovní postup

POSTUP ŘEŠENÍ

9. Porovnejte naměřené hladiny hluku s přípustnými hygienickými normami; dále porovnejte naměřené hodnoty hluku s ukazatelem L_{dvn} uvedeným pro dané místo v hlukové mapě
10. Diskutujte faktory ovlivňující šíření dopravního hluku z dálnice v městské části Starý Lískovec, popište stávající protihluková opatření, navrhněte další možné způsoby snížení hlukové zátěže obyvatelstva

2. Pracovní postup

PODKLADY, POMŮCKY

doplnit normy a legislativu

Strategická hluková mapa aglomerace Brno

Software ArcGIS 10

Hlukoměr Voltcraft SL-400

Kalibrátor Voltcraft 326



hlukoměr VOLT-CRAFT SL-400

Ovládání přístroje VOLTCRAFT SL-400

1. Provedte kalibraci přístroje
2. Provedte měření hladiny hluku (30 min), naměřené hodnoty se ukládají do paměti přístroje
3. Po měření zkontrolujte přístroj kalibrátorem, poznamenejte si případnou odchylku

3. Požadované výstupy

1. Kalkulace dosahu (vzdálenosti) hlukové zátěže z dálnice, včetně popisu použitého postupu.
2. Kalkulace relativního podílu ploch zasažených dálničním hlukem na rozloze brněnské aglomerace, vlastního města Brna a katastrů městských částí/obcí protnutých dálnicí.
3. Mapa trasy dálnice, hranic městských částí/obcí, funkčního využití ploch, hustoty obyvatelstva a hlukové zátěže.
4. Grafické a tabelární výstupy z hlukových měření:
 - popis měřícího místa, včetně fotografie
 - interval naměřených hodnot hluku, průměrná hodnota
 - graf časových změn hladiny hluku
 - rozdělení četností intenzity hluku (součtová čára, relativní četnosti)
 - statistický test rozdílu mezi měřením ve špičce a mimo špičku, statistický test rozdílu mezi lokalitami

3. Požadované výstupy

5. Porovnání naměřených hodnot hluku s ukazatelem L_{dvn} (hluková mapa) a hlukovými limity (nařízení vlády, vyhláška MZ).
6. Rozbor faktorů ovlivňujících šíření hluku a návrhy na snížení hlukové zátěže obyvatelstva ve Starém Lískovci.