



Akční plány snižování hluku a GIS



Ing. Pavel Junek
pavel.junek@zuova.cz

Ing. Tomáš Peňáz, Ph.D.
Mgr. Ondřej Volf

GIS ESRI konference
Praha, 6.11. – 7.11. 2024

Obsah prezentace

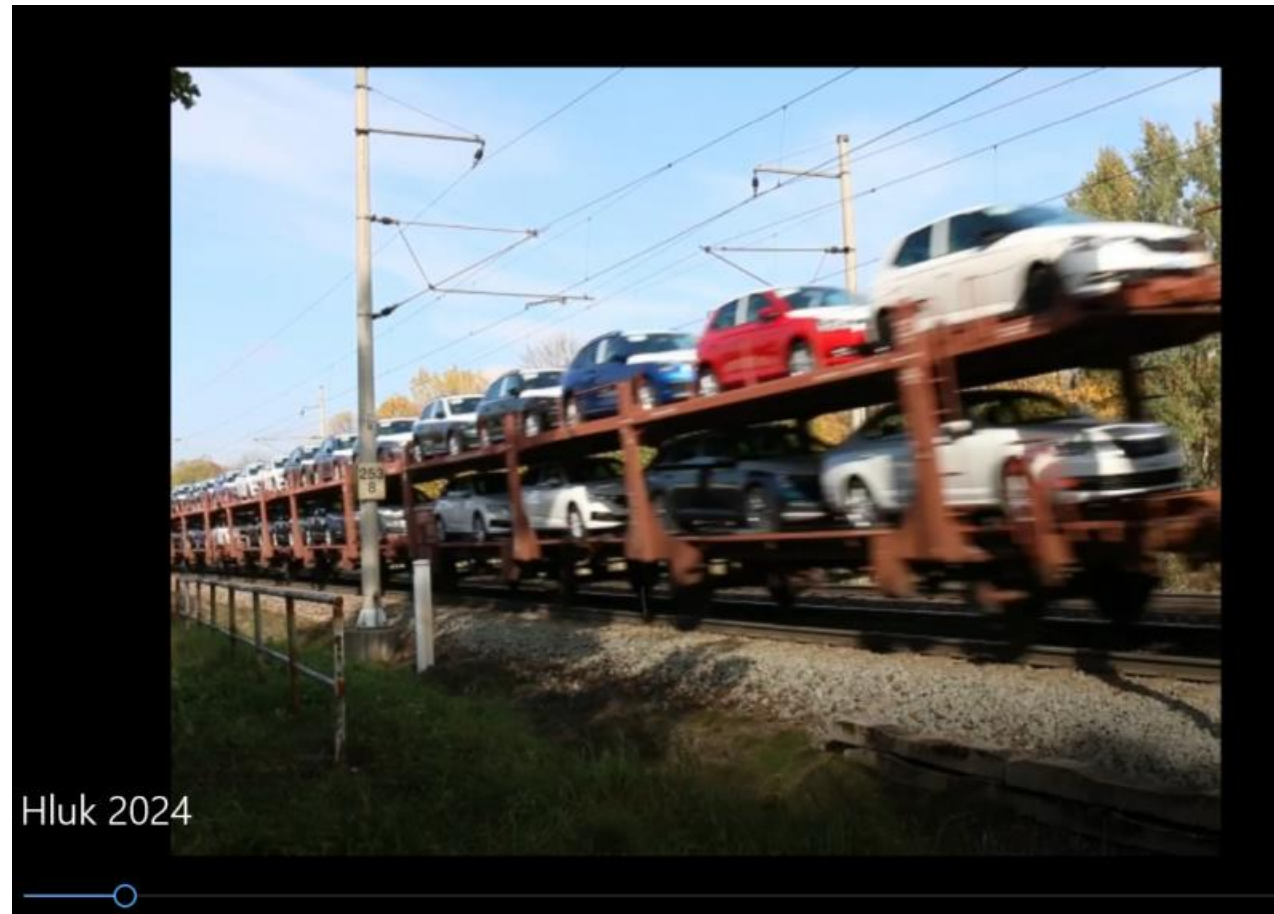
- Hluk všude kolem nás
- Strategické hlukové mapy
- Akční plány snižování hluku
- Akční plány prakticky
- Akční plány a GIS
- Závěry

Hluk všude kolem nás



Milotice 2024, © Pavel Junek

Hluk všude kolem nás



Video ...

Hluk všude kolem nás

- Hluk se stal druhou nejzávažnější škodlivinou v životním prostředí
- Najít tiché místo je čím dál obtížnější
- Daň za vyspělou civilizaci?

Hluk všude kolem nás

- Účinky hluku na člověka
 - Okamžité (akutní)
 - Dlouhodobé (chronické)

Akutní účinky hluku:

- *poškození sluchového aparátu*
- *zvýšení krevního tlaku*
- *zrychlení tepové frekvence*
- *stažení periferních cév*
- *zvýšení hladiny adrenalinu*
- *psychické projevy (únava, agresivita, neochota)*
- *snížení výkonnosti a pozornosti*
- *úlekové reakce*

Chronické účinky hluku:

- *postupná ztráta sluchu*
- *hypertenze*
- *poškození srdce (infarkt myokardu)*
- *snížení imunitních schopností organismu*
- *rušení spánku, nespavost*

Hluk všude kolem nás

• Účinky hluku na člověka – posouzení zdravotních rizik

Obtěžování hlukem

Je nejobecnější reakcí exponovaných osob. Vyvolává mnoho negativních emočních stavů, např. pocit rozmrzelosti, nespokojenosti, špatnou náladu, deprese, pocit beznaděje.

Pojem obtěžování je obecně použitelný pro všechny negativní pocity, kterými mohou být:

- disturbance = rušení
- dissatisfaction = nespokojenost
- displeasure = nepohoda
- irritation = podráždění
- annoyance = obtěžování, rozmrzelost

Je nutné mít na paměti, že obtěžování je multifaktoriální jev, který je jen částečně ovlivňován hladinou hluku a z tohoto důvodu ho nelze objektivně kvantifikovat., tj. nelze obecně stanovit funkční závislost mezi expozicí a odezvou.

U každého jedince existuje určitý stupeň tolerance k rušivému účinku hluku. Jedná se o zcela individuální vnímání rušivosti. V běžné populaci je 5 až 20% vysoce senzitivních osob stejně jako osob vysoce tolerantních.

Citlivost na hluk je tedy individuální, osobnostní faktor, který je teoreticky nezávislý na hlukové expozici. Citlivější osoby se cítí obtěžovanější.

Rušení spánku

Účinek hluku na spánek je nejvíce očekávaným účinkem působení nadměrného hluku zejména z dopravy, a to v oblasti usínání, délky a kvality (hloubky) spánku, hlavně redukcí fáze REM. Může docházet ke zvýšení krevního tlaku, zrychlení srdečního pulsu, arytmiím, vasokonstrikci, změnám dýchání. V rušení spánku hlukem se setkávají jak fyziologické, tak psychologické aspekty působení hluku. Efekt narušeného spánku se projeví i následující den jako rozmrzelost, únava, špatná nálada, snížení výkonu, bolesti hlavy.

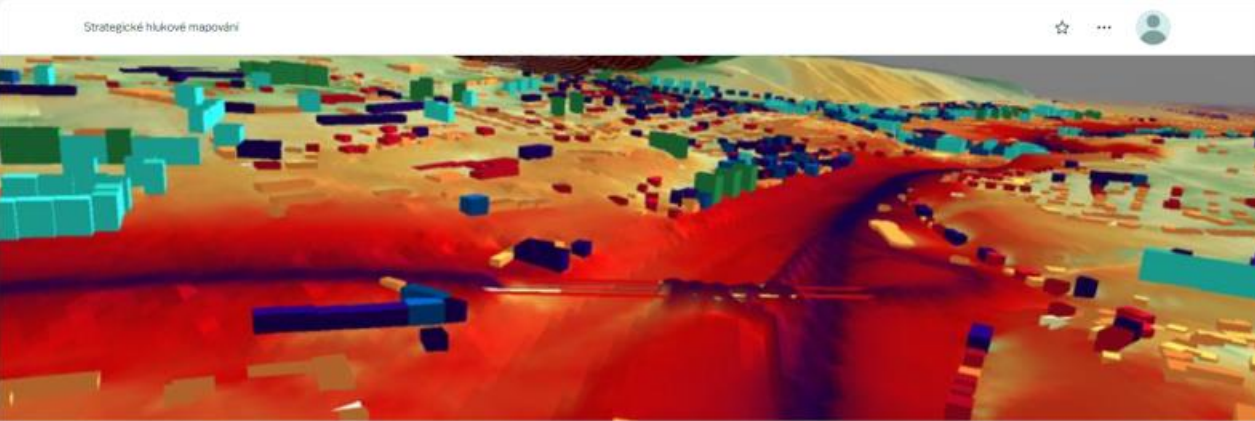
Podle Miedemy se rozděluje rušení spánku na slabé, střední a silné (vysoké), přičemž:

- LSD (Lowly Sleep Disturbed), první stupeň rušení spánku, který zahrnuje všechny osoby přinejmenším „mírně nebo slabě rušené“, tj. zahrnuje všechny rušené osoby ze všech tří stupňů
- SD (Sleep Disturbed), druhý stupeň rušení spánku, který zahrnuje osoby alespoň „středně rušené“, tj. zahrnuje všechny středně a silně rušené osoby
- HSD (Highly Sleep Disturbed), třetí stupeň, který zahrnuje osoby s výraznými subjektivními pocity rušení spánku, tj. pouze osoby rušené silně

Podle poslední odborné literatury WHO považuje vysoké rušení spánku působené dopravními zdroji hluku za prokázaný přímý účinek hluku na zdraví.

Hluk všude kolem nás

- Popsáno ve Story mapě prezentované na minulé konferenci



Strategické hlukové mapování

Strategické hlukové mapování

Strategické hlukové mapy zobrazují hluk v okolí významných zdrojů hluku. Akční plány slouží ke snižování hlukového zatížení obyvatel.

Pavel Junek, NRL pro komunální hluk
24. května 2023

[Hluk](#) SHM Hlukové mapy Akční plány Mapové aplikace Závěr Pokusy

Key message: Hluk je podle WHO v současnosti druhá nejzávažnější škodlivina působící na lidské zdraví.

Strategické hlukové mapy



Milotice 2024, © Pavel Junek

Strategické hlukové mapy

- směrnice 2002/49/ES z 25.6.2002
- vztahuje se na významné zdroje hluku ve venkovním prostředí
- hluk je počítán:
 - v okolí hlavních silnic (po kterých projede více než 3 000 000 vozidel za rok ... cca 5 000 km)
 - v okolí hlavních železnic (po kterých projede více než 30 000 vlaků za rok ... cca 1 400 km)
 - v okolí hlavních letišť (s více než 50 000 vzlety a přistáními za rok)
 - v aglomeracích (Praha, Brno, Ostrava, Ústí nad Labem – Teplice, Liberec, Plzeň, Olomouc)
- cílem směrnice je definovat společný přístup k prevenci a k omezení škodlivých a obtěžujících účinků hluku ve venkovním prostředí

Strategické hlukové mapy

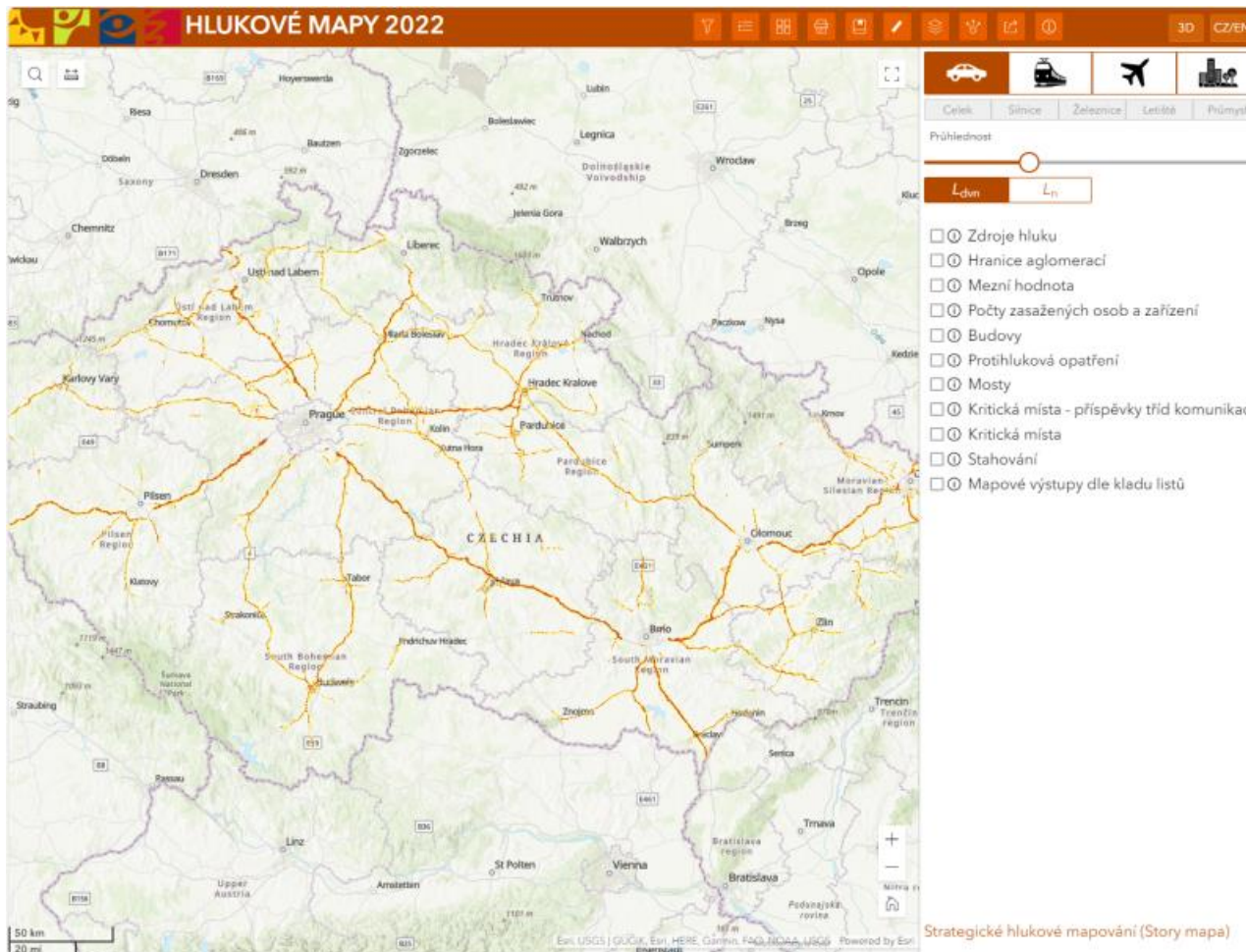
- Hlukové mapování probíhá v 5 letých cyklech
 - 2007, 2012, 2017, 2022, **2027**, ...
- Porovnání stejných ukazatelů hluku v zemích EU
 - L_{den} – posouzení celkové míry obtěžování hlukem
 - L_n – posouzení míry rušení spánku

Strategické hlukové mapy

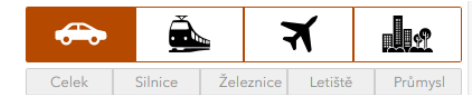
- Výsledky SHM
 - mapy **5 dB** pásem hluku v okolí hlavních zdrojů hluku
 - tabulky počtu hlukem zasažených **osob, budov** pro bydlení, **škol, nemocnic** v okolí zdrojů
 - určení **kritických míst** (hot-spots), pro která budou vytvořeny Akční plány snižování hluku

Strategické hlukové mapy

- Prezentováno na minulé konferenci



Strategické hlukové mapování (Story mapa)



Celék Silnice Železnice Letiště Průmysl

Průhlednost



L_{dvn} L_n

- 1 Zdroje hluku
- 2 Hranice aglomerací
- 3 Mezní hodnota
- 4 Počty zasažených osob a zařízení
- 5 Budovy
- 6 Protihluková opatření
- 7 Mosty
- 8 Kritická místa - příspěvky tříd komunikací
- 9 Kritická místa
- 10 Stahování
- 11 Mapové výstupy dle kladu listů

Strategické hlukové mapování (Story mapa)

Akční plány snižování hluku



Ústí nad Orlicí 2017, © Pavel Junek

Akční plány snižování hluku

- Akční plány:
 - Akčním plánem se rozumí plán obsahující opatření, jejichž účelem je ochrana před škodlivými a obtěžujícími účinky hluku.
 - Opatření v rámci AP by měla řešit zejména prioritní situace, které je možné zjistit podle překročení příslušné mezní hodnoty pro oblasti vymezené strategickým hlukovým mapováním („hot spots“, kritická místa)
 - Kritická místa jsou v rámci SHM vymezena obydleným územím, v němž dochází k překročení příslušné mezní hodnoty hlukových ukazatelů.
 - Noise Control Programmes – NCP – Programy na snížení hluku – konkrétní protihluková opatření, která jsou vypracovávána pro jednotlivá kritická místa (území) stanovená pro jednotlivé zdroje hluku, a to na základě výsledků podrobnější analýzy dané oblasti (např. podrobné akustické studie).
 - AP pro určité území jsou tvořeny souhrnem jednotlivých NCP řešících protihluková opatření pro jednotlivá kritická místa v daném území.
 - Součástí AP jsou tiché oblasti v aglomeraci a ve volné krajině, zajišťující ochranu území nezatížených hlukem.

Akční plány snižování hluku

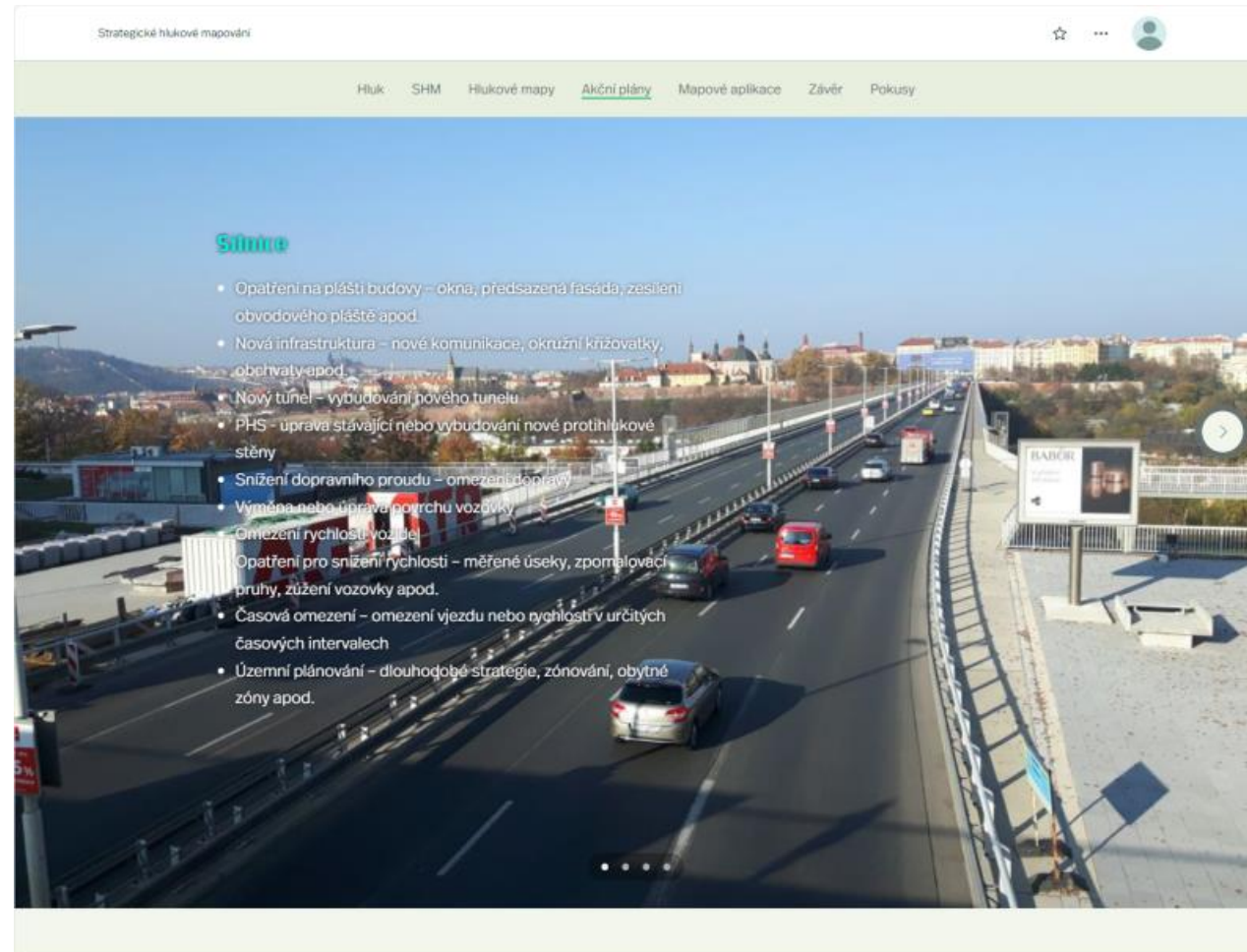
- Akční plány pořizují pořizovatelé:
 - MD – pro hlavní komunikace (dálnice a silnice I. tříd), pro železniční tratě, pro hlavní letiště
 - Krajské úřady a Magistrát hlavního města Prahy – pro silnice ve vlastnictví krajů a místní komunikace, pro letiště a průmyslové zdroje v aglomeracích, pro tiché oblasti v aglomeracích
- Vypracováním AP mohou pořizovatelé AP pověřit zpracovatele AP

Akční plány snižování hluku

- Možná opatření pro snížení hluku – Silnice:
 - Výměna povrchu vozovky (tiché povrchy)
 - Omezení rychlosti vozidel
 - Opatření na snížení rychlosti (radary, úsekové měření, zpomalovací pruhy, zúžení vozovky)
- Železnice:
 - Údržba kolejí (broušení)
 - Změny na kolech vagónů, nové tiché brzdy
 - Opatření na snížení rychlosti (měřené úseky)
- Letiště:
 - Řízení letového provozu a letových operací
 - Řízení pozemního provozu
 - Řízení vzletů a přistání, dodržování dráhy letu
- Společná:
 - Časová omezení (omezení vjezdu nebo rychlosti např. v noci, omezení letů v noci)
 - Nová infrastruktura (nové komunikace/tratě/přístávací dráhy, okružní křižovatky, tunely, apod.)
 - Opatření na plášti budov (výměna oken, předsazená fasáda, apod.)
 - PHS (výstavba protihlukových stěn, jejich modernizace a zefektivnění)
 - Územní plánování (zónování, obytné zóny, parky apod.)

Akční plány snižování hluku

- Popsáno ve Story mapě



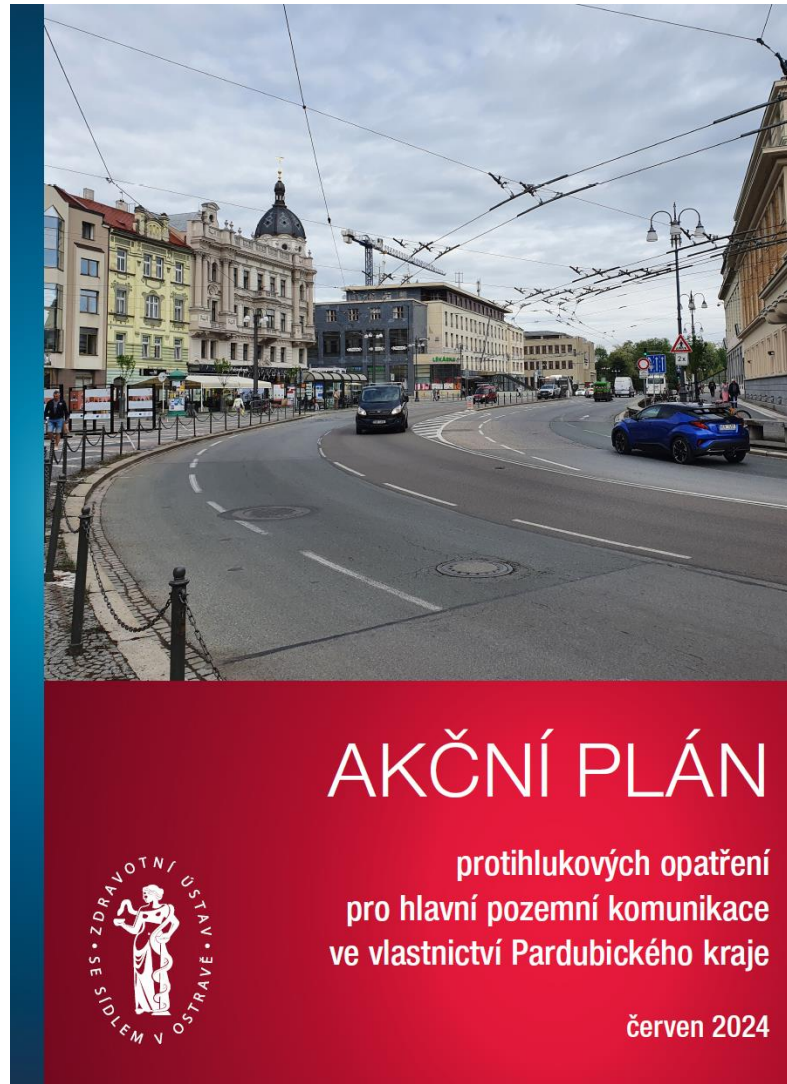
Akční plány prakticky



Ústí nad Orlicí 2024, © Pavel Junek

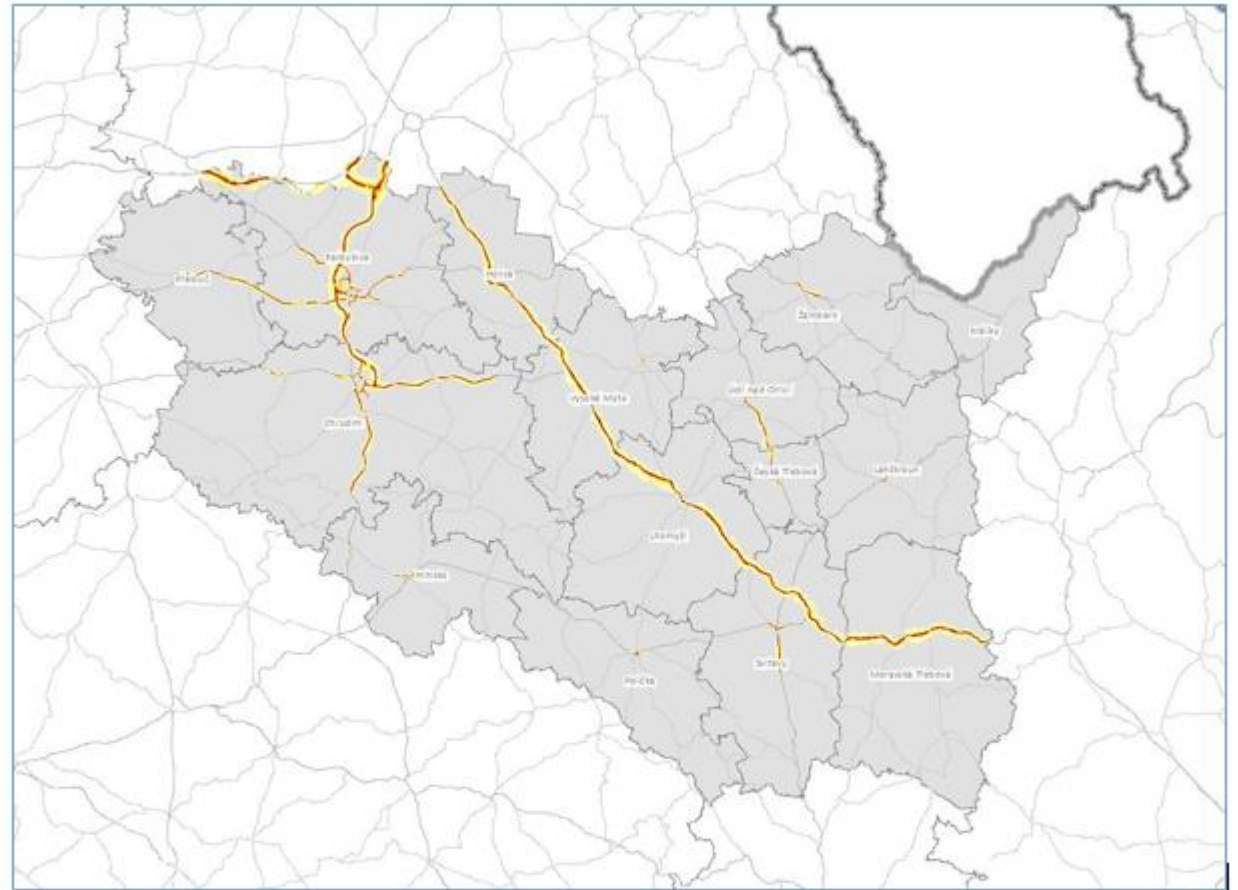
Akční plány prakticky

- Akční plán protihlukových opatření Pardubického kraje – ukázka



Akční plány prakticky

- Vymezení území, pro které je AP pořízen
 - Popis, mapka, ...



Obrázek 1: Vymezení území - Pardubický kraj (zdroj podkladové mapy: ČÚZK)

Pardubický kraj má rozlohu 4 519 km² a žije v něm 528 761 obyvatel (údaj k 1. 1. 2023). Prochází jím významné dopravní cesty, a to jak silnice, tak železnice [Zdroj 3].

Akční plány prakticky

- Popis zdroje hluku
 - Seznam komunikací, o kterých má AP pojednávat (včetně uvedení čísla komunikace a čísla sčítacího úseku) ... jedná se o všechny komunikace na území kraje, které byly předmětem SHM
 - Zvýrazní se komunikace, kterými se AP přímo zabývá

Šedě podbarvené úseky v tabulce 1 jsou kritickými místy pro silnice II. a III. tříd a městské komunikace, jak byla určena výpočty strategických hlukových map.

Tabulka 1: Silnice II. a III. třídy ve vlastnictví Pardubického kraje

Komunikace		Umístění		Sč. úsek	Denní intenzita dopravy ŘSD 2020
Číslo	Popis	Lokalita	Popis		
II/211	obousměrná 2 jízdní pruhy	Rybitví – Lázně Bohdaneč	Od křižovatky Rybitví – závod po Masarykovo náměstí v Lázních Bohdaneč	5-0176	12 853
II/315	obousměrná 2 - 3 jízdní pruhy	Choceň	Pernerova ulice, od křižovatky s II/317 po okružní křižovatku u nábřeží	5-3783	11 132
II/317	obousměrná 2 jízdní pruhy	Choceň	Pernerova ulice, od křižovatky s II/315 po okružní křižovatku Litomyšlská a Nádražní	5-3781	9 027
II/317	obousměrná 2 jízdní pruhy	Choceň	II/317, Od okružní křižovatky s II/315 po odbočku na II/312	5-3792	9 361
II/322	obousměrná 2 jízdní pruhy	Pardubice	Teplého, od křižovatky s ulicí Sokolovská po křižovatku s ulicí Lexova	5-2152	15 518
II/322	obousměrná 2 - 3 jízdní pruhy	Pardubice	Teplého, od křižovatky s ulicí Sokolovská po křižovatku s I/2	5-2156	18 001
II/322	obousměrná 2 jízdní pruhy	Pardubice	Teplého, od křižovatky s ulicí Lexova po křižovatku s ulicí Jana Palacha	5-2157	13 584
II/322	obousměrná	Pardubice	Staročernská	5-2271	8 596

Akční plány prakticky

- Souhrn výsledků strategického hlukového mapování
 - Uvedou se přehledy ze SHM pro L_{dvn} a L_n
 - Uvedou se souhrny

6.3. Souhrny výsledků nad mezními hodnotami

Tabulka 4: Celkový odhadovaný počet osob, domů, školských a lůžkových zdravotnických zařízení nad mezními hodnotami

L_{dvn} / L_n	Osoby	Stavby	Školská zařízení	Lůžková zdravotnická zařízení
$L_{dvn} \geq 70$	6 203	1 577	14	1
$L_n \geq 60$	9 218	1 987	24	1

6.4. Souhrny výsledků pro reporting

Tabulka 5: Celkový odhadovaný počet osob, domů, školských a lůžkových zdravotnických zařízení nad hodnotami požadovanými reportingem

L_{dvn} / L_n	Osoby	Stavby	Školská zařízení	Lůžková zdravotnická zařízení
$L_{dvn} \geq 55$	47 279	7 202	97	3
$L_n \geq 50$	34 247	5 316	80	2

Akční plány prakticky

- Hodnocení škodlivých účinků hluku na populaci
 - Popisný text
 - Uvedou se odkazy na novou přílohu č. III Směrnice

7.4. Nové pokyny WHO a novela přílohy č. III Směrnice

V roce 2018 vydala WHO nové pokyny [Environmental Noise Guidelines for European Region](#) [Lit 11], které obsahují nové informace o vztazích mezi dávkou a účinkem expozice hluku na zdraví exponovaných obyvatel. Obsahují také nové výpočtové vztahy pro výpočet vysokého obtěžování hlukem a vysokého rušení spánku hlukem z dopravy.

V roce 2020 byla vydána směrnice 2020/367/ES, kterou se mění příloha III směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES, pokud jde o stanovení metod hodnocení škodlivých účinků hluku ve venkovním prostředí. Ta některé z těchto vztahů zavedla pro použití při vyhodnocování škodlivých účinků hluku v rámci SHM. Vyhodnocení zdravotních účinků na člověka se tak nově provádí podle této směrnice.

Tyto nové vztahy byly použity i pro stanovení kritických míst v rámci 4. kola SHM, které jsou dále vyhodnocovány v tomto AP.

Akční plány prakticky

- Vyhodnocení odhadu počtu osob vystavených hluku, vymezení problémů a situací, které je třeba zlepšit
 - Uvede se přehled a bližší popis kritických míst
 - Určí se priority kritických míst (konkrétní čísla popisná)
 - Určí se další problematická místa (stížnosti na hluk), která budou v AP řešena



Obrázek 27: Zobrazení KM3 – místa zájmu

Akční plány prakticky

- Všechny realizované, prováděné nebo dosud schválené programy na snižování hluku
 - Vyhodnocení návrhů opatření minulého AP (co se realizovalo a za kolik)
 - Co dalšího případně kraj realizoval (přehled staveb, opatření, apod.)
 - Další stavby ovlivňující dopravu v kraji (např. přehled významných ŘSD staveb ... obchvaty, nové komunikace, apod.)

Akční plány prakticky

- Opatření, která pořizovatel AP plánuje přijmout nebo realizovat v příštích 5 letech
 - Možná opatření pro snížení hluku ze silniční dopravy (co je možné ... přehled)
 - Navrhovaná opatření pro snížení hluku v kritických místech (co se v AP navrhuje)
 - Analýza počtu hlukem ovlivněných osob v kritických místech

KM1: Pardubice – Pichlova



Tabulka 18: KM 1 – Přepočty L16 a L8 v místech zájmu

Ulice	Č.p.	Obyv.	L_{16}	L_8	L_{16}	L_8	L_{16}	L_8	L_{16}	L_8
			celkem	celkem	I. tř.	I. tř.	II. a III. tř.	II. a III. tř.	MK	MK
dB										
Pichlova	1967	8	69,0	61,6	30,6	25,1	33,4	25,9	69,0	61,6
Pichlova	1993	22	68,9	61,6	35,0	29,6	39,4	30,2	68,9	61,6

Tabulka 19: KM 1 – Vypočítané varianty řešení v místech zájmu (místní komunikace)

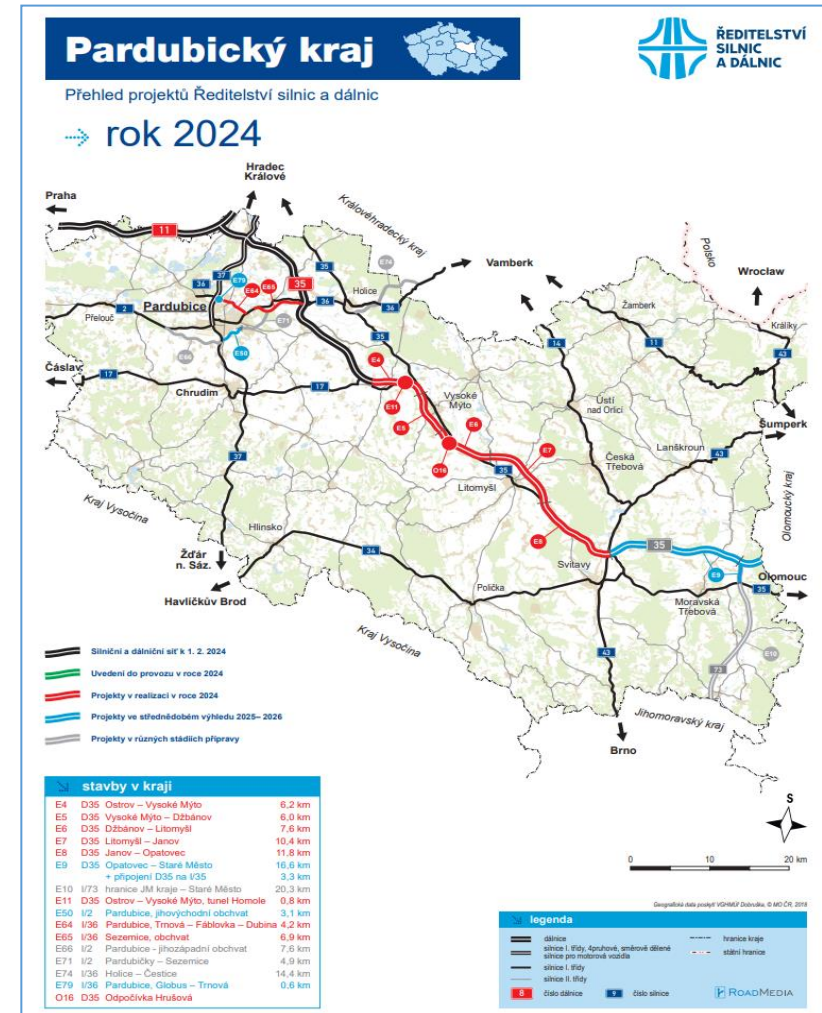
Ulice	Č.p.	Obyv.	Místní komunikace							
			L_{16}	L_8	L_{16}	L_8	L_{16}	L_8	L_{16}	L_8
			V1	V1	V2	V2	V3	V3	V4	V4
dB										
Pichlova	1967	8	69,0	61,6	66,9	59,5	67,2	59,8	65,2	57,7
Pichlova	1993	22	68,9	61,6	66,9	59,5	67,2	59,7	65,2	57,7

Vyhodnocení

Dodržení hygienických limitů je možné splnit kombinací výměny povrchu za tichý a omezením rychlosti na 30 km/h v nočních hodinách.

Akční plány prakticky

- Dlouhodobá strategie ochrany před hlukem
 - Popis dlouhodobé strategie (Bílá kniha, Memorandum Ministerstva dopravy a Pardubického kraje, ...)
 - Navrhované nové dopravní stavby v kraji
 - Tiché oblasti



Akční plány prakticky

- Ekonomické informace
 - Již realizované programy
 - Plánované programy

Akční plány prakticky

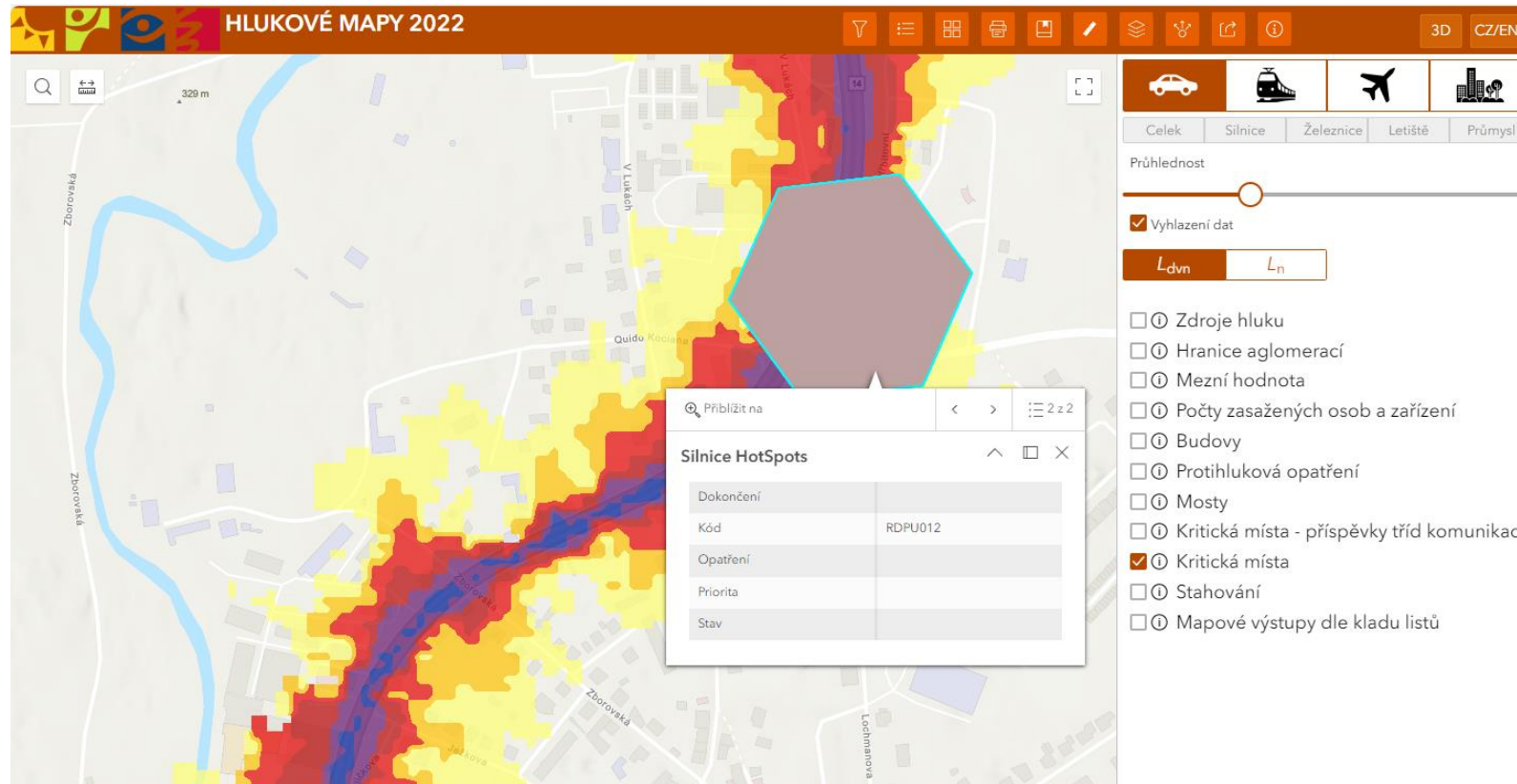
- Výsledky konzultací s veřejností
 - Popis jednotlivých připomínek a návrh způsobu jejich zpracování v AP

Akční plány a GIS



Akční plány a GIS

- Navržená opatření v KM budou zobrazena v mapové aplikaci!



Akční plány a GIS

- Aplikace pro editaci KM

HotSpots editace

stav

- Dokončeno
- Navrženo
- V realizaci
- Nesnájmý stav

Zadej adresu nebo kód Hotspots

HotSpots editace

Stav je

Navrženo

RDPU020

kod	RDPU020
spatření	IPD
priorita	Nejvyšší
stav	Navrženo

Příslušná

RDPU020

kod

RDPU020

priorita

Nejvyšší

opatření

IPD

stav

Navrženo

dokončení

Poznámka

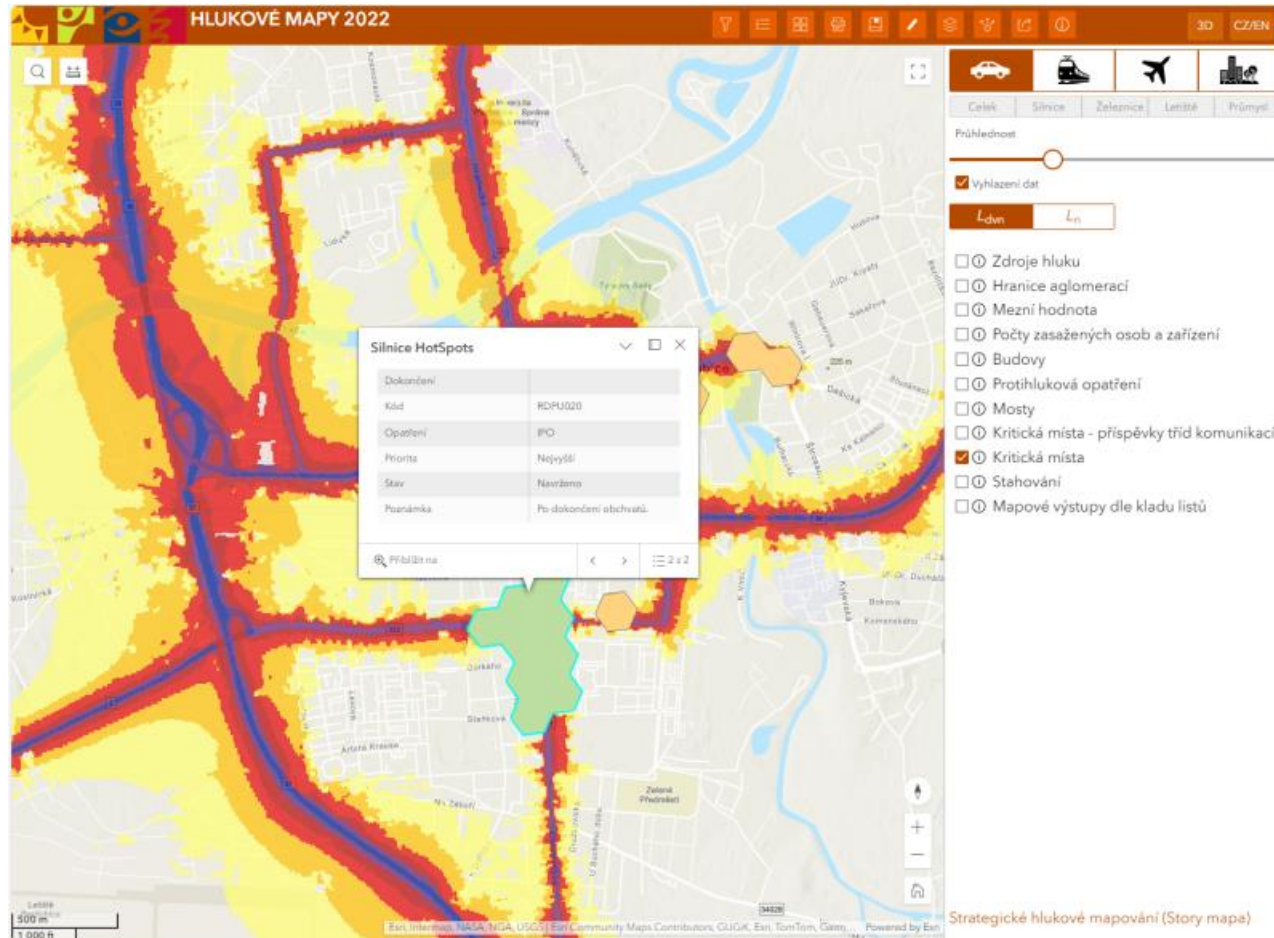
Po dokončení obchvatů.

Aktualizovat

Smazat

Akční plány a GIS

- Barevné (semaforové) rozlišení stavu realizace navržených opatření



Silnice HotSpots

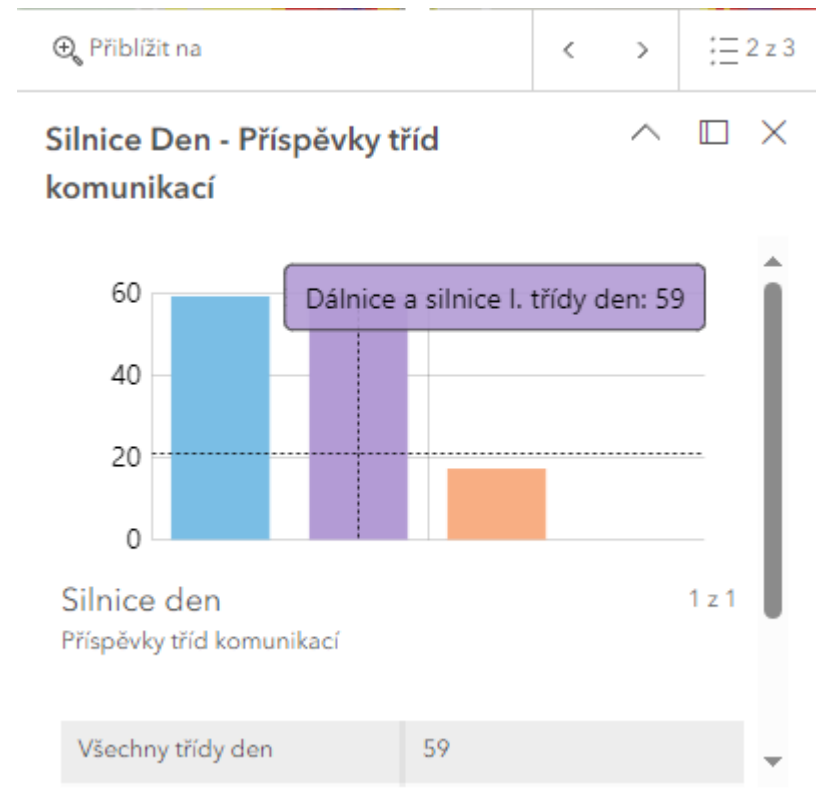
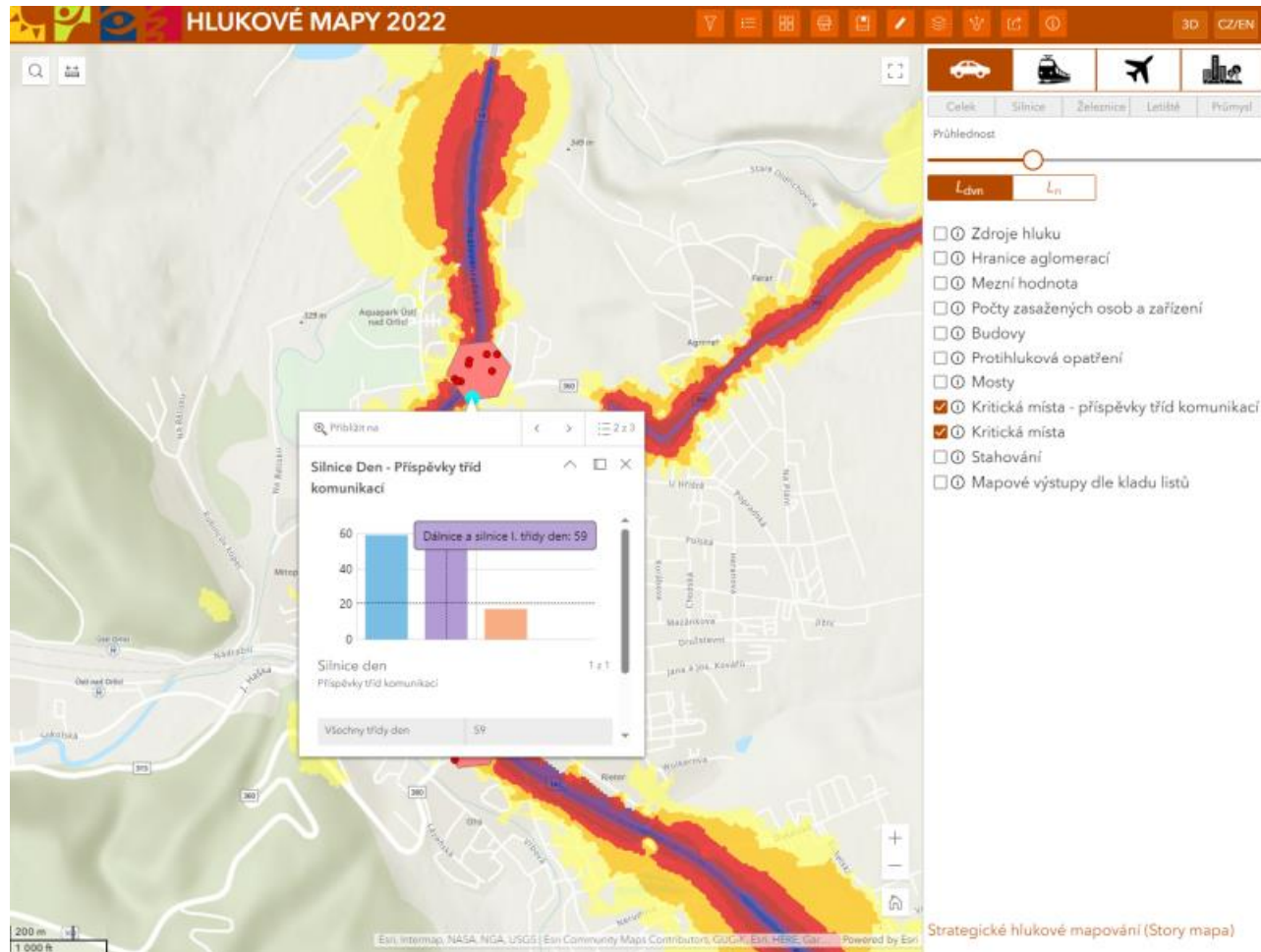
Dokončení	
Kód	RDPU020
Opatření	IPO
Priorita	Nejvyšší
Stav	Navrženo
Poznámka	Po dokončení obchvatů.

🔍 Přiblížit na

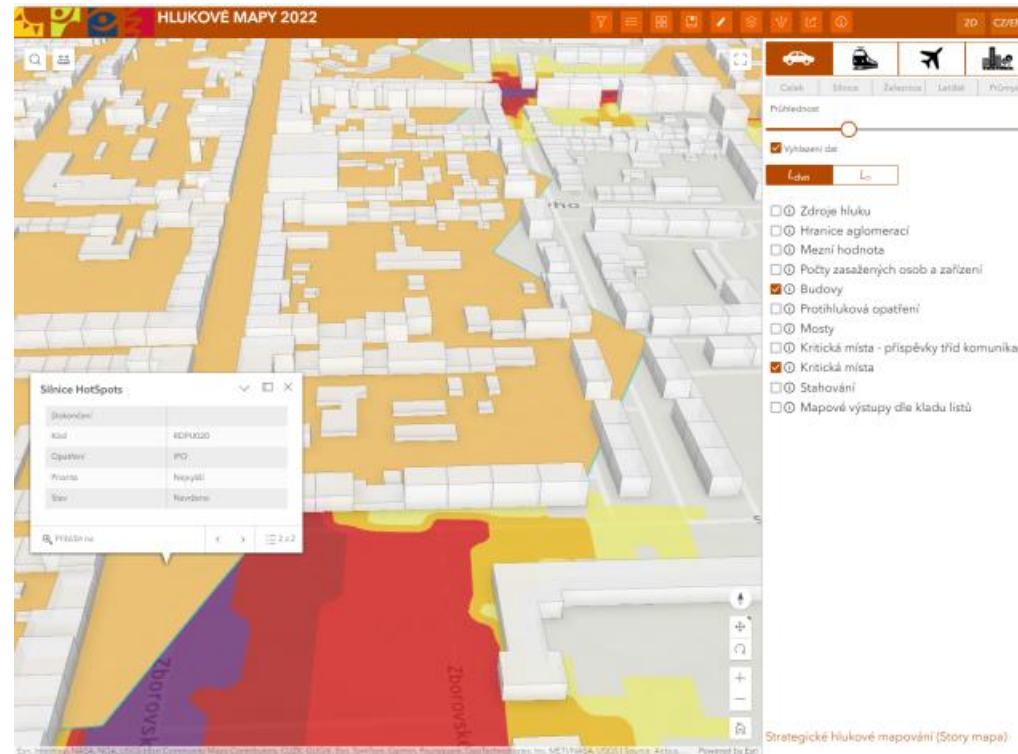
< > 2 z 2

Akční plány a GIS

- Silnice - zobrazení příspěvků různých tříd komunikací v grafech



Akční plány a GIS



Ukázka na závěr ...

Závěry



Ústí nad Orlicí 2018, © Pavel Junek

Závěry

- A kde to najdete?

<https://geoportal.mzcr.cz/shm>

Závěry

- Poděkování:
 - Znovu bych rád poděkoval všem kolegům, kteří se na zpracování SHM a AP podílejí
 - Dále všem organizacím, které svá data udržují aktuální a neustále je zpřesňují, tedy ...
 - (MD, ČÚZK, ZÚ, Cenia, ČSÚ, ŘSD, SŽ, KU, Města, Obce, ...)
 - ARCDATA PRAHA s.r.o za programování nové mapové aplikace a stálou podporu

Konec prezentace – Děkuji za pozornost ...

- Snažme se omezovat hluk a chránit ticho, prosím ...



Hlavná 2016, © Pavel Junek

