



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti
Operační program Životní prostředí



2 Příručka mapéra NIKM

Vyhodnocení interpretací indicií kontaminovaných míst (souhrn)

2. etapa NIKM

Praha, říjen 2019

Zpracovali: Zdeněk Suchánek, Jaroslav Řeřicha, Jan Krhovský
verze: v1.0 14.10.2019

CENIA, česká informační agentura životního prostředí

Obsah

1	Úvod	3
1.1	Použitá metodika	3
	Využití software QGIS pod licencí GNU	4
	Jednotná interaktivní mapová kompozice v QGIS	4
	Fázové vyhodnocování snímků	5
	Diferenciace indicií	5
1.2	Znalostní báze projevů zájmových objektů a jejich typologie	6
3	Výsledky prací	7
3.1	Prvosledové interpretace – skupiny ORP 2018-9, ORP 2014	7
3.2	Revizní interpretace, skupiny ORP 2018-9, ORP 2014	7
3.3	Distribuce jednotlivých typů indicií	8
3.3.1	Indicie „a“	9
3.3.2	Indicie „b“	10
3.3.3	Indicie „t“	10
3.3.4	Indicie „v“	12
3.3.5	Indicie „c“	13
3.3.6	Indicie „p“	14
3.3.7	Indicie „o“	15
3.3.8	Indicie „l“	16
3.3.9	Indicie „r“	17
3.3.10	Indicie „s“	18
3.3.11	Indicie „h“	19
3.3.12	Indicie „j“	21
3.3.13	Indicie „z“	23
3.3.14	Indicie „n“	25
3.4	Statistika, korelace mezi kategoriemi, grupování kategorií	26
3.4.1	Distribuce indicií v 3 typech území	26
3.4.2	Korelace hustoty jednotlivých typů indicií s počty obyvatel a celkovou produkcí odpadů v ORP	27
4	Závěr	28
	LITERATURA	29

1 Úvod

Úkolem dílčí projektové úlohy bylo v datech DPZ nalézt závažné indicie existence povrchových kontaminací, které je možno identifikovat v kamerálních podmínkách. Tento přístup byl poprvé rozpracován v pilotní fázi projektu NIKM 1 (2009-2013). V tomto období byla zpracována metodika interpretace leteckých fotomap, včetně pracovního postupu, přehledu potřebných podkladů a požadovaného výstupu. Podrobnosti jsou uvedeny v projektové dokumentaci projektu NIKM 1.

Prvním krokem po zahájení 2. etapy NIKM 2 (2018-2021) v lednu 2018 bylo doplnění znalostní báze projevů zájmových objektů a upřesnění jejich typologie (14 typů indicií) v podobě interpretačního klíče (manuálu) – viz **Příručka mapéra č. 1**. Úloha byla řešena v prostředí sw nástroje **QGIS** (freeware). Pro celý tým byla vytvořena jednotná interaktivní mapová kompozice s možností doplnění dalšími kartografickými zobrazeními dle aktuální a individuální potřeby.

Podrobnosti jsou uvedeny v závěrečné zprávě o realizaci podúloh 2,100, 2,200 a 2,400 v rámci úlohy 2,000 Podpora inventarizace metodami dálkového průzkumu Země (Indicie kontaminovaných míst na území ČR) z května 2019.

Výsledkem prací je datová vrstva indicií kontaminovaných míst, která obsahuje 17 011 indicií kontaminovaných míst.

1.1 Použitá metodika

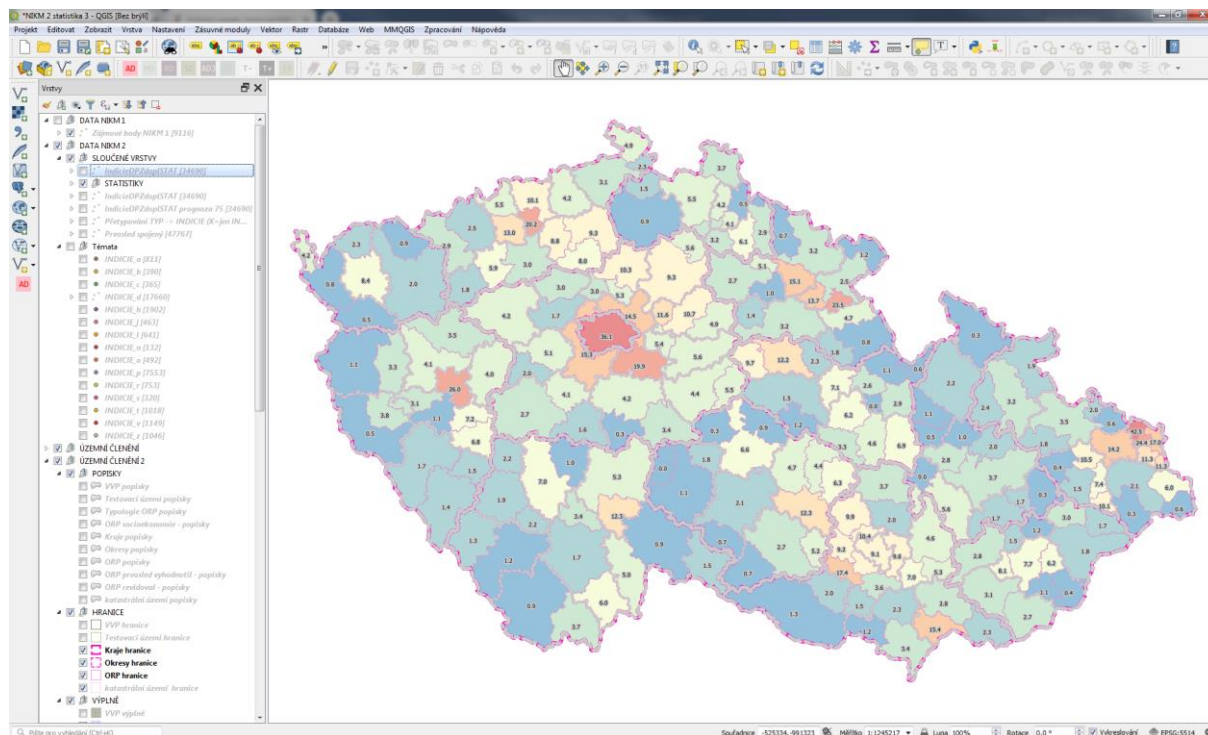
Metodika inventarizace zahrnuje analýzu rastrových podkladů (leteckých ortofotomap a satelitních dat), jejímž cílem je poskytnout mapovacím týmům dodavatele plošné inventarizace datovou vrstvu obsahující základní informace týkající se typu identifikovaných zájmových objektů (označovaných jako **indicie** potenciálně kontaminovaných míst). Tato vrstva pak je podkladem pro následné terénní šetření.

Oproti 1. etapě se objevily nově vylepšené, případně nově dostupné datové zdroje DPZ, které bylo možno pro účely projektu využít. Jedná se zejména o tyto změny:

- Letecké fotomapy v podání RGB – aktualizace obsahu v cyklu 2 roky.
- Letecké fotomapy CIR – nový produkt, který zobrazuje stav vegetace na rozhraní červeného a blízkého infračerveného pásma elektromagnetického spektra.
- Nově se v produkci ČÚZK objevil vysoce kvalitní výškopisný model reliéfu, který už ve své verzi DMR 4G umožnil velmi kvalitní posouzení terénního reliéfu. V době zahájení prací na úloze 2,000 v NIKM 2 byla již v užívání poslední verze DMR 5G, která představuje vyhodnocovací podklad zcela mimořádné kvality. Pro vyhodnocení možné přítomnosti KM a PKM bylo využito především stínování reliéfu, které i bez morfologické analýzy umožní vizuálně odhalit nepřírozené tvary terénu antropogenního původu. Toho bylo s výhodou využito zejména v oblastech se silným vegetačním pokryvem, kde jiné metody často selhávají.
- Tematické WMS – řada státních orgánů a institucí zpřístupnila své výstupy formou webových mapových služeb, které lze jednoduše připojit jako tematické vrstvy do prostředí GIS. Takto byl získán přístup k datům IPPC (CENIA), úložná místa těžebního odpadu od ČGS apod.

Využití software QGIS pod licenci GNU

Pracovní prostředí QGIS je dosti podobné komerčním ArcGIS. Je vybaven nástroji pro vektorovou grafiku, okny pro práci s tematickými vrstvami a zobrazení map, nástroji pro výpočty nad geografickými daty, klasifikačními algoritmy, napojením na různé databázové systémy apod., stejně jako všechny jiné plnohodnotné geografické systémy. Náhled na sestavu „projektu“ v QGIS je uveden v **obrázku 1**.



Obrázek 1 Program QGIS 3.4.5 využíváný při řešení úlohy 2,000

Jednotná interaktivní mapová kompozice v QGIS

Standardizované prostředí mapové kompozice zahrnuje portfolio základních a pomocných podkladů využívaných k vyhledávání indicií. Patří sem zejména:

1. Aktuální letecká fotomapa ČÚZK (fundamentální podklad)
2. Starší letecké fotomapy ČÚZK (srovnávací analýza objektů a jejich vývoje v čase)
3. Historická fotomapa 1953 (historické objekty s významovým přesahem do současnosti)
4. Mapová část SEKM 2 a související údaje (identifikace již podchycených zájmových objektů)
5. Základní mapy ČÚZK (tematické a prostorové informace)
6. Vojenské mapy z veřejně dostupné edice (doplňkové informace)
7. Digitální model reliéfu DMR 5G poskytovaný ČÚZK a jeho deriváty (osvětlení, sklon svahu, orientace svahu – identifikace zejm. překrytých skládek a zaniklých objektů s využitím morfologických příznaků na zemském povrchu)
8. Mapové služby ČGS (především riziková úložiště)
9. Územní členění (v souvislosti s postupem prací po územních jednotkách s důrazem na ORP)

10. Území se zvláštním režimem (VVP, testovací území z 1. etapy NIKM)
11. Další doplňkové vrstvy

Fázové vyhodnocování snímků

Vyhodnocení snímků bylo rozděleno do dvou fází. V první fázi (prvosledovém vyhodnocení) byly pouze vyhledávány indicie v obraze, vyznačeny jejich polohy a přiřazen atribut typu. Bylo nalezeno celkem 33.436 indicií všech typů. Ve druhé fázi (revizní vyhodnocení) byly nalezené indicie podrobeny nezávislé kontrole co do jejich závažnosti, relevance a typologického zařazení. Pokud se daná indicie jevila pro účely NIKM nevhodná, byla označena atributem „d“ a vyřazena z platných indicií DPZ. Revizní záznam se prováděl do sloupce REVIZE v atributové tabulce.

Na konci sběru indicií DPZ byla veškerá data ze všech ORP soustředěna do jediného souboru a spojena do tematické vrstvy Indicie DPZ.

Ve finální vrstvě byly ponechány veškeré pořízené záznamy, včetně vyloučených, aby bylo možno zpětně dohledat i případná podezření. Doplňující informace pro terénní šetření byla začleněna do položky KOMENT.

Diferenciace indicií

Zastřešujícím cílem projektu NIKM 2 je nalézt a inventarizovat na území České republiky objekty, které představují zdravotní rizika pro zdraví lidí a/nebo ekosystémy tím, že obsahují a mohou do životního prostředí uvolňovat škodlivé látky. Takové objekty – kontaminovaná místa, se v závislosti na typu lidské činnosti, kterou vznikly, liší typy kontaminantů a možným způsobem jejich uvolňování a šíření.

Rozdělení indicií kontaminovaných míst na 14 typů reflektovalo tyto rozdíly. Jednotlivé typy byly vymezeny podle více kritérií, především vazby na lidské aktivity, většinou v kombinaci s typem materiálu, který kontaminované místo tvoří, a který umožňuje svými vizuálními charakteristikami jeho identifikaci na ortofotomapách. Tak byly vymezeny skupiny typů vázaných na průmyslovou (a, b, t, v) a zemědělskou (h, j, z) činnost. Univerzálním typem souvisejícím s širokým spektrem činností jsou černé a potenciálně černé skládky (c, p) a jejich varianta – úložiště odpadu v místech evidovaných již dříve z jiného důvodu v SEKM (s). Na lidská sídla jsou vázány potenciálně kontaminanty obsahující rozpadající se objekty (o). Další typy byly vymezeny jako reliéfně definované potenciální atraktory pro ukládání odpadu, které je třeba v terénu ověřit (l, r). Pro potenciálně kontaminovaná místa, u kterých nebylo možno z vizuální podoby stanovit typ, byla zavedena kategorie n.

Rozdělení indicií do těchto typů souvisí také s různými ustanoveními českých právních předpisů, které se diferencovaně týkají jednotlivých typů. Typickými příklady jsou typy h – hnojiště (kterého se týká Vyhláška 377/2013 Sb., o skladování a způsobu používání statkových hnojiv), nebo typy c – černé skládky a p – podezření na černou skládku (Vyhláška 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu).

1.2 Znalostní báze projevů zájmových objektů a jejich typologie

V rámci znalostní báze zájmových objektů dokumentovaných jako indicie bylo diferencováno podle vizuálních projevů 14 typů indicíí.

a	Průmyslový areál se zřetelným kontaminačním vlivem na okolí (např. únik ropných látek), projevující se skvrnami na povrchu, neuspořádanými hromadami materiálu, stresovou vegetací nebo nezarostlými místy.	b	Brownfield průmyslový. Opuštěné průmyslové objekty se zjevnými známkami chátrání. p Podezření na černou skládku. Na rozdíl od atributu c, která se používá pro zcela jasné případy, je tato hodnota vhodnější pro lokality, které evidentně nejsou zcela v pořádku, staré skládky. Rizikovost je nutno potvrdit terénním šetřením.může jít o zarostlé či jinak zavezené
c	Černá skládka, minimální rozsah alespoň 1 traktorový valník. Pokud pravděpodobně vznikla po r. 1992, zaznamenává se hlavně kvůli umožnění následného sledování, upozornění ČIŽP apod.	h	Hnojiště – mezi indicie se řadí pouze objekty, které evidentně jsou významnou zátěží pro okolí tím, že jsou zřízena a provozována nedbale, a/nebo jsou s velkou mírou pravděpodobnosti velmi dlouho na stejném místě. Za závadná jsou označována i hnojiště v těsné blízkosti povrchových vod.
j	Silážní jáma, která není prázdná a není užívána ke svému původnímu účelu, tj. slouží jako nelegální skládka	l	Opuštěný lom, v jehož areálu je, nebo může být nelegální skládka, nebo jiný typ kontaminovaného místa
n	Neurčeno – užívá se u indicíí, které je z pohledu interpretace nemožné zařadit do některého zavedeného typu, avšak je potřebné danou lokalitu prověřit. Používat co možná nejméně.	o	Opuštěné obytné areály. Slouží k označení obytných brownfieldů v zástavbě. Jednotlivé opuštěné obytné domy nejsou předmětem inventarizace.
r	Objekt, který nebyl rozpoznán na žádné fotomapě, ale je zřetelný na produktu DMR4G nebo DMR5G jako umělý útvar na terénním reliéfu. Nálezu zpravidla odpovídá i určitá podobně ohraničená oblast v obraze fotomapy, ta však bez přihlídnutí k tvaru terénu není identifikovatelná jako indicie. Anomálie se projevují na uměle vystínovaném modelu terénu jako vyvýšeniny, sníženiny, jámy, haldy, navážky materiálu nebo zavážky např. koryt menších vodotečí apod. Často jsou tyto útvary ještě zřetelnější při využití vrstvy svahovitosti, orientace svahu, případně kombinace více vrstev tak, aby byl objekt co nejlépe viditelný.	s	Objekty známé z databáze SEKM do verze 2. Jde o objekty SEKM, jejichž poloha a typ je v podpůrných vrstvách jasně a přesně vyznačena. Vyznačujeme je ale jen v těch případech, když je vedle nějakého známého objektu SEKM (např. starého naftového vrtu) indicie nového kontaminovaného místa (třeba podezření na černou skládku). Pak se zaznamená ze SEKM známé kontaminované místo s atributem s a blízký bod, upozorňující na novou indicii kontaminovaného místa, třeba s atributem p, a vysvětlením v komentáři.
v	Vrakoviště. Sem patří jak klasická autovrakoviště, tak rovněž areály sběrných surovin, místa k soustředění technického odpadu (většinou kovového) v areálech firem apod. Při pochybnostech, zda tyto areály jsou technicky vhodně zabezpečeny proti úniku na Pokud v v souladu s předpisy, a proto se jako indicie neznačí.perfektně čistém areálu, považuje se takovéto místo za zabezpečenémají vzorně fungující firmy taková místa dobře zorganizovaná,šponách, provozní náplně autovraků apod.) se takovéto místo označí.kontaminantů (řezné oleje	z	Zemědělský brownfield. Mírně se liší od městského brownfieldu. Areál nebo významný objekt, který dříve zjevně sloužil pro účely zemědělské výroby, nyní však jeví nepochybné známky devastace. V takovýchto objektech je zpravidla vidět bujení vegetace, chybí, cesty jsou nevyježděné, v okolí areálu a mezi objekty bývázhroucená technická zařízení, technika zarostlá vegetací nebo úplnězanedbaná či dokonce
t	Tovární skládka v areálu podniku nebo v jeho blízkosti. Skládky kalů.		

Tabulka 1 Atributy použité při tvorbě vrstvy **Indicie DPZ** s detailní charakterizací. V této tabulce není uvedena hodnota „d“, která nepředstavuje další atribut, ale pokyn pro vyloučení dané indicie.

3 Výsledky prací

3.1 Prvosledové interpretace – skupiny ORP 2018-9, ORP 2014

Celkové počty indicií všech tříd před revizí zobrazuje následující tabulka:

33436	971	494	844	4775	708	1443	327	1363	15407	1322	619	2109	1881	1173
Indicie celkem	a	b	c	h	j	l	n	o	p	r	s	t	v	z

Počty zjištěných indicií nejsou úměrné závažnosti jejich výskytu, neboť jednotlivá území ORP mají různou velikost od 44 km² až po 1242 km². Míru „obsazení“ ORP lze tedy zjistit až přepočtem na hustoty nálezů. Pro praktické využití se osvědčilo relativní vyjádření počtu indicií na 100 km². Pro různé typy indicií vychází tyto hustoty velmi odlišné. Již z prvního souhrnu vyplývá, že největší populaci představuje podezření na černé skládky (p), viz tabulka níže.

42,40	1,23	0,63	1,07	6,05	0,90	1,83	0,41	1,73	19,54	1,68	0,78	2,67	2,39	1,49
Hustota ind./100km ²	Ha	Hb	Hc	Hh	Hj	Hl	Hn	Ho	Hp	r	Hs	Ht	Hv	Hz

3.2 Revizní interpretace, skupiny ORP 2018-9, ORP 2014

Revizí byly počty indicií redukovány zhruba na polovinu. Odstraněny byly indicie, které se z pohledu DPZ jeví méně závažné. Očekává se, že by tím mohla vzrůst výtěžnost metody DPZ oproti pilotnímu projektu, kdy nebyl soubor získaných indicií žádným způsobem revidován. Nově přibýly záznamy s atributem „d“, který je pokynem k vyloučení dané indicie z dalšího procesu z důvodu irelevance.

17 032	797	389	360	1895	463	641	133	500	7555	748	323	1032	1153	1043	17686	34718
Indicie celkem	a	b	c	h	j	l	n	o	p	r	s	t	v	z	d	Včetně d

Odpovídajícím způsobem se změnily i relativní hustoty indicií.

	1,01	0,49	0,46	2,40	0,59	0,81	0,17	0,63	9,58	0,95	0,41	1,31	1,46	1,32	34718
Hustota ind./100 km ²	Ha	Hb	Hc	Hh	Hj	Hl	Hn	Ho	Hp	Hr	Hs	Ht	Hv	Hz	Indicie + d

Po odstranění posledních zbytkových chyb je výsledný počet indicií po revizi **17 011**.

3.3 Distribuce jednotlivých typů indicií

Sledování distribuce jednotlivých typů indicií ve vazbě na předpokládané faktory ovlivňující jejich výskyt a frekvenci umožnilo kontrolu výkonu jednotlivých prvosledových hodnotitelů, případně jejich individuálních preferencí při vyhledávání a kategorizaci.

Popisná statistika distribuce jednotlivých typů indicií zahrnuje sumarizovaná data z prvosledové fáze vyhledávání indicií a z výstupů po revizi, které slouží jako východisko pro terénní ověřování v další fázi projektu NIKM 2. V tabelární formě je pro celé území ČR sumarizován výskyt určitého typu indicií ve třech typech krajiny – přírodní, průmyslové a zemědělské.

Mapky zobrazují prostorové rozložení jednotlivých indicií, číselné údaje a barevná stupnice pak indikují rozložení hustot nálezů v jednotlivých ORP v rámci území ČR.

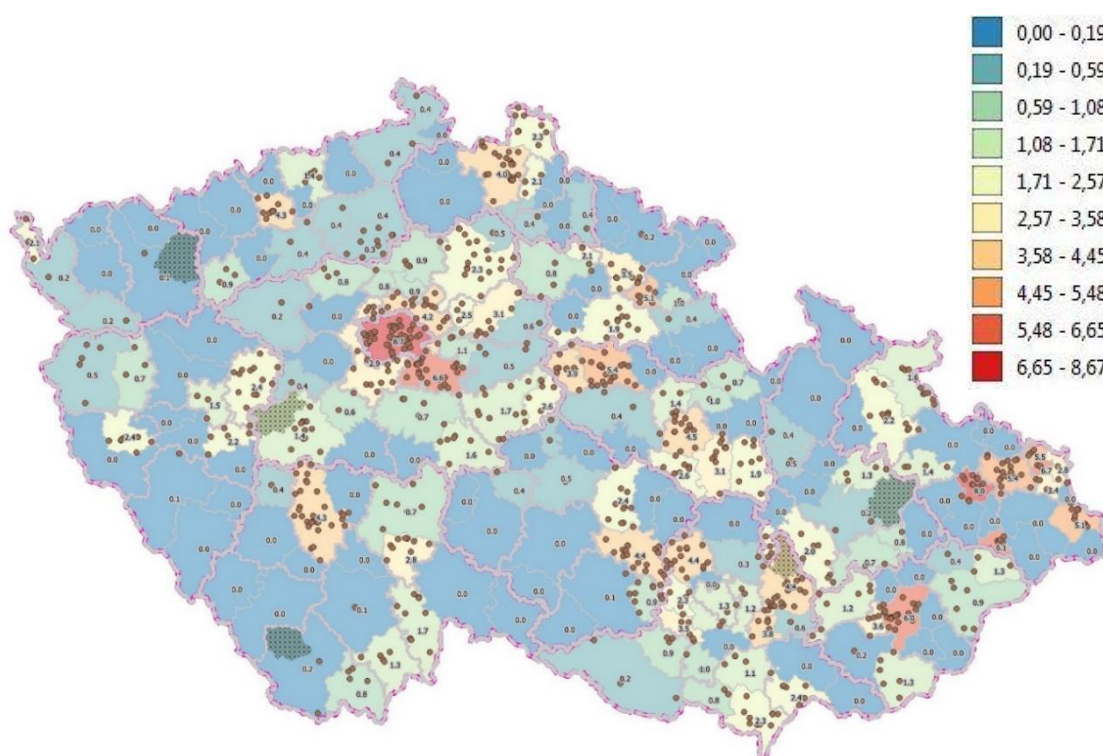
3.3.1 Indicie „a“

A. Charakteristika

Průmyslový areál se zřetelným kontaminačním vlivem na okolí (např. únik ropných látek), projevující se skvrnami na povrchu, neuspořádanými hromadami materiálu, stresovou vegetací nebo nezarostlými místy.

B. Statistiky

INDICIE „a“		Počet indicií	Průměrná hustota na 100 km ²			
Σ prvosledové vyhledávání		971	1,23			
Σ indicií odstraněných revizí (d)		576				
Σ indicií nově přidávaných při revizi		51				
Σ indicií přetypovaných na „a“		52				
Σ po revizi		811	1,01			
Počty indicií po revizi				Hustota indicií na 100 km ²		
Prir	Prum	Zemd	Σ	Prir	Prum	Zemd
110	428	273	811	0,454	1,614	0,846



C. Shrnutí

Distribuce indicií a poměrně dobře odpovídá rozložení průmyslových a průmyslově zemědělských oblastí na území ČR. V „přírodních“ oblastech je tento typ v souladu s očekáváním zastoupen spíše výjimečně.

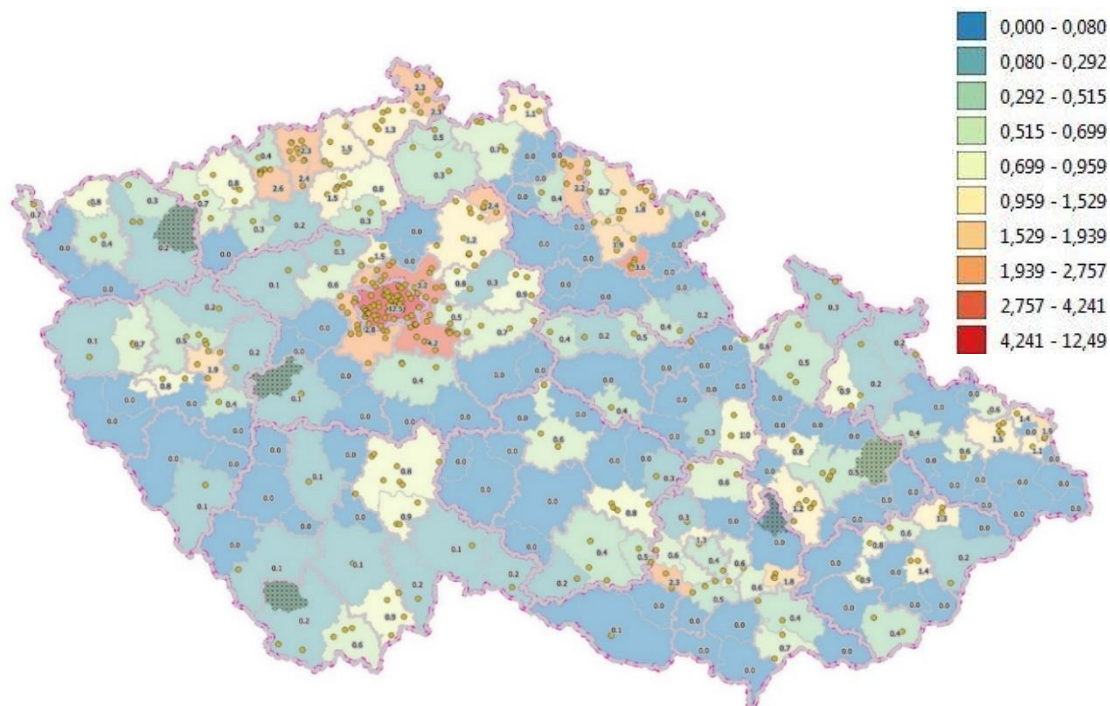
3.3.2 Indicie „b“

A. Charakteristika

Průmyslový brownfield. Opuštěné průmyslové objekty se zjevnými známkami chátrání.

B. Statistiky

INDICIE „b“			Počet indicií	Průměrná hustota na 100 km ²		
Σ prvosledové vyhledávání			494	0,63		
Σ indicií odstraněných revizí („d“)			169			
Σ indicií nově přidaných při revizi			39			
Σ po revizi			388	0,49		
Počty indicií po revizi				Hustota indicií na 100 km ²		
Prir	Prum	Zemd	Σ	Prir	Prum	Zemd
94	223	73	390	0,388	0,997	0,226



C. Shrnutí

Distribuce indicií poměrně dobře odpovídá rozložení průmyslových oblastí. Vyšší koncentrace průmyslových brownfieldů v severních oblastech ČR odpovídá horší hospodářské situaci v těchto oblastech.

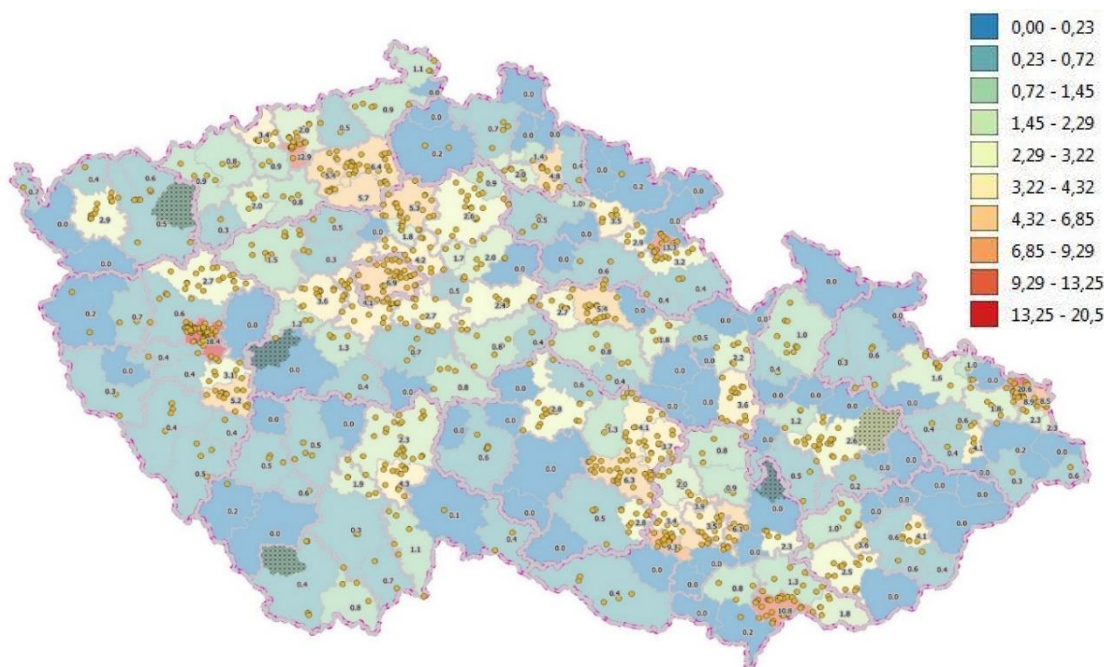
3.3.3 Indicie „t“

A. Charakteristika

Tovární skládka v areálu podniku nebo v jeho blízkosti. Sklárky kalů.

B. Statistiky

INDICIE „t“		Počet indicií	Průměrná hustota na 100 km ²			
Σ prvosledové vyhledávání		2109	2,67			
Σ indicií odstraněných revizí („d“)		1048				
Σ indicií nově přidávaných při revizi		12				
Σ indicií přetypovaných na „t“		252				
Σ po revizi		1018	1,29			
Počty indicií po revizi				Hustota indicií na 100 km ²		
Prir	Prum	Zemd	Σ	Prir	Prum	Zemd
161	520	337	1018	0,664	2,325	1,044



C. Shrnutí

Distribuce indicií poměrně dobře odpovídá rozložení průmyslových oblastí.

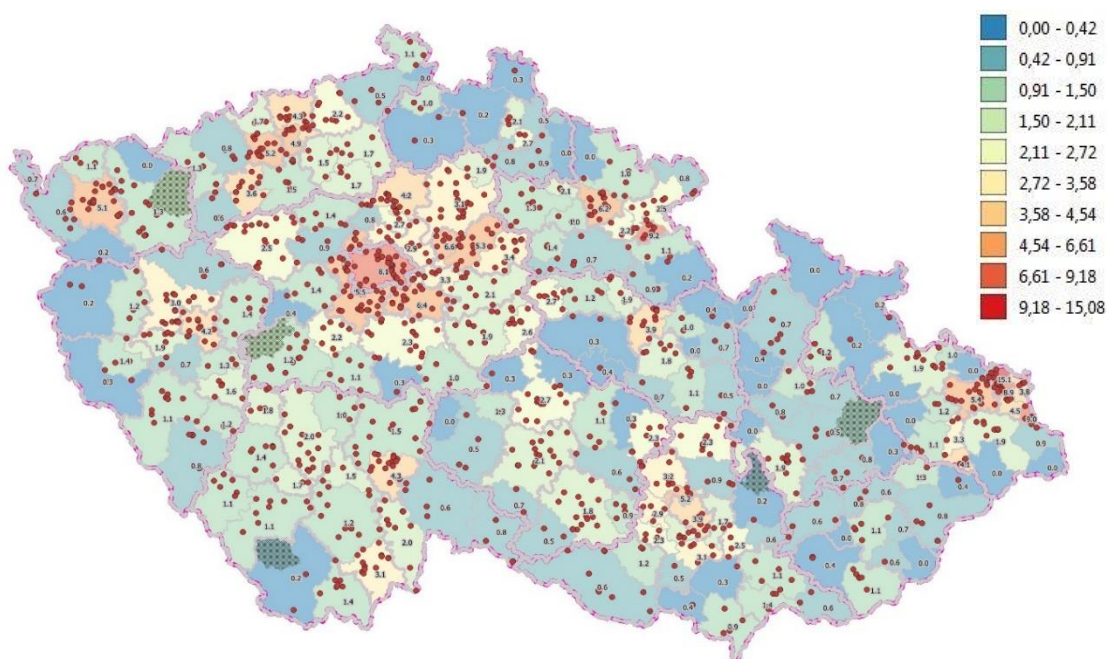
3.3.4 Indicie „v“

A. Charakteristika

Vrakoviště. Sem patří jak klasická autovrakoviště, tak rovněž areály sběrných surovin, místa k soustředění technického odpadu (většinou kovového) v areálech firem apod.

B. Statistiky

INDICIE „v“				Počet indicíí	Průměrná hustota na 100 km ²		
Σ prvosledové vyhledávání				1881	2,39		
Σ indicíí odstraněných revizí (d)				721			
Σ indicíí nově přidaných při revizi				17			
Σ indicíí přetypovaných na v				252			
Σ po revizi				1149	1,46		
Počty indicíí po revizi				Hustota indicíí na 100 km ²			
Prir	Prum	Zemd	Σ	Prir	Prum	Zemd	
191	551	407	1149	0,788	2,463	1,261	



C. Shrnutí

Poměrně dominantní prvek asi na 50 % území ČR, i v ostatních oblastech (až na téměř čistě přírodní území) poměrně hojně zastoupen. Odpovídá masovému rozšíření automobilismu, jeho celoplošné distribucí a problémům s likvidací vysloužilých vozidel.

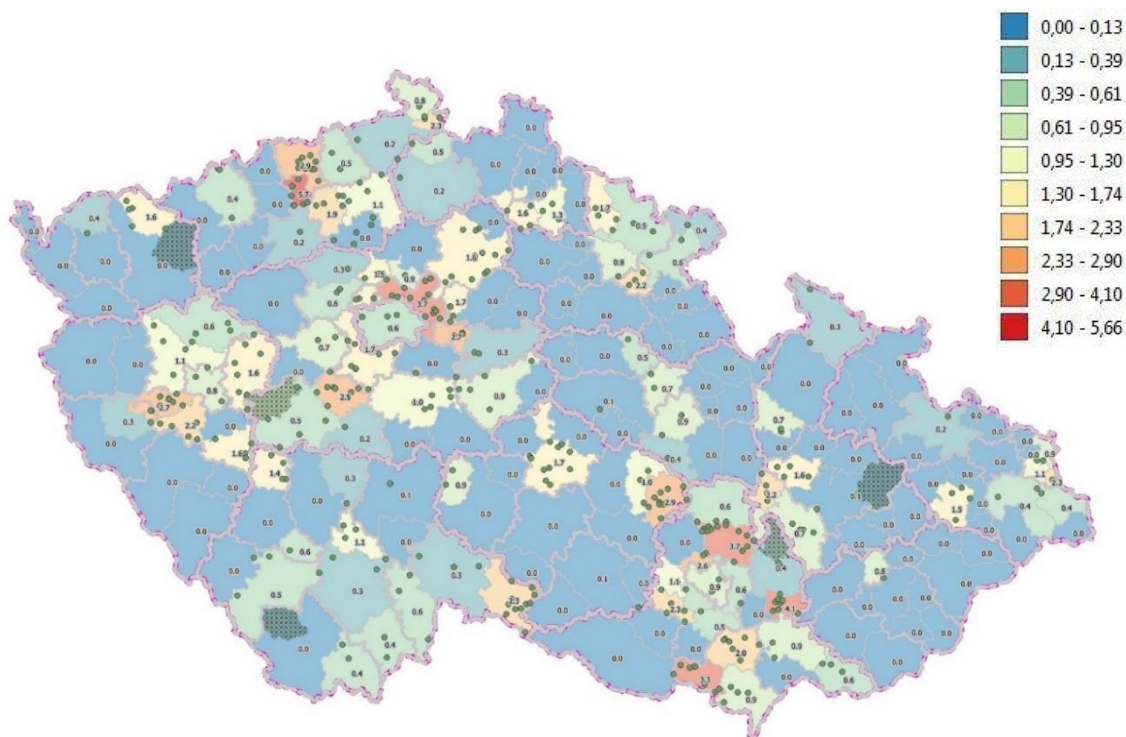
3.3.5 Indicie „c“

A. Charakteristika

Černá skládka, minimální rozsah alespoň 1 traktorový valník. Pokud pravděpodobně vznikla po r. 1992, zaznamenává se hlavně kvůli umožnění následného sledování, apod.

B. Statistiky

INDICIE „c“				Počet indicií	Průměrná hustota na 100 km ²		
Σ prvosledové vyhledávání				844	1,36		
Σ indicií odstraněných revizí (d)				288			
Σ indicií nově přidaných při revizi				4			
Σ přetypovaných indicií „c“ (na „p“ 72, na t 10)				100			
Σ indicií přetypovaných na „c“ (z „p“ 58, z „t“ 5)				76			
Σ po revizi				365	0,17		
Počty indicií po revizi				Hustota indicií na 100 km ²			
Prir	Prum	Zemd	Σ	Prir	Prum	Zemd	
84	123	158	365	0,347	0,550	0,490	



C. Shrnutí

Distribuce indicií „c“ ukazuje, že tato kategorie byla používána pouze pokud přesvědčení vyhodnocovatele hraničilo s jistotou, že se konkrétní kontaminovaná lokalita používá jako černá skládka.

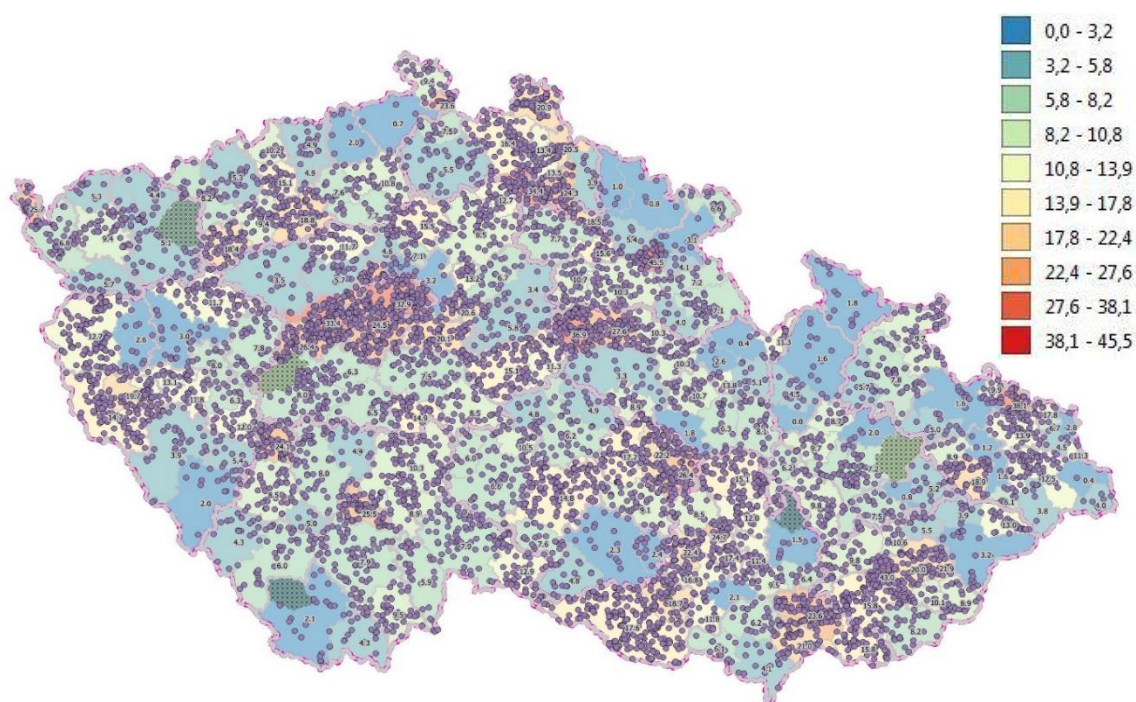
3.3.6 Indicie „p“

A. Charakteristika

Podezření na černou skládku. Na rozdíl od atributu „c“, který se používá pro zcela jasné případy, je tato hodnota vhodnější pro lokality, které evidentně nejsou zcela v pořádku, může jít o zarostlé či jinak zavezené skládky. Rizikovost je nutno potvrdit terénním šetřením.

B. Statistiky

INDICIE „p“		Počet indicií	Průměrná hustota na 100 km ²			
Σ prvosledové vyhledávání		15407	19,54			
Σ indicií odstraněných revizí (d)		8257				
Σ po revizi		7555	9,58			
Počty indicií po revizi				Hustota indicií na 100 km ²		
Prir	Prum	Zemd	Σ	Prir	Prum	Zemd
1644	2836	3073	7553	6,782	12,679	9,524



C. Shrnutí

Hustota indicií **p** pozitivně koreluje s průmyslovým typem krajiny ($r=0,177$), korelace s přírodním typem krajiny je negativní ($r= -0,128$). Závislost hustoty indicií typu **p** na podílu zemědělského typu krajiny je prakticky nulová ($r= -0,057$). Je to ovlivněno smíšeným charakterem této kategorie, do které spadají deponie komunálního odpadu, stavebního rumu a výkopových zemin.

Pozitivní je korelace s hustotou obyvatel a s celkovou produkcí evidovaných odpadů. V obou případech je korelační koeficient zhruba $r=0,2$.

3.3.7 Indicie „o“

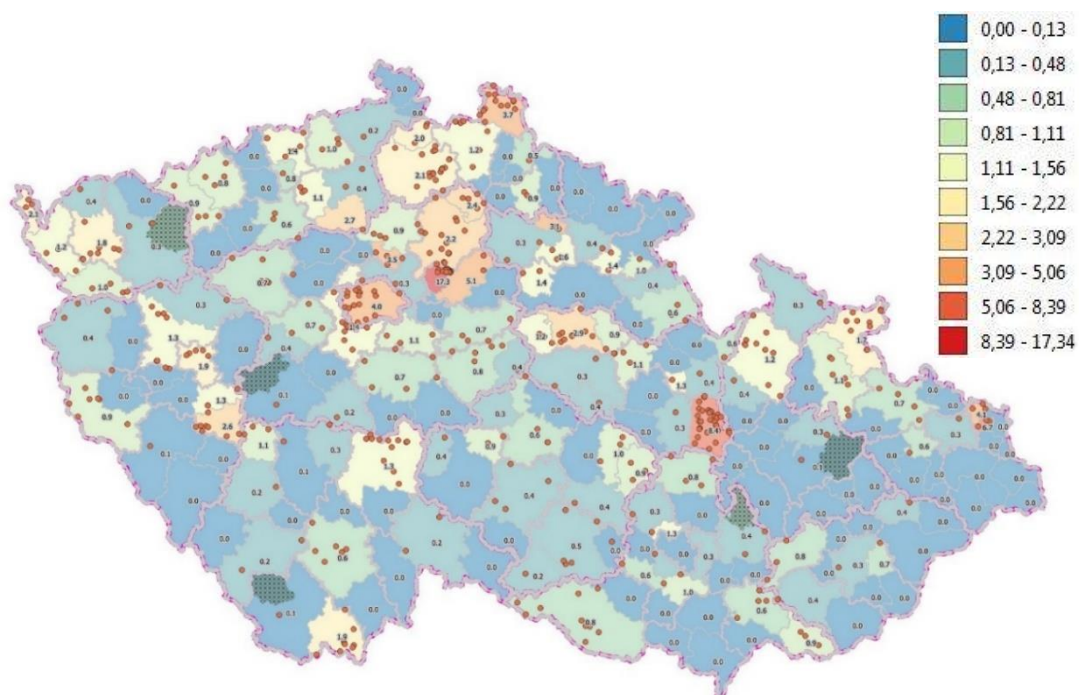
A. Charakteristika

Opuštěné obytné areály, které mohou sloužit k ukládání odpadu. Jednotlivé domy nejsou předmětem sledování.

B. Statistiky

INDICIE „o“		Počet indicií	Průměrná hustota na 100 km ²
Σ prvosledové vyhledávání		1363	1,6
Σ indicií odstraněných revizí (d)		839	
Σ indicií nově přidávaných při revizi		7	
Σ přetypovaných indicií o (na z 57, na b 26)		110	
Σ indicií přetypovaných na o (ze z 7, z b 6)		52	
Σ po revizi		438	0,17

Počty indicií po revizi				Hustota indicií na 100 km ²		
Prir	Prum	Zemd	Σ	Prir	Prum	Zemd
97	202	193	492	0,400	0,903	0,598



C. Shrnutí

Indicie kategorie „o“ jsou distribuovány s mírnou pozitivní korelací k hustotě osídlení.

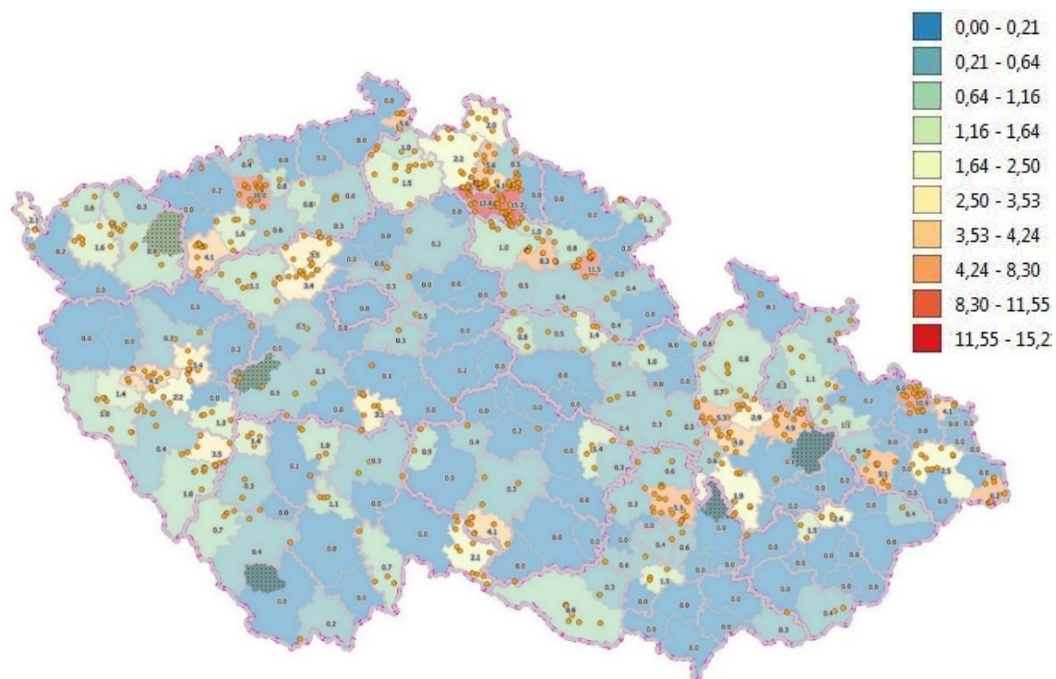
3.3.8 Indicie „I“

A. Charakteristika

Opuštěný lom, v jehož areálu je, nebo může být nelegální skládka, nebo jiný typ kontaminovaného místa.

B. Statistiky

INDICIE „I“				Počet indicíí	Průměrná hustota na 100 km ²		
Σ prvosledové vyhledávání				1443	1,83		
Σ indicíí odstraněných revizí (d)				961			
Σ indicíí nově přidaných při revizi				2			
Σ přetypovaných indicíí I (na p 17, na r 18)				42			
Σ indicíí přetypovaných na I (z p 52, z r 23)				85			
Σ po revizi				641	0,81		
Počty indicíí po revizi				Hustota indicíí na 100 km ²			
Prir	Prum	Zemd	Σ	Prir	Prum	Zemd	
155	258	228	641	0,639	1,153	0,707	



C. Shrnutí

V mapových přehledech je vidět na většině území nevyznačování lomů v zalesněných oblastech (částečně je to suplováno indiciemi kategorie „r“). Hustota indicíí kategorie „I“ nevykazuje žádnou korelaci s hustotou obyvatel v ORP ani s celkovou produkcí evidovaných odpadů v ORP.

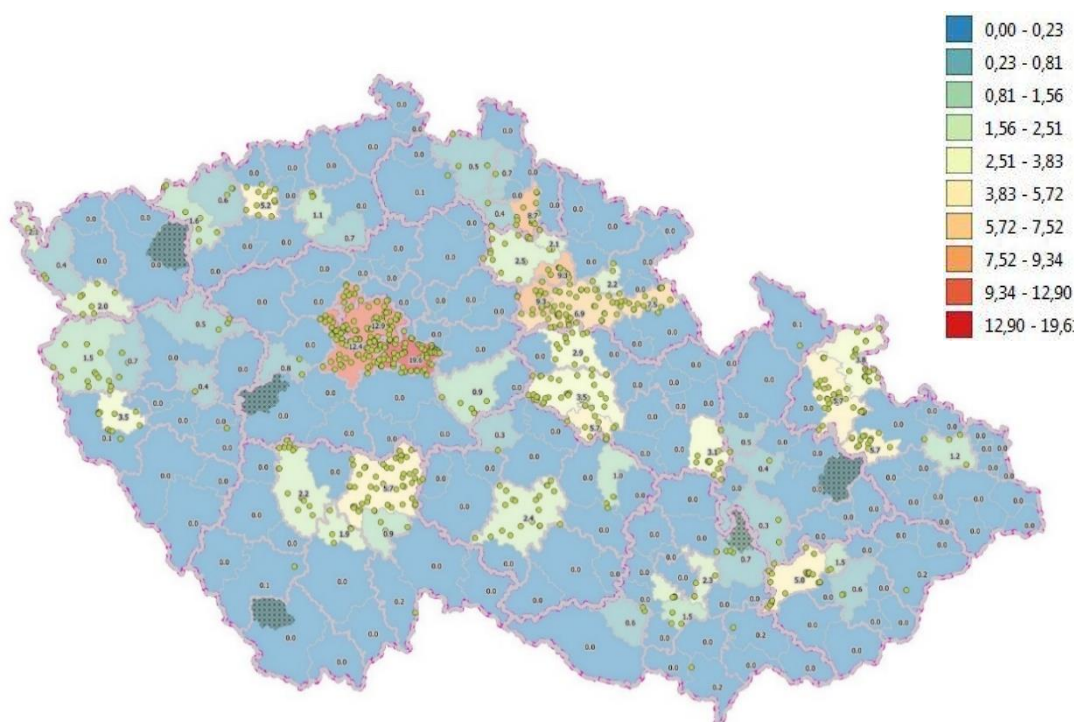
3.3.9 Indicie „r“

A. Charakteristika

Objekt, který nebyl rozpoznán na žádné fotomapě, ale je zřetelný na produktu DMR4G nebo DMR5G jako umělý útvar na terénním reliéfu.

B. Statistiky

INDICIE „r“				Počet indicíí	Průměrná hustota na 100 km ²		
Σ prvosledové vyhledávání				1322	1,68		
Σ indicíí odstraněných revizí (d)				608			
Σ po revizi				784	0,95		
Počty indicíí po revizi				Hustota indicíí na 100 km ²			
Prir	Prum	Zemd	Σ	Prir	Prum	Zemd	
106	363	284	753	0,437	1,623	0,88	



C. Shrnutí

Pozitivní reliéf typického tvaru může indikovat zarostlá úložiště odpadu, negativní reliéf obvykle v lesních porostech poblíž sídel může být atraktorem k nelegálnímu ukládání odpadu a je třeba jej v terénní fázi ověřit. Nerovnoměrná distribuce indicíí této kategorie je ovlivněna diferencovaným využíváním digitálního modelu reliéfu jednotlivými hodnotiteli.

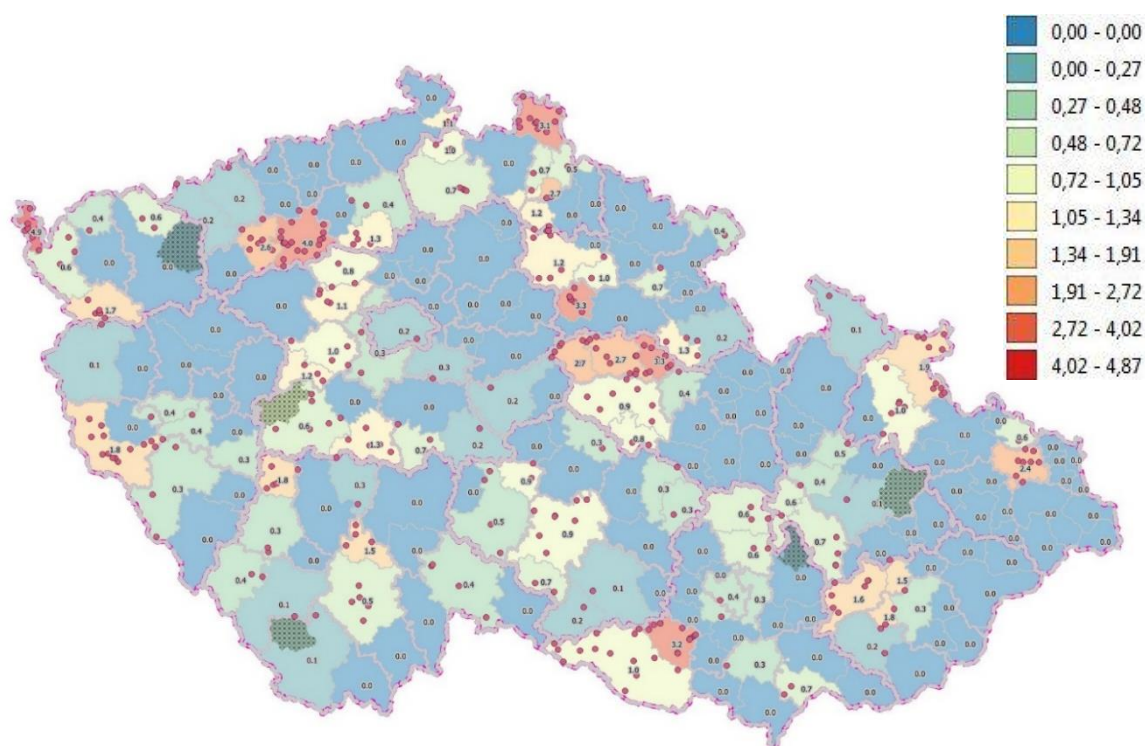
3.3.10 Indicie „s“

A. Charakteristika

Objekty známé z databáze SEKM do verze 2. Jde o objekty SEKM, jejichž poloha a typ je v podpůrných vrstvách jasně a přesně vyznačena. Vyznačujeme je ale jen v těch případech, když je vedle nějakého známého objektu SEKM (např. starého naftového vrtu) indicie nového kontaminovaného místa (třeba podezření na černou skládku). Pak se zaznamená ze SEKM známé kontaminované místo s atributem „s“ a blízký bod, upozorňující na novou indicii kontaminovaného místa, třeba s atributem „p“, a vysvětlením v komentáři.

B. Statistiky

INDICIE „s“			Počet indicií	Průměrná hustota na 100 km ²		
Σ prvosledové vyhledávání			619	0,78		
Σ indicií odstraněných revizí (d)			392			
Σ po revizi			320	0,41		
Počty indicií po revizi			Hustota indicií na 100 km ²			
Prir	Prum	Zemd	Σ	Prir	Prum	Zemd
62	112	146	320	0,256	0,501	0,453



C. Shrnutí

Vyznačovány byly zejména občanské černé skládky úmyslně navezené do blízkosti objektů SEKM.

3.3.11 Indicie „h“

A. Charakteristika

Složité tuhých statkových hnojiv na zemědělské půdě (polní hnojiště) o ploše nad 100 m² deponované nad povolenou dobu 24 měsíců.

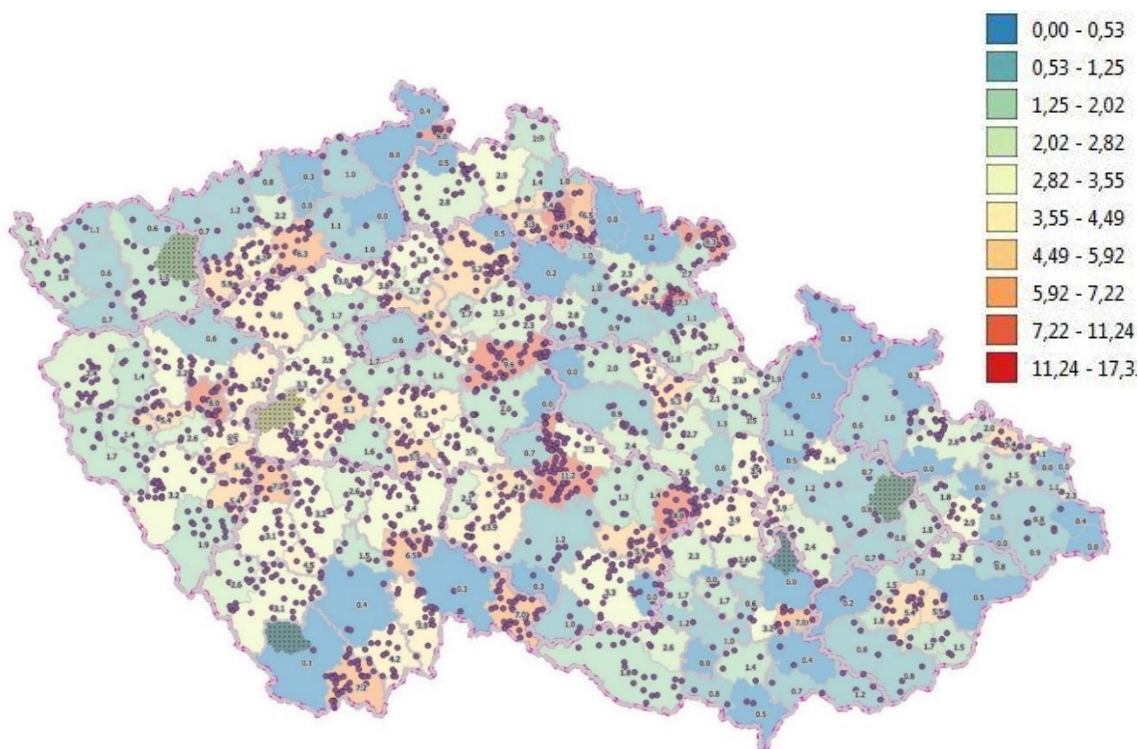
V podaném projektu je v metodice inventarizace uvedeno, že mezi povinně hodnocené lokality patří mj. dlouhodobější (víceletá) hnojiště a silážní jímky o ploše nad 100 m².

Mezi indicie „h“ se řadí pouze objekty, které jsou evidentně významnou zátěží pro okolí tím, že jsou zřízena a provozována nedbale, a/nebo jsou s velkou mírou pravděpodobnosti velmi dlouho na stejném místě. Za závadná jsou označována i hnojiště v těsné blízkosti povrchových vod.

B. Statistiky

INDICIE „h“			Počet indicií	Průměrná hustota na 100 km ²		
Σ prvosledové vyhledávání			4775	5,83		
Σ indicií odstraněných revizí (d)			3004	-		
Σ indicií nově přidaných při revizi			17	-		
Σ přetypovaných indicií h (na p 36, na j a s po 3)			48	-		
Σ indicií přetypovaných na h (z c 6, z p 107)			117	-		
Σ po revizi			1895	2,40		
Počty indicií po revizi			Hustota indicií na 100 km ²			
Prir	Prum	Zemd	Σ	Prir	Prum	Zemd
346	490	1066	1902	1,427	2,191	3,304

Obraz změn počtů indicií před a po revizi je v případě indicií „h“ ovlivněn tím, že větší část (63,3 %) indicií „h“ v ORP prvosledově zpracovaných před rokem 2014 na ploše 36,3 % inventarizovaného území již v letech 2018-2019 nebyly relevantní (jen část setrvala na stejném místě). Výše v tabulce uvedeny jak úbytky (d), tak přírůstky a počty přetypovaných indicií. Průměrná hustota se po revizi snížila 2,4krát.



Distribuce indicíí „h“ vykazuje dominantní vazbu na zemědělský typ krajiny.

Zřejmá je vazba indicíí „h“ (a stejně tak „z“) na živočišnou velkovýrobu. Ta se často vyskytuje i v průmyslové a přírodní krajině. Velké plochy zemědělské krajiny jsou spíše využité pro rostlinou výrobu. Z tohoto důvodu není korelace indicíí „h“ (i „z“) se zemědělským typem krajiny tak výrazná, jak by se dalo na první pohled očekávat. Předtím, než přisoudíme nápadné územní disproporce míře přísnosti vymáhání požadavku na max. 2 leté setrvání „polního hnojiště“ na stejném místě (viz *Vyhláška č. 377/2013 Sb.*) je třeba prověřit možné ovlivnění individuálním přístupem prvosledových hodnotitelů a revizních hodnotitelů.

C. Shrnutí

Byl potvrzena prostorová souvislost s lokalizací zemědělských zařízení (kravínů). Distribuci indicíí resp. jejich hustot v ORP mohly v jednotlivých případech mírně ovlivnit preference a opominutí prvosledového hodnotitele a revizního hodnotitele (zejména u ORP 2014 nedoplňením aktuálními „h“. Kombinací přístupů těchto hodnotitelů zjevně nevzniklo riziko systematického ovlivnění distribuce indicíí. Anomálně vysoké hustoty indicíí v některých ORP (Havlíčkův Brod, Kolín) mohou být výsledkem slabšího dozoru veřejné správy nad pravidly umístování statkových hnojiv v krajině.

Projevuje se vazba na zemědělský typ území s koeficientem korelace $r = 0,25$.

3.3.12 Indicie „j“

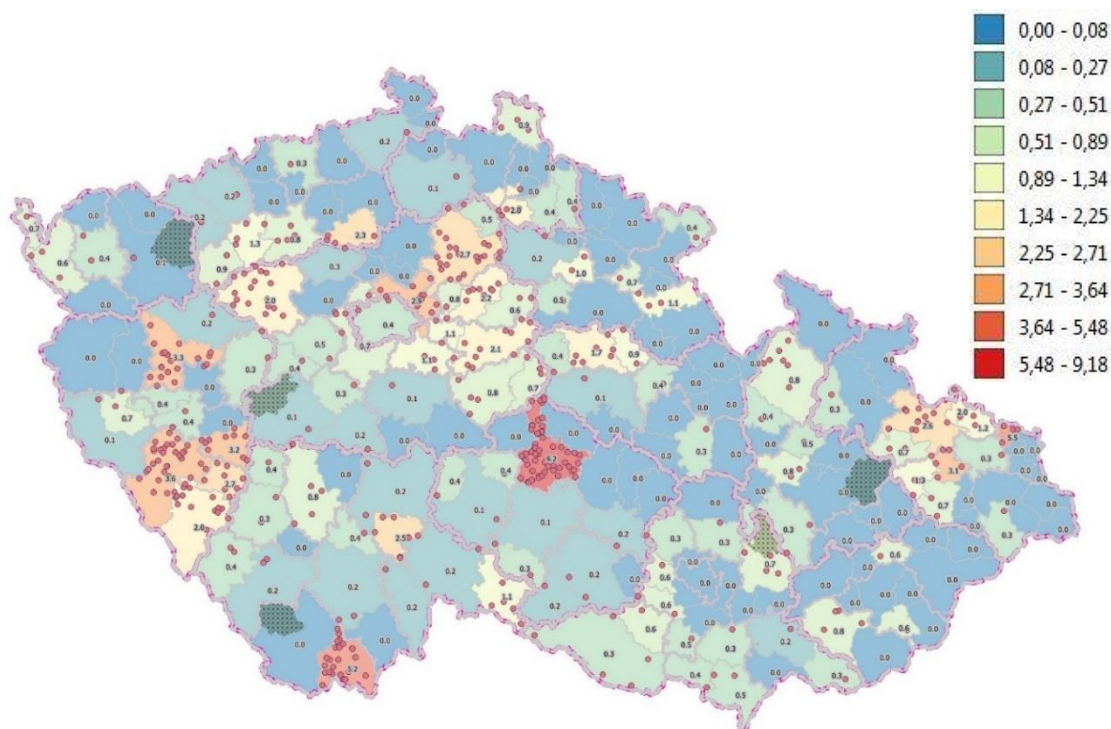
A. Charakteristika

Silážní jáma, která není prázdná a není užívána ke svému původnímu účelu, tj. slouží jako nelegální skládka.

V podaném projektu je v metodice inventarizace uvedeno, že mezi povinně hodnocené lokality patří mj. dlouhodobější (víceletá) hnojiště a **silážní jímky o ploše nad 100 m²**.

B. Statistiky

INDICIE „j“				Počet indicií	Průměrná hustota na 100 km ²	
Σ prvosledové vyhledávání				708	0,90	
Σ indicií odstraněných revizí (d)				320	-	
Σ indicií nově přidaných při revizi				4	-	
Σ přetypovaných indicií j (na „p“ 18, na „h“ 3, na „a, o, s, z“ po 1)				25	-	
Σ indicií přetypovaných na j (z „a“ 6, ze „z“ 1)				7	-	
Σ po revizi				463	0,59	
Počty indicií po revizi				Hustota indicií na 100 km ²		
Prir	Prum	Zemd	Σ	Prir	Prum	Zemd
67	129	267	463	0,276	0,577	0,828



V distribuci indicií je zřejmá nečekaně vysoká hustota v nejvyšších třech přirozených třídách (z 10 tříd) rozložení hustot (od 2,71 do 9,18 – viz legenda k mapce). Byla vyhodnocena vazba dosažených hustot indicií na interpretátory a revizory.

Vyšší počty indicií a hustot „j“ v ORP Mladá Boleslav a Havlíčkův Brod jsou zjevně podmíněny preferencí hodnotitelky (VV) a v případě ORP Havlíčkův Brod i malou redukcí prvosledových indicií revizním hodnotitelem (PD). I další nadprůměrné počty indicií a hustoty oproti průměru jdou patrně na vrub individuálnímu přístupu hodnotitelky (VV) (ORP Kaplice, Nýřany a Nepomuk) a v případě ORP Kaplice a Nýřany malé redukci revizním hodnotitelem (PD).

Revizí se ve 3 z 10 zde analyzovaných ORP významně snížil počet indicií. Anomální je vysoká hustota v ORP Havlíčkův Brod (podíl zem. krajiny je 78,7 %), což je ještě podtrženo kontrastem s okolními ORP, kde hustoty jsou v rozmezí 0,0 – 0,4 indicií na 100 km². Mimo již zmíněnou osobní nastavení kritérií interpretace hodnotitelky a revizora je třeba zvážit i **možné porušování předpisů v kombinaci s nedůsledným dozorem veřejné správy (obdoba závěrů k indiciím „h“ v ORP Havlíčkův Brod)**. V případě ORP Bohumín a Bílovec jde o nízké počty indicií (4 a 5), přesto v kombinaci s malou plochou ORP to má za výsledek vysokou hustotu indicií, zjevně bez potřeby se těmito případy nějak zvlášť věnovat.

Interpretace souhrnných statistik.

Korelace s vymezenými typy krajiny pro jednotlivá ORP: **slabá pozitivní vazba** na zemědělský typ krajiny s koeficientem korelace ($r = 0,159$), s přírodním typem krajiny je **slabě negativní** ($r = - 0,189$) a s průmyslovým typem krajiny je **velmi slabě pozitivní** ($r = - 0,013$).

Hustota indicií typu „j“ **vykazuje velmi slabou zápornou** korelaci s hustotou obyvatel v ORP ($r = - 0,0423$).

S celkovou produkcí evidovaných odpadů v ORP je **korelace rovněž velmi slabě záporná** ($r = - 0,0341$).

C. Shrnutí

Byla potvrzena prostorová souvislost se zemědělskými farmami – živočišnou výrobou (kravíny) vč. vazby na opuštěné areály / farmy živočišné výroby. V zem. brownfieldech se vyskytují zavezené nebo vyklizené v rámci rekultivované plochy. Projevuje se slabá pozitivní vazba na zemědělský typ krajiny s koeficientem korelace $r = 0,16$.

3.3.13 Indicie „z“

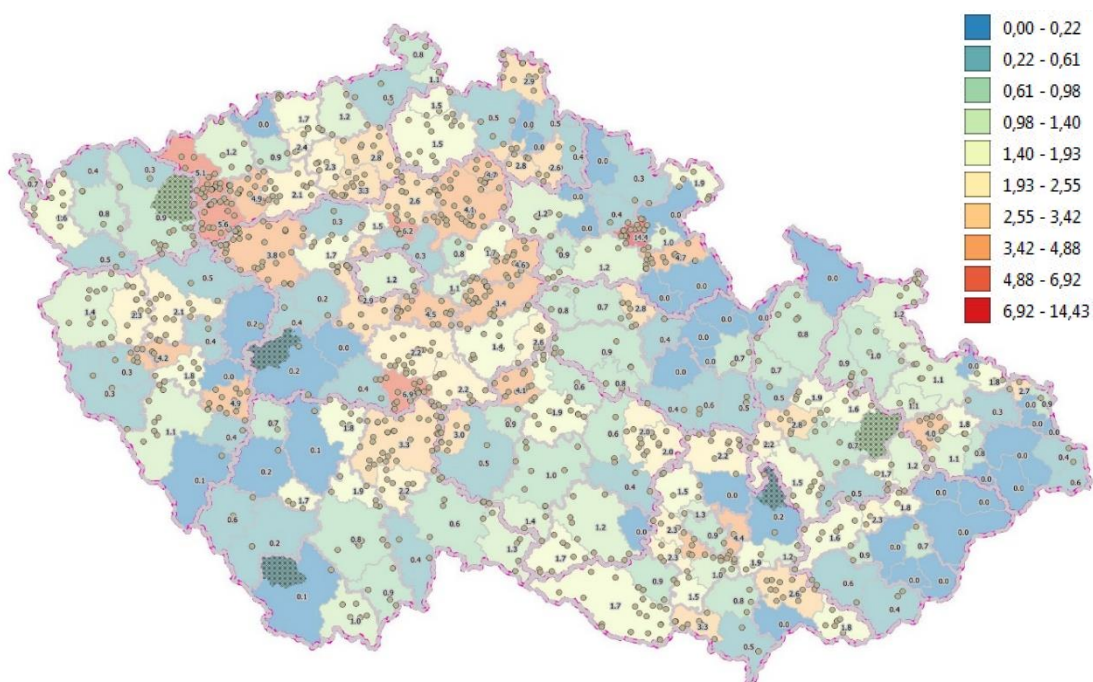
A. Charakteristika

Zemědělský brownfield. Mírně se liší od městského brownfieldu. Areál nebo významný objekt, který dříve zjevně sloužil pro účely zemědělské výroby, nyní však jeví nepochybné známky devastace. V takovýchto objektech je zpravidla vidět bujení vegetace, zanedbaná či dokonce zhroucená technická zařízení, technika zarostlá vegetací nebo úplně chybí, cesty jsou nevyježděné, v okolí areálu a mezi objekty bývá nepořádek.

V podaném projektu je v metodice inventarizace uvedeno, že mezi povinně hodnocené lokality patří mj. „čerpací stanice (včetně čerpacích stanic v ... a v zemědělských podnicích) a sklady agrochemikálií v jednotlivých zemědělských podnicích“. Zemědělské brownfieldy jako takové, při jejich nutně nepřesné definici, nejsou v tomto výčtu zahrnuty, avšak v areálech označovaných jako indicie „z“ mají výše uvedené prvky povinně hodnocených lokalit svůj význam jako rizikový faktor a při neřízené i řízené destrukci zemědělského areálu představují potenciál kontaminace.

B. Statistiky

INDICIE „z“				Počet indicií	Průměrná hustota na 100 km ²	
Σ prvosledové vyhledávání				1173	1,49	
Σ indicií odstraněných revizí (d)				274	-	
Σ indicií nově přidaných při revizi				11	-	
Σ přetypovaných indicií „z“ (na „o“ 57, na „p“ 40, na „b“ 16, na „j“ 7, ...)				139	-	
Σ indicií přetypovaných na „z“ (z „a“ 10, z „b“ a „p“ po 9, z „o“ 7 ...)				41	-	
Σ po revizi				1043	1,32	
Počty indicií po revizi				Hustota indicií na 100 km ²		
Prir	Prum	Zemd	Σ	Prir	Prum	Zemd
197	320	529	1046	0,813	1,431	1,640



V distribuci indicíí je zajímavá hustota v nejvyšších dvou přirozených třídách (z 10 tříd) rozložení hustot (od 4,88 do 14,43 – viz legenda k mapce) na pozadí plošně rozsáhlejších oblastí s hustotou 0,0 až 4,88 indicíí na 100 km². Byla vyhodnocena vazba hustot na interpretátory a revizory.

C. Shnutí

Byla potvrzena prostorová souvislost se zemědělskými farmami - živočišnou výrobou – především kravíny a vepříny a výskyt extravilánech a na okrajích venkovských sídel (bývalé JZD a Státní statky), výjimečně i v intravilánu – bývalé historické statky a hospodářské dvory. Ovlivnění individuálním přístupem je a bylo korigováno v revizi. Projevuje se pozitivní vazba na zemědělský typ krajiny s koeficientem korelace $r = 0,129$.

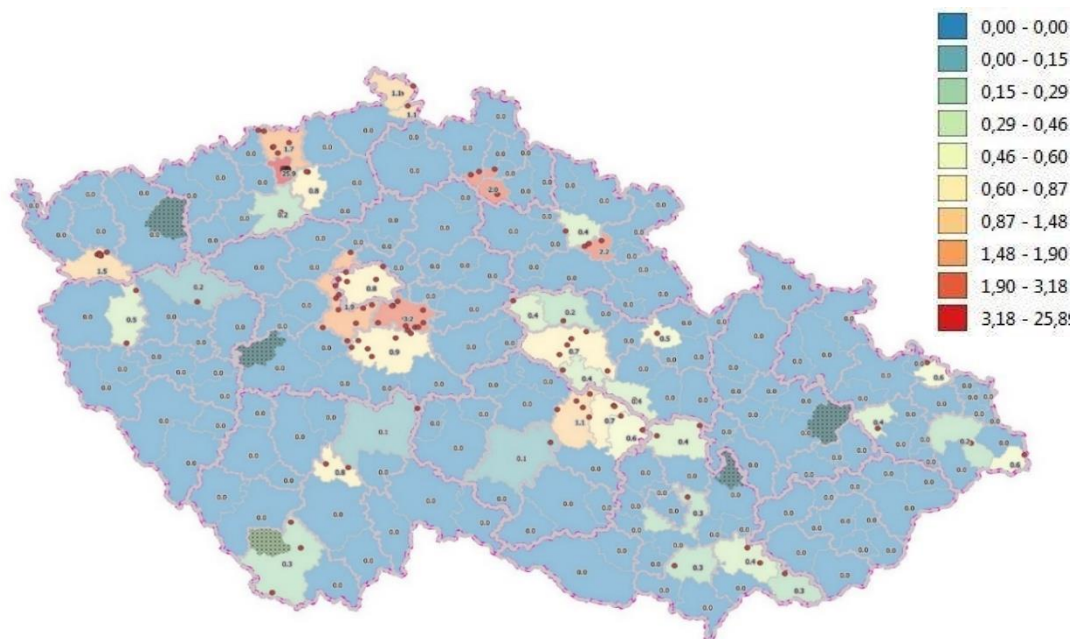
3.3.14 Indicie „n“

A. Charakteristika

„Neurčeno“ („n“) je typ indicie, který se používá v případě, že je z pohledu interpretace nemožné zařadit nalezenou kontaminovanou lokalitu do některého z ostatních typů indicí a je potřeba danou lokalitu navštívit a prověřit. Používání tohoto typu indicie by mělo být co možná nejmenší.

B. Statistiky

INDICIE „n“				Počet indicí	Průměrná hustota na 100 km ²	
Σ prvosledové vyhledávání				327	0,5	
Σ indicí odstraněných revizí (d)				185		
Σ indicí nově přidaných při revizi				2		
Σ přetypovaných indicí „n“ (na „p“ 17, na „r“ 18)				42		
Σ indicí přetypovaných na „n“ (z „p“ 10, z „r“ 0)				10		
Σ po revizi				132	0,06	
Počty indicí po revizi				Hustota indicí na 100 km ²		
Prir	Prum	Zemd	Σ	Prir	Prum	Zemd
53	60	19	132	0,219	0,268	0,059



D Shrnutí

Tento typ indicie byl používán velmi omezeně a na většině území vyjma Prahy a blízkého okolí se nevyznačoval vůbec. Ze samotné podstaty typu indicie „n“, která je oproti ostatním typům indicí stanovena jako neurčitá, její distribuce závisí na míře nejistoty interpreta při kategorizaci indicí.

3.4 Statistika, korelace mezi kategoriemi, grupování kategorií

Pro sledování závislostí distribuce sledovaných typů indicií na kvantifikovatelných faktorech byly použity metody popisné statistiky a korelační analýzy

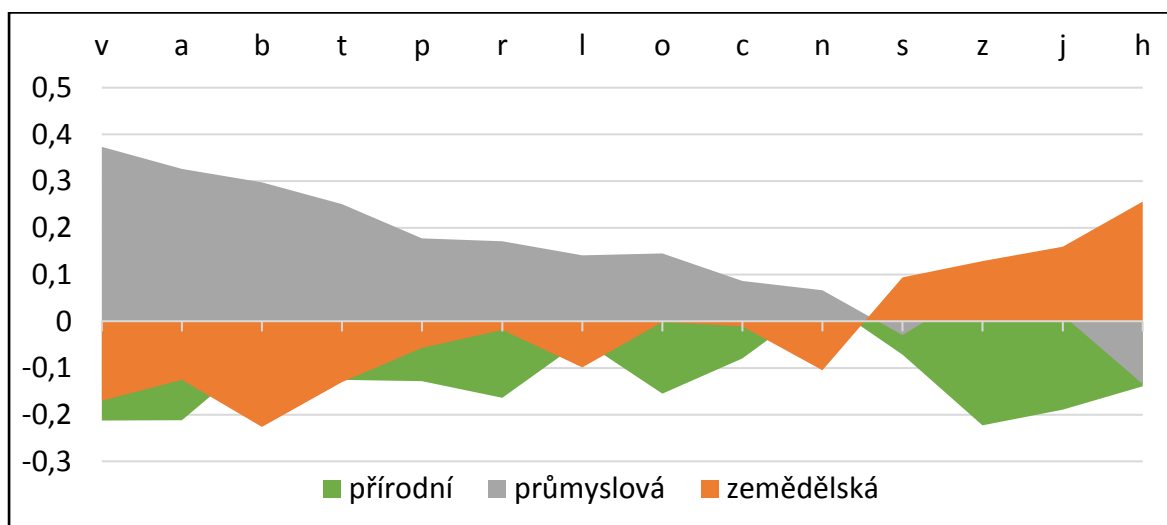
Ze vzájemných korelací mezi změnami hustoty jednotlivých typů indicií mezi ORP a z korelací s převažujícím typem krajiny, počtem obyvatel a celkovou produkcí odpadu v jednotlivých ORP vyplynulo rozdělení indicií do tří skupin:

- skupina vázaná na průmyslové činnosti (a, b, t, v)
- skupina vázaná na zemědělské aktivity (h, j, z)
- skupina související s podezřením na ukládání odpadu v rozporu s platnými předpisy (c, p, l, r).

Vzhledem k existenci řady dalších faktorů, které existence kontaminovaných míst ovlivňuje (např. důslednost dohledu místních orgánů nebo sociální skladba obyvatelstva) nejsou korelační koeficienty až na výjimky většinou vysoké, ale přesto dobře ukazují na oprávněnost jejich stanovení a potvrzují předpokládané závislosti.

3.4.1 Distribuce indicií v 3 typech území

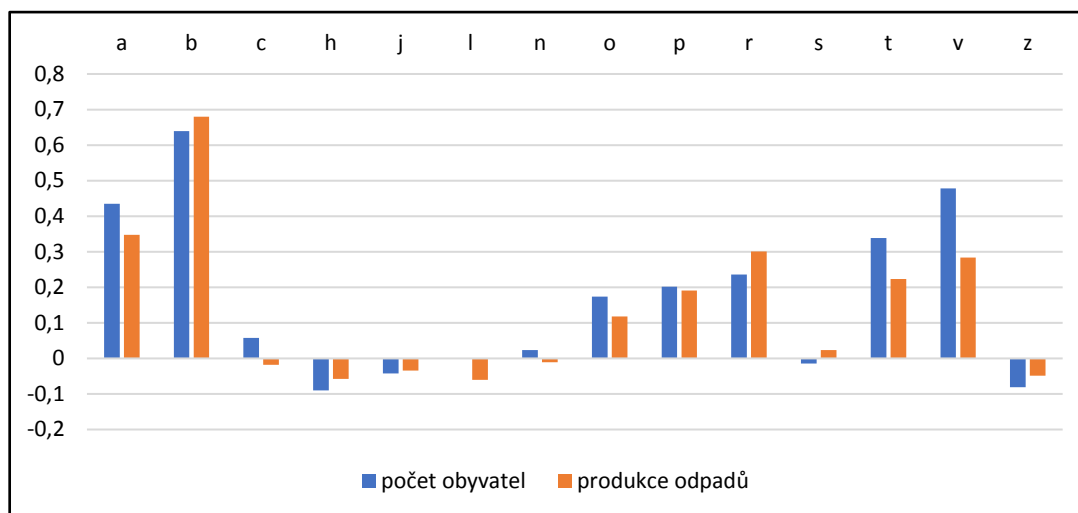
Závislost změn hustot jednotlivých kategorií indicií na podílu průmyslového, zemědělského a přírodního typu krajiny v jednotlivých ORP ukazuje **graf 1** pomocí korelačních koeficientů.



Graf 1 Korelace hustoty indicií s podílem typů krajiny v ORP

Zjištěné korelace dobře korespondují se způsobem vymezení kategorií indicií vázaných na průmyslovou činnost (a, b, t, v) a na zemědělské aktivity (h, j, z). Tyto skupiny podle předpokladu pozitivně korelují s vyšším podílem „svého“ typu krajiny. Slabě negativní korelace hustoty indicií „p“ s vyšším podílem zemědělského typu krajiny v ORP zřejmě souvisí s nižší hustotou osídlení v zemědělských oblastech. Také negativní korelace všech kategorií indicií s převládajícím přírodním typem krajiny odpovídá nižší koncentraci průmyslu i zemědělských aktivit v takto charakterizovaných ORP.

3.4.2 Korelace hustoty jednotlivých typů indicí s počty obyvatel a celkovou produkcí odpadů v ORP



Graf 2 Korelace počtu obyvatel a celkové produkce odpadů (r. 2017) v ORP s hustotou jednotlivých typů indicí

Velmi podobná míra korelace hustoty všech typů indicí s počty obyvatel na jedné straně a s celkovou produkcí odpadů na straně druhé odpovídá statisticky významné úrovni korelace počtu obyvatel a celkové produkce odpadů ($r=0,96$).

Vyšší míra pozitivní korelace s počtem obyvatel v ORP u typů indicí související s průmyslovou výrobou ukazuje na vyšší koncentraci obyvatel v průmyslových oblastech. Nevýznamná, spíše negativní korelace u indicí vázaných na zemědělské aktivity souvisí s menší hustotou osídlení v zemědělských oblastech.

4 Závěr

V rámci dílčí projektové úlohy „Sběr indicií DPZ“ bylo cílem zajistit pro terénní šetření dostatečný soubor indicií viditelných z exteriéru a z ptačí perspektivy.

Kód	Typ indicie	Počet indicií	Hustota indicií na 100 km ²
a	průmyslový areál s vlivem na ŽP	811	1,03
b	brownfield průmyslový	388	0,49
c	černá skládka	365	0,46
h	polní hnojiště	1902	2,41
j	silážní jáma	463	0,59
l	opuštěný lom	641	0,81
o	opuštěný objekt	486	0,62
p	podezření na černou skládku	7540	9,56
r	objekt indikovaný reliéfem (DMR5)	753	0,95
s	objekty SEKM s novou indicií	320	0,41
t	tovární skládka v areálu podniku	1016	1,29
v	vrakoviště	1149	1,46
z	opuštěný zemědělský objekt – zemědělský brownfield	1045	1,33
n	neurčeno, jiný typ	132	0,17
CELKEM		17.011	21,57

Tabulka 2 Souhrnné údaje identifikovaných indicií podle jejich typů

Tento geografický podklad souží manažerům terénních týmů k náhledu a vyhodnocení předané datové vrstvy, získání dostatečného přehledu o situaci v terénu a rozhodnutí, kam je nutno investovat více úsilí a kde lze hledat rezervy. Pracovníkům v terénu má být usnadněno vyhledávání nových kontaminovaných míst, neboť jejich vizuální příznaky byly kartograficky podchyceny a jako indicie KM začleněny do výchozí databáze SEKM pro inventarizaci KM. Jsou tak k dispozici k místnímu šetření. Zároveň byl získán relativně objektivní obraz o tom, jak jsou indicie kontaminovaných míst rozprostřeny po území ČR, jakého druhu jsou tyto projevy a do jakých míst se soustřeďují.

Celkový získaný obraz území, co se týče indicií DPZ, odpovídá ve svém souhrnu očekávání. Pokrytí území ČR indiciemi DPZ je relativně rovnoměrné, odchylky od celkového průměru se vyskytují v očekávaných místech. Druhosledovým vyhodnocením primárně získaných indicií se podařilo snížit predikovaný počet indicií na cca 17 000 a tím i zatížení terénních anotátorů rekognoskacemi původně předpokládaného počtu 22 000 – 26 000 indicií.

Otázka výsledné výtěžnosti vrstvy Indicie DPZ je tč. otevřená. Veškerá opatření a způsob vedení prací při její tvorbě byly podřízeny zájmu vytvoření užitečné báze primárních nálezů, oproštěné od zbytečné přebujelosti. Jedná se však o vrstvu, jejímž smyslem bylo nalézt pouze zcela nové indicie a nezatěžovat anotátory duplicitami a zbytečným balastem. Na úradech ŽP jsou vedeny přehledy o zájmových lokalitách a jejich pracovníci mají poměrně dobré informace o svěřených územích. Neexistuje žádný odhad, jaké procento KM a PKM mohlo zůstat organům ochrany životního prostředí utajeno. Není proto zcela jasné, jaký podíl indicií DPZ povede k založení nových záznamů v SEKM a skutečná výtěžnost bude známa až v dalších fázích prací a na konci terénní kampaně. Nicméně z již započatých terénních prací je zřetelná

odezva, že vrstva Indicie DPZ je velmi užitečná jak pro plánovací účely a seznámení s podmínkami v zadaném území, tak i jako velmi dobrý podklad pro jednání s vlastníky, orgány správy a samosprávy i orgány ŽP v oblastech prováděného terénního šetření.

LITERATURA

- [1] SUCHÁNEK Z. A KOL., 2013. I. etapa národní inventarizace kontaminovaných míst (akce OPŽP CZ.1.02/4.2.00/08.0268), Závěrečná zpráva. Manuskript, listopad 2013, Praha, CENIA, s. 1-50.
- [2] SUCHÁNEK Z., 2016. Projekt inventarizace kontaminovaných míst k realizaci v rámci OPŽP 2014-2020. Sborník konference Sanační technologie XIX, Třeboň. Vodní zdroje Ekomonitor. ISBN 978-80-86832-92-0, Chrudim, s. 98-100.
- [3] SUCHÁNEK Z., 2017. 2. etapa národní inventarizace kontaminovaných míst. Projektová dokumentace pro OPŽP, manuskript, CENIA, česká agentura životního prostředí, říjen 2017, Praha, s. 1-126.
- [4] SUCHÁNEK, Z., ŘEŘIČHA, J., ROUŠAROVÁ, Š., VACHOVÁ, S., 2009. Výběr území pro testování metodiky inventarizace kontaminovaných míst v České republice. Sborník mezinárodní konference Kontaminovaná místa. Bratislava: Ekotoxikologické centrum Bratislava s.r.o., ISBN 978 -80 -969958 -4 -4, pp. 36–41.
- [5] DOUBRAVA P., SUCHÁNEK, Z., ROUŠAROVÁ, Š., ŘEŘIČHA, J., 2010. Možnosti využití historické ortofotomapy pro vizuální interpretaci současné ortofotomapy v rámci metodické fáze přípravy terénních prací projektu Národní inventarizace kontaminovaných míst (NIKM). Sborník konference Sanační technologie XIII. Třeboň: Vodní zdroje Ekomonitor, ISBN 978-80-86832-51-7, s. 17-22.
- [6] SUCHÁNEK, Z., ŘEŘIČHA, J., DOUBRAVA P., ROUŠAROVÁ, Š., 2010. Raster Platform within NIKM Project - State and Outlook. Contaminated Sites Bratislava 2010, Conference Proceedings. Volume 1: Scientific Articles, ISBN 978-80-969958-5-1, s. 116 – 123.
- [7] DOUBRAVA P., JIRÁSKOVÁ L., PETRUCHOVÁ J., ROUŠAROVÁ Š., ŘEŘIČHA J., SUCHÁNEK Z., 2011. Metody dálkového průzkumu v projektu Národní inventarizace kontaminovaných míst. CENIA, česká informační agentura životního prostředí, ISBN: 978-80-85087-91-8, Praha, s. 1-94.
- [8] SUCHÁNEK Z., 2013. Contaminated Sites Inventory Project in the Czech Republic - Methodology Outlines. International Conference Contaminated Sites Bratislava 2013. Slovenská agentúra životného prostredia, ISBN 978-80-88833-59-8, Banská Bystrica, s. 27-33.
- [9] SUCHÁNEK Z., ŘEŘIČHA J., 2016. Update of the methodology for raster data interpretation (remote sensing) for detecting clues of contamination within the contaminated sites inventory project. Proceedings of International Conference Contaminated Sites 2016, Bratislava, s. 69-74.
- [10] SUCHÁNEK Z., ŘEŘIČHA J., KRHOVSKÝ J., 2018. Specification of the methodology for the review of clues of contaminated sites obtained with the use of remote sensing“. Slovak Environment Agency. International Conference Contaminated sites 2018, Banská Bystrica 8 – 10 October 2018, Conference Proceedings. Banská Bystrica, September 2018. ISBN: 978-80-89503-90-2. s. 67-71.
- [11] SUCHÁNEK Z., ŘEŘIČHA J., 2018: Průběžný stav sběru indicií kontaminovaných míst metodami DPZ v zahájeném projektu NIKM 2. etapa. Sborník konference Sanační technologie XXI, 23. – 25. května 2018, Tábor, ISBN 978-80-88238-07-2, Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o., Chrudim, s. 109 - 104.
- [12] SUCHÁNEK Z., ŘEŘIČHA J., KRHOVSKÝ J., 2019. Distribuce identifikovaných indicií kontaminovaných míst na území ČR. Sborník konference Sanační technologie XXII, 23. – 24. května 2019, Uherské Hradiště, ISBN 978-80-88238-14-0, Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o., Chrudim, s. 70-76.
- [13] ŘEŘIČHA J., KRHOVSKÝ J., SUCHÁNEK Z., 2019. Statistické výsledky identifikace indicií kontaminovaných míst pomocí metod DPZ na území ČR. Plakátové sdělení. Sborník konference Sanační technologie XXII, 23. – 24. května 2019, Uherské Hradiště, ISBN 978-80-88238-14-0, Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o., Chrudim, s. 169 - 171.
- [14] Chromý P., Havlíček T., Jančák V., 2018. Vnímání nemetropolitních oblastí. Ppt prezentace na semináři RURAL. TITSMR701 Socioekonomický vývoj nemetropolitních oblastí České republiky se zřetelem na rozvojové potřeby jednotlivých regionů, Venkov 2018, Univerzita Karlova, Praha, Přírodovědecká fakulta, in <https://rural.cz/2019/01/seminar-rural-2019/>
- [15] <https://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cesko>
- [16] Informace o vojenských újezdech. Ministerstvo obrany České republiky. <http://www.acr.army.cz/scripts/det.ail.php?id=215>