

Metodický postup mapování indicií kontaminovaných míst metodami DPZ

MET.01.2020.08.11

CENIA, česká informační
agentura životního prostředí

Autoři:

Jaroslav Řeřicha, Zdeněk Suchánek, Jan Krhovský

Oponenti:

Tomáš Řezník, Přemysl Štych

Metodika byla zpracována na podkladě výstupů z projektu 2. etapy NIKM a její zpracování bylo podpořeno z Dlouhodobé koncepce rozvoje výzkumné organizace CENIA, české informační agentury životního prostředí, na období 2018–2022.

CENIA, česká informační agentura životního prostředí

Praha, 2020

Obsah

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Úvod | 4 |
| Cíl metodiky | 4 |
| Metodika technického postupu mapování indicií kontaminovaných míst metodami DPZ | 4 |
| Programové vybavení | 5 |
| Výchozí mapové podklady z obecného pohledu | 5 |
| Metody mapování | 6 |
| Prostředí GIS nástroje a sestavení struktury podkladových vrstev (mapového projektu)..... | 6 |
| Podkladové vrstvy | 7 |
| Nastavení výběru dílčích území (ORP)..... | 8 |
| Etapy pracovního postupu | 8 |
| Řídící práce při mapování | 13 |
| Uplatnění metodiky v CENIA | 15 |
| Ekonomické aspekty metodiky | 15 |
| Závěr | 16 |
| Seznam literatury a zdrojů | 16 |
| Příloha 1 POZICE MAPOVACÍCH PRACÍ V RÁMCI REALIZAČNÍ FÁZE MAPOVACÍHO PROJEKTU..... | 18 |

Úvod

Pro řešení úlohy „Podpora inventarizace kontaminovaných míst metodami dálkového průzkumu Země“ v rámci projektu Národní inventarizace kontaminovaných míst 2. etapa (NIK2) bylo nutno vyvinout nový specifický postup mapování indicií kontaminovaných míst s využitím metod DPZ.

Úkol identifikace a lokalizace zájmových objektů s možnou kontaminací distančními metodami („indicie kontaminovaných míst“) byl součástí projektu Národní inventarizace kontaminovaných míst (NIK) a jeho výstupem bylo naplnění cca 50 % vstupní databáze lokalit pro inventarizaci.

Vlastní technický postup se týká mapovacích prací realizační fáze obecného projektu mapování, popsáno v certifikované Metodice tematického mapování fenoménů životního prostředí metodami DPZ (Řeřicha J., Suchánek Z., Krhovský J., 2019) – viz schéma v příloze 1.

Cíl metodiky

Účelem předmětné metodiky je přispět ke standardizaci postupů při zajišťování kvality a efektivity dalších úkolů mapování indicií kontaminovaných míst i plnění podobných úkolů v resortu životního prostředí případně i v dalších resortech a institucích.

Cílem je poskytnutí odzkoušeného postupu / procesu identifikace indicií kontaminovaných míst metodami DPZ pro celostátní nebo regionální mapování indicií kontaminovaných míst interpretovaných z rastrových mapových podkladů podle závazné metodiky stanovené pro projekt Národní inventarizace kontaminovaných míst.

Na rozdíl od výše citované certifikované metodiky tematického mapování fenoménů životního prostředí metodami DPZ, která se dominantně věnuje obecnějším pravidlům řízení mapování, předmětná metodika rozpracovává téma mapování specifičtěji z pohledu vlastních mapovacích činností.

Předmětná metodika má především poskytnout zainteresovanému uživateli souhrnný náhled na to, jak má při mapování postupovat, jaké jsou důležité aspekty mapovacího procesu a čeho se vyvarovat. Z tohoto obecného postupu může každý uživatel vyvodit podrobnější specifický postup k realizaci vlastního mapování.

Metodika technického postupu mapování indicií kontaminovaných míst metodami DPZ

Demonstrovaný technický postup byl vyvinut a odzkoušen v rámci projektu Národní inventarizace kontaminovaných míst (NIK), jehož předmětem je zmapování (resp. inventarizace) kontaminovaných lokalit (vč. potenciálně kontaminovaných lokalit) na celém území ČR s cílem aktualizace databáze SEKM (Systém evidence kontaminovaných míst – www.sekm.cz), která je státním registrem ČR pro oblast evidence kontaminovaných míst. Využívá standardní nástrojové a funkční vybavení programů GIS a v současnosti veřejně dostupné garantované mapové podklady a garantované specializované databáze.

Metodika mapovacích prací je obecně rozpracována jak ve vědecké literatuře, tak v technických normách a oborových a firemních předpisech. Základní práce z oboru DPZ, ze kterých mapovací práce vycházejí jsou mj. uvedeny Metodice tematického mapování fenoménů životního prostředí metodami

DPZ (Řeřicha J., Suchánek Z., Krhovský J., 2019), na kterou předmětná metodika navazuje a na kterou odkazujeme.

Technický mapovací postup respektuje účel a rozsah prací zaměřených na identifikaci indicií kontaminovaných míst na celém území České republiky tak, stanovuje metodika projektu NIKM 2 (Suchánek Z., 2017) a podklady pro řešení projektové úlohy (Suchánek Z., Řeřicha J., Krhovský J., 2019a). Je součástí realizační fáze obecného projektu mapování (Řeřicha J., Suchánek Z., Krhovský J., 2019). Podrobnosti k nastavení metodiky a poznatky z průběhu řešení projektové úlohy uvádí Doubrava P., Suchánek, Z., Roušarová, Š., Řeřicha, J. (2010), Doubrava P., Jirásková L., Petruchová J., Roušarová Š., Řeřicha J., Suchánek Z. (2011), Suchánek Z., Řeřicha J. (2016), Suchánek Z., Řeřicha J., Krhovský J. (2018), Suchánek Z., Řeřicha J. (2018), Suchánek Z., Řeřicha J., Krhovský J. (2019b), Řeřicha J., Krhovský J., Suchánek Z. (2019).

Programové vybavení

Základním prostředím a nástrojem pro mapovací práce je v dnešní době geografický informační systém (GIS). Slouží k uspořádání podkladových a výstupních dat, realizaci kartografických úkonů, vytváření předběžných analýz řídicí dokumentace i rozborů získaných výsledků.

Jako základní nástroj GIS je možno zvolit např. volně dostupný, ale velmi moderní, efektivní a kvalitní program QGIS verze 3.4 LTR (stabilní produkční verze).

Výchozí mapové podklady z obecného pohledu

Mapovací práce je vždy nutno realizovat na dostatečně kvalitním referenčním podkladu. V počáteční fázi projektu je proto nutno zjistit, jaké jsou dostupné garantované mapové podklady a pro daný účel zvolit ty nejhodnější. Typ zvoleného výchozího mapového podkladu se bude lišit podle typu řešené úlohy. V podmínkách ČR jsou dostupné především různé typy map z produkce Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního (ČÚZK). Jedná se o klasické základní mapy 1:5 000 až 1:200 000, letecké ortofotomapy a dále pak díla výškopisná (např. DMR5G), mapy katastrální apod.

Referenční podklady je vždy velmi vhodné doplnit nejaktuálnějšími tematickými podklady z oborů souvisejících s předmětem mapování. Tato data je možno získat u institucí specializovaných na požadovanou tematiku. Příslušné databáze jsou spravovány zpravidla resortními organizacemi ministerstev a mají rovněž garantovaný obsah a aktuálnost.

Veškeré mapové podklady s garantovaným obsahem jsou dnes v ČR dostupné přímo ze serverů odborných organizací ve formě webových mapových služeb (WMS). Odkazy na tyto služby lze najít na webových mapových portálech těchto organizací a program QGIS umí tyto služby připojit do svého mapového zobrazení jako samostatné mapové vrstvy.

Na Národním geoportálu INSPIRE, provozovaném CENIA, je umístěn jeden z výstupů 1. etapy projektu NIKM (2009-2013), kterým je historická ortofotomapa z leteckých snímků z 50. let – viz Zdroje leteckých snímků, ortofotomap a map. Veřejná WMS služba není na geoportálu INSPIRE z důvodu licenční poskytována. Použití WMS služby nebo poskytnutí kompletních dat je vázáno na uzavření licenční smlouvy.

Nad těmito daty se pak zobrazují a zpracovávají vrstvy vlastního tematického mapování, které je předmětem této metodiky, viz upřesnění pro kamerální a terénní práce v dalším textu.

Metody mapování

Pro efektivní postup mapovacích prací je samozřejmě nutno zvolit vhodný způsob, jak se dobrat požadovaného výsledku. Metody mapování představují značně široký záběr různých technik, který se vymyká rozsahu tohoto popisu metodiky. Zde lze připomenout hlavně dva nejčastější obecné přístupy, které jsou vhodné pro úzce zaměřené tematické mapování.

Interpretace

Pokud jsou veškerá data obsažena v již dostupném mapovém podkladu a je třeba pouze extrahovat určitý sledovaný jev, lze pracovat v tzv. kamerálních podmínkách. To znamená, že postačí dostatečně důkladně studovat obsah těchto podkladů a nalezené informace ukládat do nové vlastní tematické vrstvy. Častým zdrojem nových informací bývají letecké a družicové ortofotomapy, neboť pořízené snímky zobrazují veškeré detekovatelné objekty bez ohledu na cíl mapování. Některé jevy lze velmi efektivně zmapovat také např. kombinací již dostupných podkladů jiného zaměření apod. Získané informace tak vzniknou interpretací obsahu jednoho, nebo kombinací více různých podkladů.

Terénní mapování

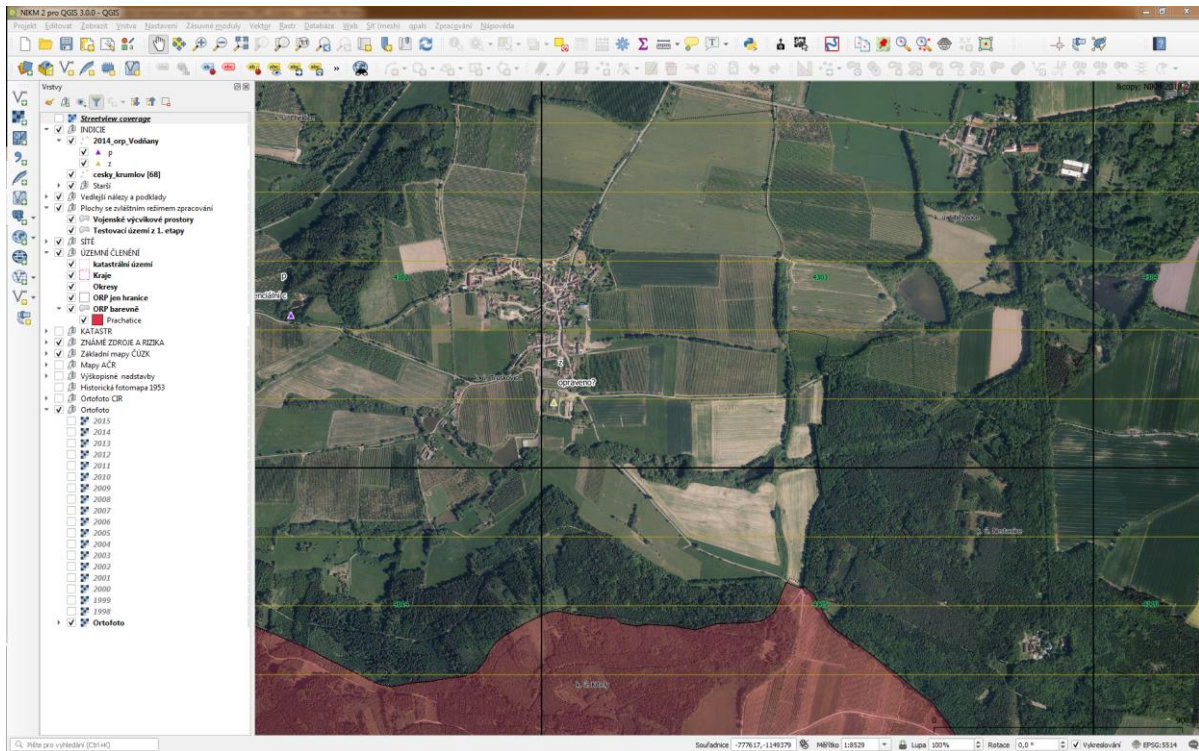
(fakultativní, v projektu NIKM 2 je součástí dodavatelských prací plošné inventarizace t.č. v realizaci)

V případě, že je nutno získat data, která nelze získat z již existujících zdrojů, připadá v úvahu pouze terénní mapování. I zde se samozřejmě maximálně uplatní veškeré výchozí mapové podklady, vlastní cílené tematické mapování je však nutno uskutečnit přímo v terénu (návštěvy lokalit a terénní pochůzky). Podkladové mapy zde mají roli lokalizačního podkladu pro získané údaje a také roli řídicího dokumentu pro organizaci prací v terénu.

Terénní mapování vyžaduje obdobnou přípravu, jako interpretace v kamerálních podmínkách. Vzhledem k vysokým nákladům na práci v terénu je však o to důležitější pečlivost a promyšlenost této fáze. V terénu se pak postupuje podobně systematicky, jako při interpretaci. Pouze s ohledem na efektivitu prací je optimalizován pohyb terénních skupin nikoliv podle vygenerované pravidelné geometrické osnovy, ale s ohledem na minimalizaci nákladů na dojezdy a mapovací úkony. Při terénním mapování je proto důležité nejen sledovat pokrytí mapovaného území, ale také každodenní činnost denně důkladně promýšlet a plánovat.

Prostředí GIS nástroje a sestavení struktury podkladových vrstev (mapového projektu)

Na obrázku 1 je uvedena ukázka pracovního prostředí v programu QGIS 3.4, projekt NIKM 2. V levé části okna jsou hierarchicky uspořádány použité mapové vrstvy, které jsou kombinovány tak, aby se co nejnázne používaly samostatně, nebo i po skupinách. V mapovém okně je nad fotomapou vidět detailní členění na očíslované čtverce (černé linie) a vodící linie pro detailní prohlídku fotomapy ve stanoveném měřítku. Vyhodnocovatel si zvětší obraz tak, aby se na okrajích zorného pole objevily dvě sousední žluté linie a tím dosáhne potřebného detailu zobrazení.



Obrázek 1 – Ukázka pracovního prostředí v programu QGIS 3.4, projekt NIKM 2

Podkladové vrstvy

Základní:

Tvoří výchozí, zejména polohový referenční podklad pro mapování. Musí rovněž poskytovat základní informace o prostorových vazbách podkladu a mapovaných objektů, aby bylo možno se zaměřit pouze na vlastní problematiku, bez nutnosti doplňovat vlastní data o další doplňující vrstvy. Téměř vždy lze s výhodou použít mapové podklady ČÚZK. Patří sem:

- Aktuální ortofotomapa, předchozí ročníky ortofotomap od r. 1998 (pro časovou řadu) – ČÚZK
- Základní mapa – celá měřítková řada – ČÚZK
- Historická ortofotomapa z 50. let
- DMRG5
- Ortofotomapa CIR

Tematické:

Promítají se v prostředí GIS nad základní referenční podklad. Pro potřeby vlastního mapování účelně doplňují související potřebné údaje z různých dalších mapových děl. Užitím těchto informací se výrazně usnadní identifikace mapovaných objektů, mnoho údajů lze přímo převzít z garantovaného zdroje a zefektivní se celý proces mapování. Např. v projektu NIKM 2 se jednalo o tyto vrstvy:

- ČGS – IUM – odběrné body / RUM
- ÚAP – souhrnná vrstva tematicky odpovídajících záznamů již známých lokalit ze SEKM a dalších zdrojů

- Registr IPPC
- Základní mapy ČÚZK – některé důležité dílčí informace je možno najít přímo zde
- Dále dohledávání podrobností k některým indiciím s využitím www stránek a serveru mapy.cz

Předpoklady korektního nastavení: je nutno dohlédnout na správné nastavení souřadnicového systému (S-JTSK, po roce 2025 UTM) a v průběhu prací nastavení kontrolovat.

Nastavení výběru dílčích území (ORP)

Rozdělení práce více operátorům i obecná nutnost zorganizovat práci pro její efektivní realizaci vyžaduje rozčlenění území na menší, jednoduše zvládnutelné jednotky. Například v projektu NIKM bylo 12 účastníkům (interpretátorům) s různými úvazky nutno rozdělit celé území ČR tak, aby pracovní zátěž všech členů týmu byla přibližně stejná. S ohledem na územně vázanou lokalizaci indicií a následný postup terénních prací bylo potřebné svázat organizaci prací s územním členěním ČR. K rozdělení práce je v tomto případě vhodné použít největší dostatečně malou územní jednotku, s jejíž pomocí je možno přidělit srovnatelnou zátěž podle úvazku každému pracovníkovi. V tomto případě je vhodnou jednotkou území spravované obcí s rozšířenou působností (ORP). Velikosti jednotlivých ORP jsou sice velmi odlišné, jejich velikost a skladba však umožňuje velmi přesně přidělit úkoly každému pracovníkovi podle jeho úvazku.

Při úvaze o přidělení území ke zpracování je vhodné postupovat shora, tzn. od celého území ČR k nižším územním jednotkám. Vyšší územní jednotka okres už byla v dané skladbě úvazků příliš hrubá a pracovní zátěž členů týmu nebylo možno rozdělit dostatečně rovnoměrně a spravedlivě. Jemnější členění území je kontraproduktivní, neboť sledování prací v příliš mnoha územích je již nepřehledné.

Etapy pracovního postupu

1. Příprava mapového projektu – obecné zásady

Před započítím prací je nutno pečlivě vybrat soubor referenčních a tematických mapových podkladů. V prostředí GIS je poté vytvořen tzv. mapový projekt. Jedná se o hierarchicky uspořádanou sadu mapových podkladů, které mají za cíl

- vytvořit obrazový a polohový referenční podklad pro mapování,
- z tematických podkladů získat maximální informační podporu pro vlastní mapování, jakákoliv související informace z garantovaného zdroje je velmi cenná,
- dávat přehled o postupu prací a získaných nových datech,
- v případě potřeby plnit i další prostorové informační funkce.

Příklad mapového projektu v prostředí GIS je uveden na obrázku 1.

Zároveň je nutno vytvořit datový model připravovaného výstupu. Datový model musí obsahovat důkladně promyšlený obsah datové struktury nové vrstvy, její vztah k navazujícím podkladům, úroveň rozlišení jednotlivých parametrů (polohová přesnost, atributy jednoznačně, a pokud možno jednoduše, označující vlastnosti zobrazených objektů, případně další nutné aspekty). Přípravě datového modelu je nutno věnovat náležitou pozornost, neboť případné pozdější změny za běhu mapovacích prací již nepřipadají v úvahu.

Postup prací se zvláště u rozsáhlejších území obvykle organizuje po zvládnutelně velkých územních jednotkách. Může se jednat o mapové listy vhodného měřítka nebo vhodně velké jednotky územního členění (v našem případě ORP) apod. Práci usnadní začlenění této pomocné vrstvy do mapového projektu a obarvení jednotlivých částí území nejlépe vzájemně odlišnými barvami. Aktuálně zpracovávaná plocha je pak v této vrstvě zobrazena bez tohoto zabarvení a tak je pro zpracovatele ihned jasné, kde jsou hranice aktuální oblasti.

Při velkoplošných projektech je zpravidla vhodné pomoci si ještě další vrstvou, která aktuálně zpracovávanou ještě dále rozdělí na očíslované čtverce, případně další pomocné vodící linky, jejichž rozestupy odpovídají velikosti výřezu zobrazeného podkladu. Tato pomocná vrstva velmi usnadní orientaci v mapovaném území a napomůže organizaci prací. Nástroje na vytvoření takovéto pomocné vrstvy obsahuje každý kvalitní mapovací software, včetně QGIS.

Před vlastním zahájením prací je zejména na řídicí úrovni nezbytné seznámit se rámcově s celým mapovaným územím a ujasnit si náročnost jednotlivých fází mapování. To je důležité hlavně u terénního mapování.

Před zahájením prací je výhodné sestavit referenční dokument (např. katalog typů) charakterizující a na vhodných příkladech dokumentující sledované parametry. Ty jsou pak z referenčního dokumentu promítnuty do mapového projektu (nastavení grafiky, barev, indexů, komentářů jednotlivých zjištění atd.).

2. Vlastní mapování

Mapování v kamerálních podmínkách spočívá v prohlídce jedné nebo více zdrojových mapových vrstev v prostředí GIS a zachycení mapovaných jevů v nově vytvořené mapové vrstvě. Zdrojovou mapovou vrstvou je typicky např. letecká fotomapa, neboť obsahuje mnoho informací nad rámec původnímu účelu jejího pořízení.

Informační obsah nově vytvořené tematické vrstvy je zpravidla umocněn doplněním atributových informací ke každému konkrétnímu záznamu.

2.1 *Referenční dokumentace (katalog typů)*

K vymezení mapového tématu je nutno předem připravit vysvětlující, parametricky jasně definovaný a nejlépe i obrazový katalog jednotlivých typů mapovaných entit (katalog typů). Tento katalog by měl stručným a výstižným způsobem každému zpracovateli ukázat, jak který sledovaný jev vypadá, jaký je jeho výskyt a charakteristické vlastnosti a také jak tento jev zachytit v grafické vrstvě a popsat v atributové tabulce nově vznikající tematické vrstvy. Např. pro interpretaci příznaků kontaminované lokality byl v projektu NIKM 2 zpracován Katalog indicií DPZ, který dostali k dispozici všichni členové týmu a byli k jeho obsahu zaškoleni.

2.2 *Podrobnosti nastavení mapového projektu*

Vedoucí pracovník připraví pro členy týmu jednotné mapové prostředí, tzv. mapový projekt, který v GIS slouží jako sada map a dalších pracovních nástrojů soustředěných na jedno místo pro daný účel. Toto jednotné prostředí je důležité k tomu, aby všichni členové týmu pracovali s identickými daty a jejich výstupy odpovídaly jasně danému standardu.

Rovněž je vhodné pro zpracovatele připravit prázdnou výstupní vrstvu, a to včetně všech potřebných sloupců v tabulce atributů. Tato prázdná vrstva poslouží jako vstupní soubor, který bude každým členem týmu závazně využit pro započítání práce v každé nově otevřené podoblasti v prostoru mapování.

Stanoví se rovněž závazný formát názvu souboru (autorské vrstvy). Tímto způsobem se účinně sjednotí obsah pořízených dat v rámci celé skupiny zpracovatelů.

2.3 Podrobnosti pracovního postupu

Klasický pracovní postup mapování pak po spuštění mapového projektu v prostředí GIS zahrnuje systematické procházení zdrojové vrstvy ve stanoveném měřítku podle výše zmíněných vodicích osnov. Svěřené území s vodicími osnovami je vhodné si vytisknout na papír a odškrtnout již zmapované části, aby se udržel přehled o postupu prací a zamezilo se vynechání či duplicitnímu procházení některé části území. V případě nálezu sledovaného jevu zpracovatel klikne na nástrojovou lištu a odpovídající mapovou značkou vyznačí polohu tohoto objektu. Po ukončení geometrické editace objektu program GIS reaguje otevřením příslušného atributového záznamu, kam zpracovatel předepsaným způsobem doplní věcné (textové a číselné) informace k tomuto konkrétnímu záznamu. Po doplnění a uložení záznamu pokračuje v prohlídce podkladu a vyhledávání dalších zájmových objektů.

Zdrojových vrstev pro mapování může být více. V konkrétním případě projektu NIKM 2 bylo prováděno dokonce mnohvrstvé vyhodnocení s nutností procházet i dostupnou časovou řadu leteckých snímků:

- aktuální letecká ortofotomapa s časovou řadou zpětně až do r. 1998 – vizuální příznaky indicií kontaminovaných lokalit, jejich vývoj v čase;
- multispektrální ortofotomapa CIR v 6 časových řezech – spektrální příznaky indicií, zejména narušení vegetace přítomnou kontaminací;
- historická letecká ortofotomapa z 50. let 20. století – průmysl, reliéf, historické souvislosti;
- digitální model reliéfu DMR5G – morfologické indicie cizorodých útvarů na přirozeném tvaru terénu;
- známé zdroje a rizika – porovnání s vrstvou zobrazující lokality známé z již existující databáze, nová lokalita se kvůli hrozící duplicitě nezaznamenává (zde je možnost dodatečných komentářů k aktuálnímu stavu).

2.4 Fáze mapování (interpretace) a kontrola

V kamerálních podmínkách zpracovatel vytváří novou tematickou vrstvu téměř výhradně v kanceláři na PC na podkladě zobrazených výchozích podkladů. Typickou úlohou interpretace je vytváření nové vrstvy při prohlížení ortofotomapy. Nalezené objekty zájmu zpracovatel zakreslí do vytvářené vrstvy a tím zachytí jejich prostorovou lokalizaci. Zákres je vhodné bezprostředně vybavit alespoň základními atributy, důležitými pro účel mapování a jednoznačné odlišení zaznamenaných objektů. Osvědčilo se označení grafickou značkou obsahující vybrané atributy – např. trojúhelník s odlišnou barvou a písemným indexem typu objektu.

Každá mapovací úloha musí rovněž obsahovat **zpětnou vazbu** co do kvality mapování, tedy pečlivou kontrolu pořízených dat. Z tohoto důvodu je nutné proces rozdělit alespoň na dva stupně. V každé fázi se postupuje jiným způsobem a sleduje se jiný cíl. První fáze prací zahrnuje především snahu o vlastní celoplošné zmapování zájmového území. Sleduje se hlavně zvládnutí postupu mapování a pokrytí celého zájmového území. Ve druhé fázi se věnuje pozornost hlavně kvalitě mapování, sjednocení odlišností v přístupech jednotlivých pracovníků a optimalizaci finálního výstupu.

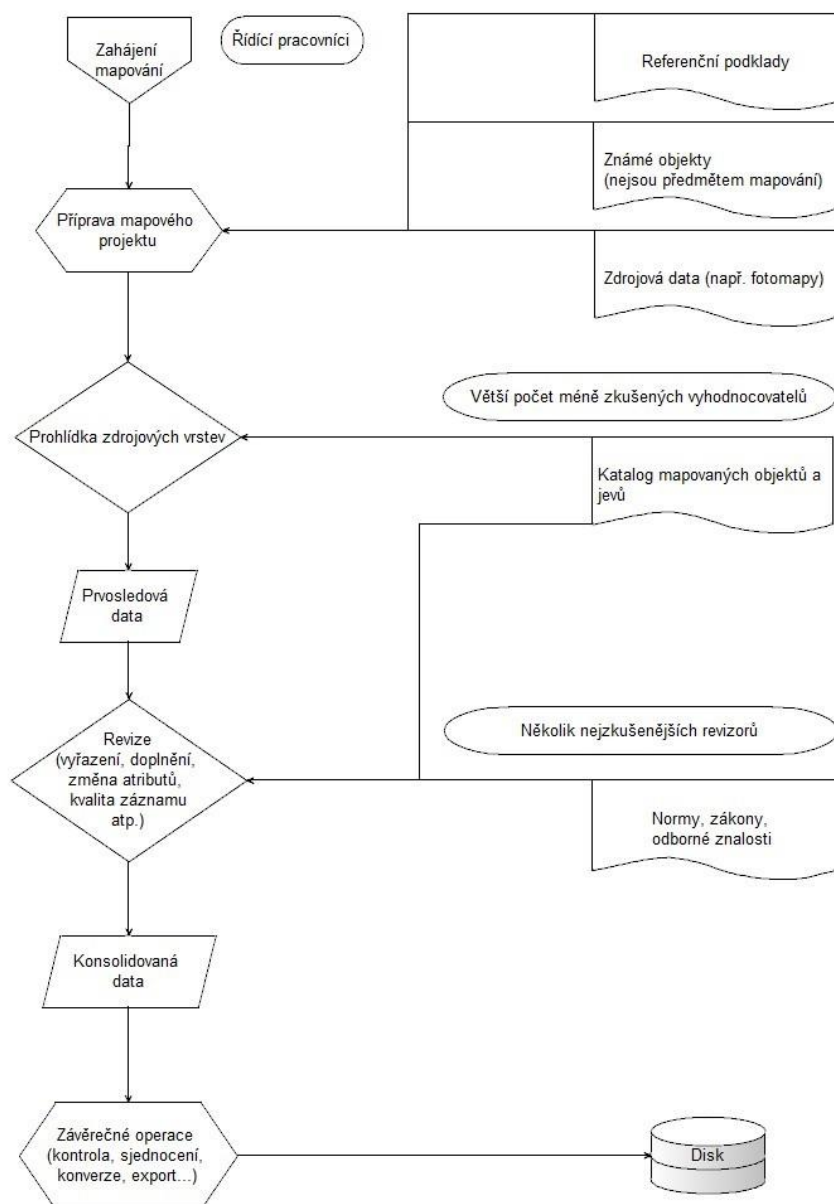
V uváděném případě projektu NIKM 2 byla organizace mapování řešena tak, že tzv. **prvosledové mapování** prováděli spíše méně zkušení pracovníci, kteří procházeli mapové podklady velmi podrobně a zaznamenávali všechny případy, které ve snímku odpovídaly některému ze sledovaných jevů podle Katalogu indicií DPZ.

Následně bylo zkušenějšími členy týmu provedeno **druhosledové, tzv. revizní vyhodnocení**, které již bylo zaměřeno pouze na pořízené záznamy. Protože z první fáze byl pořízen dostatečný počet nalezených indicií, úkolem revidujících pracovníků (revizních vyhodnocovatelů) je posoudit v detailním pohledu každý nálezy, zda je správně zakreslen, klasifikován a zda je dostatečně závažný, aby byl zařazen do finální vrstvy. Zároveň byla v této fázi sledována i přiměřenost počtů indicií pro další zpracování. Tímto způsobem byly zároveň minimalizovány náklady na pozdější terénní práce, pro jejichž podporu byla tato vrstva vytvořena.

Revizní vyhodnocení však nespočívá jen v jednoduchém prohlížení záznamů, je naopak mnohem složitější než první fáze mapování. Aby byly výstupní informace celoplošně kvalitní a odrážely jednotný přístup k mapování, je nutné na dostatečně reprezentativním vzorku sjednotit tým pracovníků provádějících druhosledové vyhodnocení. **Sjednocení přístupu** se provádí tak, že každý revidující pracovník provede samostatně zmapování téže oblasti a v dalším kroku si toto vyhodnocení všichni vzájemně zrevidují. Třetím krokem je pak společná konzultace nad všemi elaboráty a na základě poznatků vytýčení zásad pro zpracování prvosledového vyhodnocení (viz Suchánek Z., Řeřicha J., Krhovský J., 2018). V průběhu mapovacích prací je pak dobré ve vhodném časovém intervalu opakovat **konzultace revidujících pracovníků** nad spornými případy.

Ne vždy je však tento přístup optimální, záleží na konkrétním předmětu zájmu. V některých případech bude muset účinná kontrola spočívat v celoplošné kontrole pořízených dat a jejich detailnímu porovnání se zdrojovými vrstvami.

Vlastní postup kamerálního mapování je znázorněn v procesním schématu na obrázku 2.



Obrázek 2 - Procesní schéma postupu mapování indicií kontaminovaných míst metodami DPZ

3. Dokončovací práce a publikace dat

Po ukončení terénní fáze mapování jsou nově získaná data zcela, nebo minimálně z určité části, v tzv. surovém stavu, tedy ve formátech a uspořádání určeném pro jejich pořízení. Před předáním uživateli je proto nutný jejich převod do formy, kterou požadoval zadavatel. Zpravidla to znamená doplnění pořízených dat dalšími atributy, které je možno přiřadit v kanceláři (např. lokalizace podle územního členění), převod finálního obsahu do požadovaného formátu, případně zajištění dalších dohodnutých služeb (předání k dalšímu zpracování, veřejná publikace, umístění na mapový portál apod.). Hlavním podkladem pro nakládání s výstupem terénních prací je zadání, resp. objednávka ze strany zadavatele. Zadání může být upřesněno podrobnější dokumentací, ke které je rovněž nutno brát zřetel.

Řídicí práce při mapování

Každý úkol mapování nezbytně vyžaduje určitou úroveň řídicí činnosti, liší se podle fáze prací:

na začátku prací

- analyzovat zadání z hlediska objemu prací, technické, personální, finanční a organizační náročnosti,
- ošetřit bezpečnostní a právní aspekty řešení zadání a seznámit s nimi celý tým,
- zvolit nejvhodnější nástroje a metody pro daný úkol s ohledem na možnosti, zejména finanční,
- stanovit postup plnění za využití stanovených nástrojů a metod,
- stanovit postup hodnocení plnění úkolů, připravit nápravná opatření pro případ nedostatečného plnění,
- připravit technická zařízení pro ukládání pořízených dat s dostatečnou kapacitou včetně zálohování výkonu, spojení i prostoru pro data,
- zajistit personální obsazení a přidělit konkrétní role všem členům týmu,
- optimalizovat stanovené parametry s cílem uspořit náklady a vytvořit rezervy pro případ nepříznivého vývoje prací,
- vytvořit nástroje pro sledování a řízení postupu prací – naprosto nutná je kombinace rychlého doplňování údajů z pobíhajícího procesu formou tabulek, textových dokumentů, obrazové a mapové prezentace získaných dat včetně jejich syntézy do přehledného dokumentu,
- stanovit celému týmu způsob a frekvenci informování o vlastním plnění úkolů, včetně předávání získaných dat;

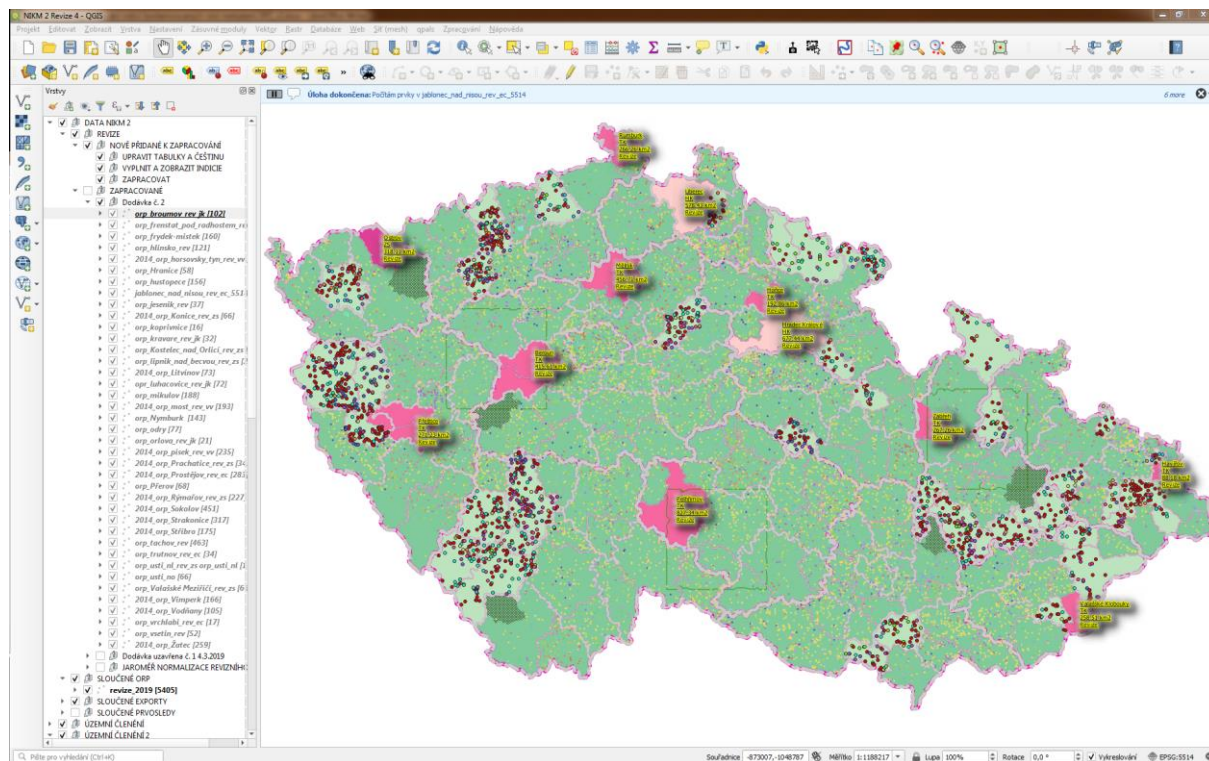
v průběhu mapovacích prací po celou dobu

- průběžně přidělovat práci členům týmu,
- provádět pravidelné kontroly pracovního postupu, kvality a objemu odvedené práce,
- průběžně soustřeďovat v řídicí dokumentaci informace o stavu prací,
- průběžně zajišťovat uložení a analýzu každé dávky pořízených dat, vč. odstranění zjištěných chyb,
- pořízená data zobrazit v řídicí dokumentaci,
- vyvozovat závěry z průběhu prací a vytvářet zpětnou vazbu směrem k členům týmu, jak skupinově (na poradách týmu), tak individuálně,
- upravovat taktiku realizace prací při dodržení zadání tak, aby úkol byl dokončen v optimálním čase a kvalitě,
- sledovat stav techniky a vybavení určeného k plnění úkolů, řešit případné technické problémy,
- sledovat pracovní podmínky týmu, v případě potíží zjednat nápravu (zejména v případě terénního mapování),
- dohlížet na dodržení bezpečnostních a právních norem při činnosti týmu,
- komunikovat se zadavatelem a informovat ho o průběhu prací;

na konci prací

- prověřit, že veškeré úkoly byly včas a správně splněny,
- uvědomit zadavatele o ukončení hlavní fáze plnění úkolu,
- provést důkladnou kontrolu pořízených dat,
- zajistit a provést dokončovací práce na pořízených datech (poslední opravy chyb, doplnění dalších informací, sjednocení formátování dat, uložení do databáze stanoveným způsobem),
- pořídit informační souhrn a vytěžení obsahu dle potřeby a zadání,
- podle stanovených norem zajistit předání dat zadavateli, případně veřejnou publikaci výsledků kampaně.

Kontrolní činnost při terénních mapovacích postupech je rovněž ve všech fázích naprosto nezbytná. Vzhledem k vysokým nákladům je však nutné optimalizovat objem kontrol přímo v terénu. Vzhledem k tomu, že výstupem terénního mapování jsou geografická data, je vhodné větší část kontrol soustředit především na kvalitu těchto dat. K tomu jsou vhodné postupy využívané ke kontrolám při mapování pomocí interpretace v kamerálních podmínkách.



Obrázek 3 – Příklad zobrazení mapovaného území pro manažerské účely z projektu NIKM 2.

V příkladu uvedeném na obrázku 3 zobrazují zelené plochy okresů již hotové území se zaevidovanými výsledky. Světle zelené plochy s výraznými bodovými vrstvami jsou území s nově dodanými daty, která právě procházejí analýzou a kontrolou kvality. Růžové oblasti některých ORP znázorňují území, kde právě probíhá mapování. Žlutočerné popisky nad nimi nesou informaci o zpracovateli, termínech plnění apod. Tmavý odstín značí plnění v termínu, světle růžová barva upozorňuje na skluz v termínech.

Geografické podklady pro řízení mapování

Nutným předpokladem je využití obecných a tematických mapových děl s garantovaným obsahem, publikovaných státními institucemi formou webových mapových služeb (WMS). K jejich zobrazení je nutný geografický informační systém vybavený schopností používat veřejné WMS. Nad těmito vrstvami si vedoucí pracovník vede vlastní tematické vrstvy, zobrazující informace důležité pro organizaci a vedení prací. Tyto nadstavbové vrstvy shrnují mapováním nově získané informace, dávají přehled o rozdělení práce mezi členy týmu, přehledně zobrazují postup prací apod. Dále jsou tyto vrstvy vhodným způsobem propojeny s dokumentací vedenou formou tabulek a databází. Tento postup zajišťuje, že veškeré získané informace se mohou zobrazit v uspořádané podobě ve formě mapy nebo grafu a jsou neustále aktuální – viz Řeřicha J., Suchánek Z., Krhovský J., 2019.

Řídící dokumentace

V současné době je nejvhodnějším způsobem práce s řídicí dokumentací její elektronická evidence. Skutečnost, že obvykle existuje značná disproporce mezi potřebami digitální dokumentace v řízení

organizace a potřebami při mapování, řeší navrhovaná metodika vytvořením vlastní evidence v prostředí tabulkového procesoru. Výhodou takového řešení je, že tabulkový procesor lze naprogramovat tak, že po zadání vstupních informací dochází okamžitě k jejich vyhodnocení a zobrazení výsledků důležitých pro další rozhodování. Nezbytnými vstupy jsou tedy základní údaje o každém pracovníkovi, územních jednotkách, zpracovaných úkolech, termíny zadání a splnění, případně jednoduché podchycení získaných výsledků. Z těchto vstupů je nutno průběžně přepočítávat řídicí údaje, jako např. procento plnění úkolů, souhrny dílčích výstupů, celkový souhrn, odchylka od plánovaného plnění apod. Vstupy a výstupy manažerské evidence je nutno předem promyslet a zadat tak, aby řídicímu pracovníkovi jejich zbytečná složitost nekomplikovala přehled a plnění jeho vlastních úkolů. Pozdější náprava takovýchto problémů je mimořádně náročná, zvláště když je nutné provádět ji už za chodu prací.

Výhodné je uzpůsobit řídicí dokumentaci tak, aby veškerá důležitá data bylo možno velmi jednoduše importovat do GIS a zobrazit v tematických vrstvách v prostředí geografického informačního systému. Předností tabulek je možnost využít libovolného algoritmu pro výpočty údajů nezbytných pro řízení. Tabulky však bývají často velmi rozsáhlé a nepřehledné, proto je dobré mít možnost zobrazit si tytéž informace i v mapě a vidět tak prostorové souvislosti. Členění řídicí tabulky se může lišit podle velikosti a specifik projektu.

Uplatnění metodiky v CENIA

Popisovaný technický postup vznikl pro účely plošného mapování kontaminovaných míst vč. potenciálně kontaminovaných míst na území České republiky. Poprvé byl ověřen v dílčí úloze v projektu 2. etapa národní inventarizace kontaminovaných míst (NIKM 2), realizované v CENIA v letech 2018-2019 (Suchánek Z., Řeřicha J., Krhovský J., 2019). Je připraven jako referenční metodika pro další úlohy tematického mapování v CENIA, případně i u dalších organizací v resortu životního prostředí. Využití metodiky pomůže sjednotit a standardizovat mapovací postupy metodami DPZ.

Ekonomické aspekty metodiky

Výchozím předpokladem pro realizaci tematického mapování je použití moderního projektového řízení. To zahrnuje mj. odpovědnost řídicích manažerů, monitoring, kontrolu a způsob eskalace problémů k zadavateli/sponzorovi. Součástí realizace každého projektu tematického mapování je vyhodnocení nákladovosti projektu v podobě parametrů jako např. průměrný náklad (cena) na jedno lokalizované zjištění sledovaného/mapovaného fenoménu, průměrný náklad (cena) na zmapovaný km², průměrný náklad na průměrný dílčí územní či organizační celek (např. obec, ORP, okres, kraj) apod. Tato vyhodnocení vybranými parametry umožní srovnávání mezi obdobnými projekty realizovanými předemtnou metodikou.

Náklady na vybavení – hardwarové a softwarové – jsou minimalizovány, neboť práce je možno provádět na běžných kancelářských PC nebo pracovních stanicích, s využitím běžného kancelářského balíčku a freewarových GIS programů.

Závěr

Metodika mapování indicií kontaminovaných míst metodami DPZ shrnuje v praxi CENIA (v projektu NIKM 2. etapa) odzkoušené postupy a procesní prvky, které mohou být uplatněny výběrově, nebo doplněny pro daný nový projekt mapování jinými specifickými kroky.

Předkladatelé předpokládají, že v následných aplikacích této metodiky dojde k jejímu dalšímu rozvoji, jak co do obecné použitelnosti, tak co do specifičnosti pro případné typizované využití.

Její ambicí je přispět ke standardizaci postupů při plnění podobných úkolů v resortu životního prostředí nebo i v dalších resortech a institucích.

Seznam literatury a zdrojů

Publikovaná literatura

Doubrava P., Suchánek Z., Roušarová Š., Řeřicha 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.

Doubrava P., Jirásková L., Petruřchová J., Roušarová Š., Řeřicha 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.

Suchánek Z., Řeřicha 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.

Suchánek Z., Řeřicha 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.

Suchánek Z., Řeřicha 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.

Suchánek Z., Řeřicha J., Krhovský J. (2019a): 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.

Suchánek Z., Řeřicha J., Krhovský J. (2019b): Výsledky úlohy identifikace indicií kontaminovaných míst na území ČR metodami DPZ. Sborník konference, Slovenská agentúra životného prostredia. ISBN 978-80-82213-004-4, Banská Bystrica, s. 21-25.

Řeřicha 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.

Řeřicha J., Suchánek Z., Krhovský J. (2019): Metodika tematického mapování fenoménů životního prostředí metodami DPZ. Certifikovaná metodika MET.05.2019.12.04, CENIA, česká informační agentura životního prostředí, Praha, s. 1-24. <https://www.cenia.cz/veda-a-vyzkum/>

Nepublikovaná literatura

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.

Suchánek Z., Řeřicha J., Krhovský J., (2019c): Indicie kontaminovaných míst na území ČR. Závěrečná zpráva o realizaci podúloh 2,100, 2,200 a 2,400 v rámci úlohy 2,000 Podpora inventarizace metodami dálkového průzkumu Země. Interní zpráva projektu 2. etapa Národní inventarizace kontaminovaných míst. CENIA, česká informační agentura životního prostředí, Praha, s. 1-225.

Právní a technické předpisy a normy

Nařízení vlády č. 430/2006 Sb. o stanovení geodetických referenčních systémů a státních mapových děl závazných na území státu a zásadách jejich používání

Vyhláška č. 31/1995 Sb.- Základní báze geografických dat České republiky (ZABAGED®)

Katalog objektů ZABAGED - předpis ZÚ-01658/2016-13600 + dodatky

Upřesnění objektů ZABAGED, interní předpis ZÚ

ČSN P ISO/TS 19104:2010 Geografická informace – Terminologie

ČSN EN ISO 19110:2017 Geografická informace – Metodologie katalogizace vzhledů

Zdroje leteckých snímků, ortofotomap a map

<https://lms.cuzk.cz/>

<https://geoportal.cuzk.cz/>

<https://geoportal.gov.cz/>

Historická ortofotomapa ze snímků z 50. let

<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map?permalink=d9b93e49d4b04ace21eccd4fca07e39b>

