



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu



MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ODBOR ENVIRONMENTÁLNÍCH RIZIK A EKOLOGICKÝCH ŠKOD

PODPORA A PROPAGACE OPŽP OBLASTI PODPORY 4.2 - ODSTRAŇOVÁNÍ STARÝCH EKOLOGICKÝCH ZÁTĚŽÍ

SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ SEMINÁŘE

Praha, 12. - 13. června 2012

Ministerstvo životního prostředí



STÁTNI FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

EKOMONITOR

SEMINÁŘ JE SPOLUFINANCOVÁN Z PRIORITY OSY 8 OPŽP – TECHNICKÁ POMOC FINANCOVANÁ Z FONDU SOUDRŽNOSTI



Evropská unie

Spolufinancováno z Prioritní osy 8 – Technická pomoc
financovaná z Fondu soudržnosti

Ministerstvo životního prostředí
Státní fond životního prostředí České republiky
www.opzp.cz
Zelená linka 800 260 500
dotazy@sfzp.cz

Celkový příspěvek EU na projekt "Semináře na podporu a propagaci oblasti podpory
4.2 – Odstraňování starých ekologických zátěží OPŽP" činí 1 212 508 Kč.



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu



MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ODBOR ENVIRONMENTÁLNÍCH RIZIK A EKOLOGICKÝCH ŠKOD

PODPORA A PROPAGACE OPŽP OBLASTI PODPORY 4.2 - ODSTRAŇOVÁNÍ STARÝCH EKOLOGICKÝCH ZÁTĚŽÍ

SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ SEMINÁŘE

Praha, 12. - 13. června 2012

Ministerstvo životního prostředí



STÁTNI FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

EKOMONITOR

SEMINÁŘ JE SPOLUFINANCOVÁN Z PRIORITY OSY 8 OPŽP – TECHNICKÁ POMOC FINANCOVANÁ Z FONDU SOUDRŽNOSTI

OPERAČNÍ PROGRAM ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ – OBLAST PODPORY 4.2 ODSTRAŇOVÁNÍ STARÝCH EKOLOGICKÝCH ZÁTĚŽÍ A AKTUÁLNÍ STAV

Lenka Melounová

*Státní fond životního prostředí ČR, Olbrachtova 2006/9, 140 00 Praha 4,
e-mail: lenka.melounova@sfzp.cz*

Globálním cílem oblasti podpory 4.2 je odstraňování starých ekologických zátěží.

Specifické cíle jsou následující:

- zvýšení počtu inventarizovaných kontaminovaných míst,
- zvýšení připravenosti sanace staré ekologické zátěže formou zpracování analýz rizika,
- snížení počtu rizikových kontaminovaných (prioritních) lokalit se starou ekologickou zátěží v ČR.

V rámci oblasti podpory 4.2 bylo operačním programem alokováno **256,247 mil EUR** z Fondu Soudržnosti (cca **6.5 mld. Kč**).

V této oblasti je možné podpořit projekty zaměřené na:

- inventarizace kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst, kategorizace priorit pro výběr nejzávažnější kontaminovaných míst k sanaci;
- realizace průzkumných prací, analýz rizik konkrétních lokalit i problémových území obsahující více než jedno kontaminované místo;
- sanace vážně kontaminovaných lokalit (pouze v případech, kdy žadatel o podporu není původcem kontaminace nebo původce již neexistuje, nebo v případě, že tato povinnost je vázána na organizační složku státu nebo právnickou osobu státem pro tyto účely zřízenou):
 - a) jednotlivé etapy komplexní sanace kontaminovaných staveb (včetně zbytků technologií), půdy (horninového prostředí) a podzemních vod
 - b) sanace deponií nebezpečných nebo rizikových odpadů (starých skládek) a úložišť s výjimkou odstraňování ekologických škod způsobených hornickou činností
 - c) odstraňování kontaminace půd, stavebních konstrukcí a podzemní vody pomocí inovativních sanačních technologií apod.
 - d) monitorovaná přirozená atenuace kontaminovaných míst
 - e) sanace SEZ vzniklých v důsledku hornické činnosti.

Do současné doby bylo vyhlášeno 7 výzev pro předkládání žádostí o podporu v prioritní ose 4 vč. jedné výzvy na tzv. „velké projekty“ (nad 50 mil. EUR), kde bylo možné předložit projekty zaměřené na odstraňování starých ekologických zátěží. Celkem bylo schváleno k podpoře cca 140 projektů v celkové výši cca 4,3 mld. Kč.

V současné době je na SFŽP předložen jeden velký projekt s celkovými náklady nad 50 mil. EUR a v případě jeho schválení ze strany Evropské komise zbyde v oblasti podpory 4.2 maximálně 800 mil. – 1 mld. Kč. Předpokládá se, že tyto prostředky budou bez problému do konce programového období vyčerpány, přičemž je pravděpodobné, že množství připravovaných projektů naopak přesáhne objem zbývajících disponibilních prostředků v této oblasti, neboť je možné na základě průběžných konzultací konstatovat, že zájem o tuto oblast zatím výrazně neklesá. Samotné čerpání prostředků je sice oproti některým ostatním prioritním osám zdánlivě pomalejší (což je způsobeno zejména nutností rozdělení sanačních prací do delšího časového období, nejspíše až do konce roku 2015), nicméně je stabilně postupně narůstající. Oproti ostatním prioritním osám programu je velkým předpokladem, že do konce roku 2012 bude zaalokováno 100 % vyčleněných prostředků.

Pro oblast podpory 4.2 je v současné době připravována další výzva pro předkládání žádostí o podporu s předpokládaným příjmem projektů během léta 2012. Výzva bude vyhlášena pravděpodobně do výše celkové zbývající alokace tak, aby prostředky mohly být v následujících letech s ohledem na delší dobu trvání sanačních prostředků vyčerpány. Příjem žádostí by měl být zaměřen prioritně přímo na projekty realizací sanací starých ekologických zátěží (omezení příjmu projektů na zpracování analýz rizik a průzkumných prací). Podrobnosti budou uvedeny na webových stránkách www.opzp.cz.

S podporou sanace starých ekologických zátěží se předběžně počítá i v rámci příštího programového období, přičemž MŽP a SFŽP ČR předpokládají, že projekt vytvoření Národní inventarizace

kontaminovaných míst bude významným nástrojem pro prioritizaci, posuzování a hodnocení projektů sanací zatížených lokalit.

Seznam podpořených projektů v rámci OP 4.2 v rámci 1., 5., 11., 19. a 27. Výzvy OPŽP:

| | |
|---|--|
| Velká Hleďsebe - analýza rizik areálu KOVO | Obec Velká Hleďsebe |
| Sanační opatření k nápravě staré ekologické zátěže na bývalé základně SA v Rapotíně u Šumperka | Obec Rapotín |
| Analýza rizik území ve správě DIAMO s. p., o. z. TÚU Stráž pod Ralskem zasažených hlubinnou těžbou uranu | DIAMO, státní podnik |
| Analýza rizik území ve správě s. p. DIAMO - o. z. SUL Příbram, bývalého důlně - úpravárenského závodu Březové Hory - Příbram | DIAMO, státní podnik |
| Analýza rizik staré skládky v k.ú. Mezná | Správa Národního parku České Švýcarsko |
| Analýza rizik staré ekologické zátěže v průmyslové zóně Kladno - Dubí | Statutární město Kladno |
| SEZ - Lokalita Řídká Blana | Lesy České republiky, s. p. |
| Analýza rizika staré ekologické zátěže - obec Bošice | Obec Bošice |
| Rizikové analýzy SEZ na území Pardubického kraje - okres Chrudim | Pardubický kraj |
| Rizikové analýzy SEZ na území Pardubického kraje - okres Ústí nad Orlicí | Pardubický kraj |
| Rizikové analýzy SEZ na území Pardubického kraje - okres Pardubice | Pardubický kraj |
| Rizikové analýzy SEZ na území Pardubického kraje - okres Svitavy | Pardubický kraj |
| Předsanační doprůzkum a aktualizace analýzy rizik | Obec Pátek |
| Bývalý zemědělský areál Zálezlice | Obec Zálezlice |
| Praha - Slivenec - Sanace staré ekologické zátěže skládky odpadů - 1. etapa doprůzkumu | Hlavní město Praha |
| Odstranění staré ekologické zátěže v lokalitě Dalov ve Šternberku | Město Šternberk |
| Analýza rizika lokality DEZA - LAHOS v Ostravě | LAHOS s. r. o. |
| Analýzy rizik pro vybrané lokality v Plzeňském kraji | Plzeňský kraj |
| Analýza rizik ohrožení jímacího území "prameniště Slaná" migrací kontaminace z bývalé skládky "Na Rovném". | Město Semily |
| Odstranění antropogenního znečištění říčních sedimentů v rámci sanace Bouřlivého potoka a Bíliny - Průzkum a analýza rizika | Povodí Ohře, státní podnik |
| AR černé skládky Nedomice | Obec Nedomice |
| Realizace průzkumných prací, analýza rizik SEZ - k.ú. Velký Šenov a k.ú. Staré Hrabčíc | Lesy České republiky, s. p. |
| Sanace skládky Lukavice | Pardubický kraj |
| Analýza rizik staré ekologické zátěže lokality Holostřevy - obalovna živičných drtí | STRABAG a.s. |
| Analýza rizik skládky v obci Traplice a kontaminovaných dnových sedimentů Olšávky | Aktivní Horňácko o. s. |
| Analýza rizik odvalů zasažených endogenním hořením | DIAMO, státní podnik |
| Analýza rizik území ve správě s. p. DIAMO - o. z. SUL Příbram, bývalého důlně - úpravárenského závodu Kaňk - Kutná Hora | DIAMO, státní podnik |
| Analýza rizika vodního zdroje Stará Bělá v Ostravě | Statutární město Ostrava |
| Analýza rizik ohrožení jímacího území obce Svratouch a řeky Svratky v úseku mezi 156. až 158. říčním kilometrem | Obec Svratouch |
| Analýza rizik ohrožení prameniště Nové Hrady, okres Ústí nad Orlicí | Město Proseč |
| Analýza rizik staré ekologické zátěže - lokalita: Velký kalový rybník v areálu bývalého Dolu Jan Šverma v Žacléři | GEMEC - UNION a.s. |
| Analýza rizika vybraných lokalit v Libereckém kraji I. | Liberecký kraj |
| Analýza rizika vybraných lokalit v Libereckém kraji II. | Liberecký kraj |
| Analýza rizika vybraných lokalit v Libereckém kraji III. | Liberecký kraj |
| Analýza rizik - Zichův rybník, Nové Město na Moravě | Město Nové Město na Moravě |
| Odstranění znečištění říčních sedimentů v rámci těžby naplavenin a následné revitalizace toku řeky Bíliny - průzkum a analýza rizik | Povodí Ohře, státní podnik |

| | |
|--|--|
| Lokalizace a charakteristika starých ekologických zátěží v okolí Kopřivnice | Město Kopřivnice |
| Zaječice, Ing. Nepivoda - Projekt sanačních prací skladu chemikálií, špýcharu a studny | Nepivoda František |
| Analýza rizik - ochrana podzemních vod Plzeň Libušín | Plzeňský kraj |
| Analýza rizik nepovolené skládky u obce Stará Libavá | Mašek Stanislav |
| Sanace a rekultivace staré ekologické zátěže státního podniku DIAMO na lokalitě Mydlovary - chemická úpravná a odkaliště K IV/D | DIAMO, státní podnik |
| Analýza rizika ohrožení jímacího území nedostatečně zlikvidovanými sondami po těžbě ropy a zemního plynu v CHOPAV Kvartér řeky Moravy | Palivový kombinát Ústí, státní podnik |
| Analýza rizika zemědělského areálu v Pleších | Chromá Marie |
| Doprůzkum staré ekologické zátěže ohrožující jímací území Rakovnického potoka | Město Rakovník |
| Město Pečky - Odstranění zdravotních rizik pro obyvatele města | Město Pečky |
| Aktualizace analýzy rizik ohrožení vodního zdroje Kouřim | Město Kouřim |
| Analýza rizik potenciálního ohrožení přírodních léčivých zdrojů lázeňského místa Běloves a řeky Metuje v Náchodě | Hradubická energetická o.p.s. |
| Analýza rizik bývalého areálu ultramarínky v Břasích | Obec Břasy |
| Realizace analýzy rizik staré skládky odpadů "U mostu" v k.ú. Skalice u České Lípy | Obec Skalice u České Lípy |
| Doprůzkum znečištění v okolí obce Olšany a ověření vhodných sanačních technologií | Obec Olšany u Prostějova |
| JETRICHOV - PASA Doplnkový průzkum pro intenzifikaci sanačního zásahu | Obec Jetřichov |
| Monitoring přirozené atenuace v předpolí prameniště Bzenec | Jihomoravský kraj |
| Sanace bývalého skladu pesticidů v Třeboni | MEGA - Třeboň s.r.o. |
| Sanace ekologické zátěže Areál Nad Porubkou | Statutární město Ostrava |
| Sanace skládky průmyslového odpadu v k. ú. Bukovany | Obec Bukovany |
| Analýza rizik areálu nakládky uranových rud a kameniva Milín | DIAMO, státní podnik |
| Komplexní analýza rizik areálu a odkališť s. p. DIAMO u Mydlovar včetně širšího okolí | DIAMO, státní podnik |
| Vodní zdroj Třebechovice pod Orebem - Bědovice, průzkum znečištění pesticidy a analýza rizik" (Odstraňování staré ekologické zátěže) | Město Kostelec nad Orlicí |
| Odstranění staré ekologické zátěže v areálu bývalého podniku LOANA | František Tomaník |
| Sanace kontaminovaného území pesticidy, Klatovy - Luby | Rychtařík Václav |
| Sanace zemin a podzemních vod v areálu vojenských staveb v Humpolci, Hálkova ulice | Město Humpolec |
| Háj u Loučné - sanační zásah v objektu bývalé galvanovny | Povrchová důlní a.s. |
| Analýza rizik bývalého průmyslového areálu Písek | BG STUDIO s.r.o. |
| Projekt analýzy rizika starých ekologických zátěží AMATI-Denak | AMATI - Denak, s.r.o. |
| Kaznějov - OMGD, Aktualizace analýzy rizik | OMGD, s.r.o. |
| Chomutov - Sandvik Chomutov Precision Tubes, Analýza rizik | SANDVIK CHOMUTOV PRECISION TUBES spol. s r.o. |
| Tušimice - průzkum a zpracování analýzy rizik | JETCON spol. s r.o. |
| Analýza rizik potenciálních zdrojů znečištění ohrožujících významný vodárenský zdroj | Město Rychnov nad Kněžnou |
| Sanace lokality bývalé skládky a generátorovny v Horní Bříze | Město Horní Bříza |
| Liberec- Zlaté návrší - sanace skládky | Statutární město Liberec |
| Národní inventarizace starých ekologických zátěží | CENIA, česká informační agentura životního prostředí |
| Monitorovaná přirozená atenuace zbytkového znečištění podzemních vod na lokalitě bývalé skládky průmyslového odpadu v k. ú. Nový Rychnov | Městys Dolní Cerekev |
| Sanace území ohroženého skládkou nebezpečného odpadu v Pozdávkách | DIAMO, státní podnik |

| | |
|---|---------------------------------------|
| Analýza rizik vlivu zavezeného lomu na kvalitu podzemní vody a na vodoteč Konopka | Štěpánková Ingrid |
| Analýza rizik ohrožení jímacího území Svatá Anna u Skutče | SANGEO, v.o.s. |
| Sedlčany-analýza rizik staré ekologické zátěže v okolí jímacího území v povodí Sedleckého potoka | Město Sedlčany |
| Analýza rizik lokality staré skládky Běchovice | Hlavní město Praha |
| AR a doprůzkum staré ekologické zátěže ohrožující povrchové vody Rýnovické Nisy | TRW Automotive Czech s.r.o. |
| Sanace bývalého areálu KOVO Velká Hleďsebe | Obec Velká Hleďsebe |
| Sanační práce | Obec Pátek |
| Sanace skládky odpadů v k. ú. Brtnice | Navrátil Aleš |
| Žirovnice - Analýza rizika zamoření životního prostředí těžkými kovy a dalšími kontaminanty | Semorád František |
| Sanace bývalé prádelny a čistírny Přelouč | Kubát Jiří |
| Sanace skládky Dolní Lipka | Pardubický kraj |
| Analýza rizik ohrožení vodních zdrojů Jankovice a Brloh | Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s. |
| Obec Grunta - lokalizace a charakteristika rizik plynoucích ze znečištění podzemních vod a zemin v důsledku hornické činnosti | Hradubická energetická o.p.s. |
| Řešení staré ekologické zátěže na lokalitě bývalého s. p. Transporta Chrudim, areál Nový závod - odstranění ohnisek kontaminace v nesaturované zóně horninového prostředí | Město Chrudim |
| Průzkum znečištění a zpracování analýzy rizik - "černé" skládky odpadů v Ostravě-Heřmanicích, "Poštulkova a Stožární" | Lesy České republiky, s. p. |
| Stará ekologická zátěž ELTON - Doprůzkum znečištění | Město Nové Město nad Metují |
| Dvůr Králové nad Labem - analýza rizik přítomnosti chlorovaných uhlovodíků v podzemních vodách v jímacím území Dvůr Králové nad Labem | Město Dvůr Králové nad Labem |
| Analýza rizik vlivu staré ekologické zátěže v k. ú. Vinary u Vysokého Mýta na podzemní vody, CHOPAV Východočeská křída a vodní tok Loučná | Obec Vinary |
| Analýza rizik vlivů starých ekologických zátěží v k. ú. Kladruby nad Labem na podzemní vody a na řeku Labe | ALFASAN s.r.o. |
| Analýza rizik území v okolí Milevska ohroženého kontaminací PCB z bývalé obalovny drti | Jihočeský kraj |
| Analýza rizik ohrožení vodohospodářsky chráněného povodí Želivky vlivem skládky u obce Proseč u Humpolce | Obec Proseč |
| Analýza rizik areálu po hlubinné těžbě uranu - Bytíz | DIAMO, státní podnik |
| Opřetice - skládka galvanických kalů | Město Bystřice |
| Skládka Mrač - analýza rizik | Obec Mrač |
| Skládka Vranovská Lhota - sanace | Obec Vranov |
| Analýza rizik na lokalitě bývalé skládky v trati Katovka - Uherský Brod | EPS aktivity o.s. |
| Nápravná opatření k odvrácení škod způsobených vlivem staré ekologické zátěže bývalé skládky Vlčí důl | Město Zásmyky |
| Realizace analýzy rizik staré skládky odpadů "Papírna" v k.ú. Horní Kamenice | Město Česká Kamenice |
| Nová Ves u Pohořelic - analýza rizik | Město Pohořelice |
| Vliv provozu bývalé firmy s. p. TRANSPA Žleby na podzemní vodu, řeku Doubravu a na lokální zdroje pitné vody - Analýza rizika | Kožený Václav |
| Ohrožení vodních zdrojů včetně vrtu T-1 a rybářského revíru Dyje 19 činností v areálu bývalé provozovny ČSAD Brno v Telči - analýza rizika | SATES ČECHY s.r.o. |
| Realizace analýzy rizik staré skládky odpadů v k. ú. Mikulášovice | Město Mikulášovice |
| Na Vrtálně, Pardubice - analýza rizika kontaminace vodních zdrojů chlorovanými uhlovodíky | Šindelář Petr |
| Likvidace povrchových areálů po hlubinné těžbě uranu - DIAMO s. p., o. z. TÚU Stráž pod Ralskem | DIAMO, státní podnik |

| | |
|---|--|
| Analýza rizik vlivu skládek na podzemní vodu a na řeku Sázavu v okolí města Světlá nad Sázavou | Svazek obcí mikroregionu Světelsko |
| Strakonický hrad - sanace podzemních prostor | Město Strakonice |
| Město Nový Bydžov - Doprůzkum znečištění v areálu bývalého podniku Kovoplast | Město Nový Bydžov |
| Aktualizovaná analýza rizik v areálu bývalého chemického závodu ZACH Temelín | Beneš Vladimír |
| Realizace průzkumných prací a analýz rizik v areálu firmy J.Porkert | HIRAGANA s.r.o. |
| Analýza rizik lokality Duchcov TDV a okolí | Ústecký kraj |
| Analýza rizik lokality bývalého KOVO Březnice | Město Březnice |
| Kontaminace vodního zdroje chlorovanými uhlovodíky – Bernartice nad Odrou | Obec Bernartice nad Odrou |
| Nápravná opatření v lagunách bývalého podniku České loděnice, n. p. | DR BC4, s.r.o. |
| Sanace lokality bývalé skládky galvanických kalů Hluboče (p.č. 2259/2, k.ú. Bylnice) | ASIP Environmental Property s.r.o. |
| Sanace staré ekologické zátěže v areálu společnosti Overlack (Euro Šarm) | EURO - Šarm spol. s r.o. |
| Sanace bývalého podniku Tesla v Jablonném nad Orlicí | ČISTÁ PŘÍRODA VÝCHODNÍCH ČECH o.p.s. |
| Sanace bývalé prádelny Chrudim - Blehovsko | Grubner Tomáš |
| Nový Bor - Analýza rizika kontaminace zdrojů pitné vody chlorovanými uhlovodíky a dalšími látkami | Zelená pro Pardubicko, občanské sdružení |
| Analýza rizik Lomnice nad Lužnicí | Město Lomnice nad Lužnicí |
| Projekt odstraňování starých ekologických zátěží - Skládky kalů Kopřivnice | Město Kopřivnice |
| Cizkrajov - Analýza rizik kontaminace zdrojů pitné vody pesticidy a dalšími polutanty | ČISTÁ PŘÍRODA VÝCHODNÍCH ČECH o.p.s. |
| Analýza rizik ohrožení vodohospodářsky chráněného povodí Želivky vlivem skládky u obce Proseč u Humpolce | ČISTÁ PŘÍRODA VÝCHODNÍCH ČECH o.p.s. |
| Odstranění ohnisek znečištění bývalé továrny na impregnaci dřeva v areálu Mostního obvodu ČD a.s., Brodek u Přerova | České dráhy, a.s. |
| Analýza rizik kontaminovaného území v k. ú. Letňany, Čakovice, Miškovice | Městská část Praha 18 |
| Analýza rizik staré ekologické zátěže v průmyslové zóně Kladno - východ | Statutární město Kladno |
| Analýza rizik Příbram - sever, okolí Příbramského potoka | Město Příbram |
| Analýza rizik vlivu důlní činnosti v obci Lukavice na podzemní vody a na řeku Chrudimku | Obec Lukavice |
| Analýza rizik vlivů starých ekologických zátěží ve městě Chrudim na podzemní vody a vodní tok Chrudimka | Město Chrudim |
| Analýza rizik ohrožení jímacího území Heřmanův Městec | Město Heřmanův Městec |
| Doprůzkum znečištění horninového prostředí a podzemní vody území ve správě s. p. DIAMO - o.z. SUL Příbram, bývalého důlně - úpravárenského závodu Kaňk - Kutná Hora a blízkém okolí | DIAMO, státní podnik |
| Riziková analýza Xanta, s.r.o. Příbram | Xanta s.r.o. |
| Sanace území bývalého důlně - úpravárenského závodu a okolí - Příbram, Březové Hory - 1. etapa | DIAMO, státní podnik |
| Realizace nápravných opatření na lokalitě Litovel - Nasobůrky | Město Litovel |

INVENTARIZAČNÍ PROJEKTY V EVROPĚ A V ČR

NÁRODNÍ INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST A STARÉ EKOLOGICKÉ ZÁTĚŽE V ČR

Pavla Kačabová

*Ministerstvo životního prostředí, Odbor environmentálních rizik a ekologických škod,
Vršovická 65, 100 10 Praha 10, e-mail: pavla.kacabova@mzp.cz*

1. Vývoj evidence údajů o starých ekologických zátěžích, resp. kontaminovaných místech

Snaha Ministerstva životního prostředí (MŽP) v oblasti shromažďování, poskytování a zveřejňování informací o starých ekologických zátěžích (SEZ) započala zhruba v polovině roku 1995 zahájením prací na vytváření databáze Systém evidence SEZ (SESEZ). Následné vytváření prvotní jednotné datové platformy v letech 1998 – 2000 a správa databáze Výzkumným ústavem vodohospodářským v letech 2000 - 2004 vedly ke vzniku první verze integrované databáze. V návaznosti na vstup ČR do EU a rozšíření spolupráce s Evropskou environmentální agenturou (EEA) byla databáze SESEZ v r. 2005 přejmenována na databázi „Systém evidence kontaminovaných míst“ (SEKM). Další vývoj databáze, realizovaný ze strany CENIA (od roku 2005), otevřel nové možnosti využití databáze SEKM (povodňová rizika, krizové řízení, statistické účely apod). Podrobnosti o nastíněném postupném vývojovém procesu viz [3], [4], [5].

V minulosti byla vyvíjena řada dílčích pokusů o evidenci kontaminovaných míst, různé databáze byly vytvářeny vysokými školami, orgány státní správy a samosprávy, komerčními firmami i nevládními organizacemi a různými zájmovými seskupeními. Řada z těchto evidencí splnila svůj účel pouze jednorázově a po krátké době zanikla, event. byla zahrnuta do evidence jiné.

Databáze SEKM je z hlediska počtu záznamů největším informačním zdrojem o kontaminovaných místech v ČR a rovněž umožňuje jejich nejsystematičtější evidenci, tj. včetně evidence životního cyklu - od okamžiku zaznamenání jejich existence, přes etapu hodnocení rizik, sledování nápravných opatření a vyhodnocení výsledků. Chybí však dostatečně silný právní nástroj, který by požadoval vkládání dat o kontaminovaných místech do jednotného datového prostředí, a to včetně zajištění jednotné správy dat. První právní normy, které vyžadují zanášení údajů o kontaminovaných místech do databáze SEKM, představují novela vyhlášky č. 369/2004 Sb., o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek (vyhl. č. 18/2009), a vyhláška č. 17/2009 Sb., o zjišťování a nápravě ekologické újmy na půdě. Povinnost vkládat údaje o SEZ je rovněž zakotvena ve společné směrnici FNM ČR a MŽP pro přípravu a realizaci zakázek řešících ekologické závazky při privatizaci č. 3/2004. Vytváření záznamu do databáze SEKM je též nedílnou součástí zadávacích dokumentací a smluv o dílo v procesu odstraňování starých ekologických zátěží po Sovětské armádě. Tentýž přístup byl uplatňován i v r. 2003, kdy MŽP v souladu s tehdejším zněním vodního zákona spravovalo zvláštní účet dle § 42 odst. 4. Naplňování databáze SEKM je rovněž požadováno u projektů hrazených z prostředků Operačního programu Životní prostředí (OPŽP), oblast podpory 4.2 – Odstraňování starých ekologických zátěží (kategorie průzkumných prací a analýz rizik a kategorie sanačních prací), a to jak při podávání žádostí, tak při závěrečném vyhodnocování akcí. Vkládání údajů do databáze SEKM a vyhodnocení priorit bylo ze strany MŽP vyžadováno také u obou etap projektu MŽP Pasportizace lokalit s výskytem POPs, jenž probíhal v období 2008 –2010.

Povinnost poskytování informací o kontaminovaných místech je naopak stanovena velmi silně, a to zejména v zákoně č. 183/2006 Sb., stavební zákon, který v sobě mimo jiné obsahuje také povinnost vytvářet tzv. územně analytické podklady (ÚAP), a to konkrétně jako „jev 64 – staré zátěže území a kontaminované plochy“ (podle přílohy 1 vyhlášky č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence plánovací činnosti). Poskytovatelem tohoto jevu je MŽP a výchozí datovou základnou pro pořizování těchto údajů a také místem, kde jsou k ÚAP týkajících se SEZ průběžně poskytovány podrobnější údaje, se stala právě databáze SEKM. Dalším předpisem, který vyžaduje existenci údajů o životním prostředí, je zákon č. 123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí.

Nutnost realizace projektu Národní inventarizace kontaminovaných míst (NIKM) je plně v souladu s cíli a doporučeními příslušných strategických dokumentů. V této souvislosti zdůrazňují zejména Strategický rámec udržitelného rozvoje ČR (viz např. UV č. 37/2010). Tento dokument formuluje celkem pět prioritních os, přičemž čtyři prioritní osy mají přímý vztah ke kontaminaci životního prostředí a k ochraně zdraví člověka a ekosystémů, a to jak z hlediska nutnosti řešení již existujících problémů, tak z hlediska předcházení těchto rizik. Dalším dokumentem zásadního

významu je nově formulovaná Státní politika životního prostředí. Aktuální politickou směrnicí pro projekt NIKM je závazek z Programového prohlášení vlády ČR, který zní takto: „Průběžně bude aktualizována národní inventarizace kontaminovaných míst v ČR, která bude přístupná veřejnosti“ (viz kapitola VI. Životní prostředí, zemědělství a venkov).

2. Východiska pro projekt Národní inventarizace kontaminovaných míst

Vytvoření a realizace projektu NIKM byly umožněny až formulací kategorie „Inventarizace kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst, kategorizace priorit pro výběr nejzávažnější kontaminovaných míst k sanaci“ v rámci OPŽP, oblast podpory 4.2 – Odstraňování starých ekologických zátěží. Tato kategorie je primárně určena pro provedení inventarizace kontaminovaných míst v rámci celé České republiky.

Projekt navázal na výsledky a zkušenosti, získané realizací některých projektů VaV a dílčích inventarizací speciálních skupin kontaminovaných míst:

- VaV SM 4/93/05 - jednotná metodika pro kategorizaci priorit pro odstraňování starých ekologických zátěží,
- VaV SP/4h4/168/07 – rešerše zahraničních zkušeností s inventarizacemi, výsledky pilotního projektu inventarizace ve 4 okresech Jihomoravského kraje a vývoj nového software (2008),
- pilotní projekt Mapování potenciálně kontaminovaných a kontaminovaných míst řešený v rámci výzkumného záměru „Odpady“ na VÚV T.G.M.,
- projekt MŽP Pasportizace lokalit po Sovětské armádě (2008 – 2009),
- projekt MŽP Pasportizace lokalit s výskytem POPs, 2008 –2010.

K získání dalších podrobností doporučuji [1].

3. Národní inventarizace kontaminovaných míst - základní údaje

Přípravná fáze

Vlastní příprava projektu NIKM byla započata počátkem roku 2008, kdy byl po dlouhých úvahách záměr projektu rozdělen na dvě etapy. I. etapa zahrnuje aplikační řešení a vypracování metodiky jednotného sběru, zpracování a vyhodnocení dat a vypracování projektu II. etapy, ve které bude realizována vlastní celoplošná inventarizace kontaminovaných míst.

Žádost o poskytnutí dotace z OPŽP na realizaci I. etapy projektu byla agenturou CENIA podána v září 2008, v březnu roku 2009 byla žádost schválena. V období květen – září 2009 proběhla veřejná obchodní soutěž a vlastní realizace projektu byla zahájena v září 2009. Celkový rozpočet I. etapy je 100 662 000 Kč, z toho příspěvek EU (Fond soudržnosti) činí 85 552 785 Kč.

Realizace

Na realizaci projektu spolupracuje řada dodavatelů. Vlastní návrh metodiky a její terénní ověření realizuje dodavatel Vodní zdroje Ekomonitor spol. s.r.o. Okruh shromažďování, analýzy a transformace datových zdrojů je řešen firmami AQUATEST a.s. a jejími subdodavateli ARCDATA PRAHA, s.r.o. a GISIT, s.r.o. Část zabývající se aplikačním řešením (editory, webová aplikace a datový sklad) realizuje AQUATEST/GISIT a CENIA. Vlastní rastrovou platformu řeší CENIA. Další samostatnou úlohou jsou oponentury a testy dodávek I. etapy projektu NIKM po celou dobu řešení projektu. Celkem je projekt NIKM řešen osmi dílčími částmi, které jsou velmi těsně věcně i časově propojeny.

V počáteční fázi proběhla analýza všech dostupných datových zdrojů a současně byl projektovým týmem CENIA vytvořen podklad pro výběr testovacích území. V r. 2010 byl vypracován návrh metodiky, manuál a návrh organizace a řízení plošné inventarizace kontaminovaných míst. Metodika byla odzkoušena na třech testovacích územích, pokrývajících celkem zhruba desetinu území ČR, přičemž každé testovací území má rozlohu 50x50 km. Ověřování metodiky bylo ukončeno v září 2011. Celkem bylo v testovacích územích hodnoceno 897 lokalit (hodnocené lokality s prioritou podle metodického pokynu MŽP č. 2/2011). Příprava metodiky a hlavní závěry z provedeného testování jsou podrobně popsány v [9]. Samotné testování bylo doprovázeno osvětovou a informační kampaní, sběrem informací od orgánů veřejné správy a samosprávy, podniků, institucí a veřejnosti.

K inovativním přístupům projektu patří využití metod dálkového průzkumu země. Ortofotomapa ČR, vytvořená z historických snímků prvního plošného celostátního leteckého snímkování z 50. let a pro

část území ČR (tři testovací území) i další ortofotomapa ze snímků pořízených v letech 1937-1938, možností svého dalšího využití přesahuje rámec projektu NIKM.

Pro informování odborné i laické veřejnosti o průběhu řešení projektu slouží webový portál, který je dostupný na adrese <http://nikmapp.cenia.cz/nikmwp/>. Jeho základními částmi jsou: vyhledávání lokalit, mapové služby NIKM a dokumentace.

Další podrobnější údaje lze získat v [2], [7], [8], [11].

4. Shrnutí a závěr

Výstupy I. etapy jsou aplikační řešení a metodika jednotného sběru, zpracování a vyhodnocení dat a vypracování projektu II. etapy. Metodika byla úspěšně ověřena na třech testovacích územích, pokrývajících celkem na 9,4 % území ČR.

Cílem II. etapy bude zmapování dalších kontaminovaných míst, aktualizace informací o dosud známých lokalitách a vytvoření udržitelného informačního systému o kontaminovaných místech.

Tento informační systém bude využit nejen v rámci procesu omezování kontaminační zátěže životního prostředí, ale také při územním plánování a schvalování nové výstavby. Rovněž zpřístupní aktuální informace o kontaminovaných místech široké veřejnosti. Databáze bude důležitá také pro evidenci a vyhodnocování kontaminace podzemních vod a pro bilancování kontaminační zátěže podle požadavků směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/118/ES, o ochraně podzemních vod před znečištěním a zhoršováním stavu, a podle požadavků směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES, která stanovuje rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky. Obsah a nástroje tohoto informačního systému budou rovněž odpovídat požadavkům a principům projednávané směrnice EU o ochraně půdy. Znalost informací o lokalizaci kontaminovaných míst a rizicích z nich plynoucích je rovněž neopominutelná při aktualizaci Databáze zdrojů rizik, která tvoří nedílnou součást krizového plánu.

Použitá literatura:

- [1] Doubrava P., Pavlík R. a kol. (2008): I. etapa národní inventarizace kontaminovaných míst. Projekt, Praha, CENIA, česká informační agentura životního prostředí
- [2] Suchánek Z., Řeřicha J., Roušarová Š., Vachová S. (2009): Výběr území pro testování metodiky inventarizace kontaminovaných míst v České republice. Konference Kontaminovaná místa, Bratislava, červen 2009
- [3] Gruntorád J. (2010): Projekt Národní inventarizace kontaminovaných míst - východiska pro zadání, očekávané cíle, Seminář k NIKM, Praha, duben 2010
- [4] Gruntorád J. (2010): Projekt Národní inventarizace kontaminovaných míst – východiska – postup a řešení, Sanační technologie XIII, Třeboň, květen 2010
- [5] Pavlík R. (2010): Nový způsob evidence kontaminovaných míst, Sanační technologie XIII, Třeboň, květen 2010
- [6] Gruntorád J. (2011): Národní inventarizace kontaminovaných míst - souvislosti a historická východiska, Průmyslová ekologie II, Beroun, březen 2011
- [7] Suchánek Z., Bukáček R., Řeřicha J. (2011): Projekt NIKM - Národní inventarizace kontaminovaných míst (1. etapa) v druhé polovině, Průmyslová ekologie II, Beroun, březen 2011
- [8] Suchánek Z. (2011): Projekt NIKM - Národní inventarizace kontaminovaných míst (1. etapa), Sanační technologie XIV, Uherské Hradiště, květen 2011
- [9] Marek J., Szurmanová Z. (2012): Příprava metodiky inventarizace kontaminovaných míst, Sanační technologie XV, Pardubice, květen 2012
- [10] Suchánek Z. (2012): Národní inventarizace kontaminovaných míst - projekt realizační etapy, Sanační technologie XV, Pardubice, květen 2012
- [11] Internetové zdroje:
<http://www.cenia.cz/nikm>
http://www.mzp.cz/cz/narodni_inventarizace_starych_ekologicky_zatezi
<http://nikmapp.cenia.cz/nikmwp/>

INVENTARIZÁCIA ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ V SLOVENSKEJ REPUBLIKE – STAV RIEŠENIA A LEGISLATÍVNY RÁMEC

Vlasta Jánová

*Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Nám. L. Štúra 1, 812 35 Bratislava,
e-mail: janova.vlasta@enviro.gov.sk*

1. Európsky kontext

Na základe prieskumov realizovaných Európskou agentúrou životného prostredia (EEA – European Environmental Agency) bolo zistené, že v členských štátoch EEA existuje cca 3 mil. pravdepodobných zdrojov znečisťovania. Počet identifikovaných pravdepodobných environmentálnych záťaží je okolo 1,8 mil. a počet potvrdených environmentálnych záťaží je odhadovaný na 250 000. Za posledných 30 rokov bolo cca 80 000 lokalít sanovaných, čo predstavuje približne 1/3 z celkového počtu kontaminovaných lokalít. Pri sanácii environmentálnych záťaží je snahou väčšiny členských štátov Európskej únie v maximálnej miere uplatniť princíp „znečisťovateľ platí“ (polluter-pays principle), ktorý je všeobecne uznávaným princípom Európskej únie. Výnimku pri aplikácii tohto princípu tvoria prípady, keď osobu zodpovednú za znečisťovanie nie je možné identifikovať alebo volať na zodpovednosť podľa právnych predpisov Európskej únie alebo právnych predpisov členského štátu, alebo v prípade, ak táto osoba nemôže znášať náklady na nápravu. V súlade s týmto princípom v priemere cca 35 % nákladov na sanáciu environmentálnych záťaží v rámci Európskej únie pochádza z verejných zdrojov, zvyšok pripadá na súkromný sektor. Medzi jednotlivými členskými štátmi však existujú veľké rozdiely. Každoročne sú v rámci Európskej únie vynakladané na prieskum, sanáciu a monitoring environmentálnych záťaží značné prostriedky. Avšak v porovnaní s celkovými odhadovanými nákladmi, ktoré sú potrebné na riešenie environmentálnych záťaží, predstavuje táto suma v súčasnosti len 2 %. V priemere ročné výdavky na záťaž predstavujú okolo 12 EUR na obyvateľa a podľa správ z jednotlivých štátov sa pohybujú od 0,7 do viac ako 20 EUR na obyvateľa.

2. Environmentálne záťaž na Slovensku

Podľa výsledkov projektu „Systematická identifikácia environmentálnych záťaž v Slovenskej republike“ sa na Slovensku nachádza 1819 environmentálnych záťaž. Okolo 1200 z nich stále predstavuje závažné nebezpečenstvo pre zdravie človeka a životné prostredie. Ide o lokality, kde dochádzalo k dlhodobým skrytým a nekontrolovaným únikom nebezpečných látok do jednotlivých zložiek životného prostredia. Mnohé z týchto lokalít sú dnes opustené a opatrenia na nápravu nemá kto vykonať, pretože zodpovedná osoba už neexistuje, alebo nie je známa. V iných podnikoch výrobné činnosti pokračujú, no podnik buď nemá na sanáciu dostatok peňazí, alebo nemá o nápravu nepriaznivého stavu záujem. Našťastie existujú aj také podniky, ktoré sa po privatizácii zodpovedne postavili k riešeniu problematiky environmentálnych záťaž, za ktoré v procese privatizácie prevzali zodpovednosť. V mnohých z nich boli prieskum a sanácia vykonané a lokalita sa monitoruje. Z výsledkov systematickej identifikácie environmentálnych záťaž tiež vyplýva, že o mnohých podozrivých lokalitách nemáme dostatok informácií o prítomnej kontaminácii. Takéto lokality sú označované ako pravdepodobné environmentálne záťaž. Bolo ich identifikovaných 878 a do registra environmentálnych záťaž sú zapísané vďaka priamym alebo nepriamym indiciám kontaminácie na danej lokalite. Takýmito indiciami môžu byť napr. prítomnosť zdrojov kontaminácie, záznamy orgánov štátnej správy alebo samosprávy o znečistení zložiek životného prostredia alebo o nevhodnom nakladaní so znečisťujúcimi látkami, staršie archívne informácie o znečistení získané prieskumnými alebo monitorovacími prácami, prejavy poškodenia krajiny, napr. poškodenie vegetácie, uhynuté organizmy, zápach, očividná prítomnosť cudzorodých látok a pod.

Druhú skupinu identifikovaných lokalít predstavujú environmentálne záťaž, ktorých prítomnosť bola potvrdená prieskumnými prácami. Doteraz ich bolo identifikovaných 257. Niektoré z nich sú potvrdené len orientačným geologickým prieskumom a stále nevieme, aký je rozsah kontaminácie, aké typy znečisťujúcich látok sú prítomné v podzemnej vode, pôde a horninovom prostredí, aké je množstvo týchto látok, ich koncentrácia, mobilita a iné vlastnosti. Na týchto lokalitách je potrebné vykonať podrobný prieskum environmentálnej záťaž a spracovať analýzu rizika, ktorá je základným podkladom pre vypracovanie projektu sanácie. Výsledkom analýzy rizika je zistenie, či miera rizika je akceptovateľná pre súčasné alebo plánované využitie územia. Ak miera rizika nie je akceptovateľná, je nutná sanácia environmentálnej záťaž. Cieľové kritériá sanácie sa vždy určujú s ohľadom na budúce využitie lokality a mali by zodpovedať reálnym podmienkam konkrétnej lokality.

Tretiu skupinu identifikovaných lokalít predstavujú sanované environmentálne záťaž, ktorých bolo identifikovaných 684.

Na výsledkoch systematickej identifikácie environmentálnych záťaží bol postavený Informačný systém environmentálnych záťaží, ktorý obsahuje všetky aktuálne údaje o problematike. Zároveň sa o výsledky systematickej identifikácie opiera Štátny program sanácie environmentálnych záťaží (ŠPS EZ), ktorý schválila vláda SR v marci 2010. ŠPS EZ predstavuje strategický plán, ktorý určuje rámcové úlohy a opatrenia na postupné znižovanie negatívnych vplyvov environmentálnych záťaží na zdravie človeka a životné prostredie. Stanovuje priority na riešenie problematiky environmentálnych záťaží, ktoré budú napĺňané prostredníctvom cieľov a jednotlivých aktivít rozdelených do krátkodobých, strednodobých a dlhodobých časových horizontov, definuje ďalší postup prác v oblasti riešenia environmentálnych záťaží vrátane odhadu ich finančnej náročnosti a identifikuje finančné zdroje využiteľné na riešenie problematiky environmentálnych záťaží.

3. Legislatíva pre oblasť environmentálnych záťaží

Z hľadiska legislatívy Európskej únie sa riešenia problematiky environmentálnych záťaží dotýkajú viaceré smernice, no každá z nich rieši problém len čiastočne. Doterajšia prax ukazuje, že platná legislatíva nevytvára dostatočný tlak na osoby zodpovedné za environmentálne záťaž a že na mnohých lokalitách zodpovedné osoby ani nie je možné identifikovať. Z uvedeného dôvodu sa Ministerstvo životného prostredia SR takmer osem rokov snažilo o prijatie zákona o environmentálnych záťažiach. Nakoniec v októbri 2011 Národná rada SR schválila zákon č. 409/2011 Z.z., o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Zákon je platný od 1. januára 2012 a prináša v oblasti životného prostredia nové podmienky pre systematické riešenie problematiky.

Zákon o „environmentálnych záťažiach“ ustanovuje:

- a) práva a povinnosti osôb pri identifikácii environmentálnej záťaže,
- b) pôvodcu,
- c) spôsob určenia povinnej osoby na úseku environmentálnej záťaže,
- d) práva a povinnosti pôvodcu environmentálnej záťaže, povinnej osoby a ministerstva, ktorého pôsobnosť súvisí s činnosťou, ktorá viedla k vzniku environmentálnej záťaže,
- e) pôsobnosť orgánov štátnej správy na úseku environmentálnej záťaže,
- f) sankcie za porušenie povinností podľa tohto zákona.

3.1. Identifikácia environmentálnej záťaže

Pokiaľ ide o identifikáciu, platí, že každý, kto má podozrenie o existencii environmentálnej záťaže, môže (ale nemusí – nie je to povinnosť) túto skutočnosť oznámiť MŽP alebo krajskému úradu životného prostredia. Ak sa oznámenie vzťahuje na environmentálnu záťaž, ktorá už je zapísaná v informačnom systéme environmentálnych záťaží, MŽP SR alebo krajský úrad životného prostredia oboznámi o tejto skutočnosti osobu, ktorá podala oznámenie a nevykonáva už ďalšie kroky na jej identifikáciu. Oznámenie o existencii environmentálnej záťaže sa podáva v listinnej forme, elektronickej forme alebo ústne do zápisnice. V zákone je v prílohe č. 2 uvedený vzor tohto oznámenia. MŽP SR potom preverí, či ide o environmentálnu záťaž, vyplní registračný list environmentálnej záťaže, environmentálnu záťaž klasifikuje a zabezpečí jej zápis do informačného systému environmentálnych záťaží.

3.2. Klasifikácia environmentálnej záťaže

Klasifikácia environmentálnej záťaže je hodnotenie (predbežného) rizika environmentálnej záťaže, určovanie poradia environmentálnych záťaží z hľadiska ich predpokladaného rizika a z neho vyplývajúcej naliehavosti realizácie geologických prác. Podrobnosti o klasifikácii ustanovuje príloha č. 3 zákona. Samotná klasifikácia environmentálnej záťaže pozostáva z troch čiastkových klasifikácií, ktoré sa členia nasledovne:

- K1. Klasifikácia rizika šírenia sa znečistenia do podzemných vôd a podzemnými vodami,
- K2. Klasifikácia rizika z prchavých a toxických látok na obyvateľstvo,
- K3. Klasifikácia rizika znečistenia povrchových vôd.

Výsledná klasifikácia environmentálnej záťaže „K“ je súčtom čiastkových klasifikácií ($K = K1 + K2 + K3$).

Po vykonaní klasifikácie sa environmentálna záťaž zatriedi podľa výslednej hodnoty skóre „K“ do jednej z 3 skupín:

1. environmentálne záťaž s nízkou prioritou riešenia - menej ako 35 bodov
2. environmentálne záťaž so strednou prioritou riešenia - v rozsahu 35 - 65 bodov
3. environmentálne záťaž s vysokou prioritou riešenia - viac ako 65 bodov.

3.3 Zodpovednosť za environmentálnu záťaž

Podľa zákona za environmentálnu záťaž zodpovedá:

- a) pôvodca environmentálnej záťaže alebo
- b) povinná osoba alebo
- c) štát zastúpený príslušným ministerstvom.

Zákon presne definuje spôsob určenia povinnej osoby a tiež povinnosti pôvodcu, povinnej osoby a štátu pri riešení konkrétnej environmentálnej záťaže.

Pôvodca je každý, kto svojou činnosťou spôsobil environmentálnu záťaž. Pôvodca zodpovedá za environmentálnu záťaž prioritne a priamo zo zákona, jeho zodpovednosť nie je potrebné potvrdzovať rozhodnutím krajského úradu životného prostredia. Zákon oslobodzuje pôvodcu od zodpovednosti za environmentálnu záťaž v dvoch prípadoch:

- a) ak sa štát zaviazal sanovať environmentálnu záťaž na základe zmluvy uzatvorenej pred účinnosťou tohto zákona alebo na základe rozhodnutia vlády Slovenskej republiky (napríklad znečistenie po Sovietskej armáde), alebo
- b) ak environmentálna záťaž vznikla v dôsledku ukladania odpadov, ktoré bolo v súlade s právoplatným povolením (napríklad gudróny uložené v kameňolome Srdce v Devínskej Novej Vsi).

Ak pôvodca zanikol (firma viac neexistuje) alebo zomrel (ak ide o fyzickú osobu), krajský úrad životného prostredia určí rozhodnutím za povinnú osobu právneho nástupcu pôvodcu. Na účely tohto zákona sa za právneho nástupcu pôvodcu nepovažuje dedič a osoba ustanovená v osobitnom predpise (napr. reštituenti).

Zákon ustanovuje, že za povinnú osobu nemožno určiť právneho nástupcu pôvodcu, ktorý preukáže aspoň jednu z nasledujúcich skutočností:

- a) vo vzťahu k environmentálnej záťaži boli vynaložené finančné prostriedky určené v zmluve uzatvorenej podľa § 14 ods. 1 zákona č. 92/1991 Zb. o podmienkach prevodu majetku štátu na iné osoby (zákon o veľkej privatizácii) na zlepšenie stavu zložiek životného prostredia; vynaložené finančné prostriedky sa preukazujú dokumentáciou o zlepšení stavu zložiek životného prostredia,
- b) vo vzťahu k environmentálnej záťaži boli splnené všetky záväzky na zlepšenie stavu zložiek životného prostredia podľa § 6a a §15 zákona o veľkej privatizácii; splnené záväzky sa preukazujú dokumentáciou o zlepšení stavu zložiek životného prostredia,
- c) štát sa zaviazal sanovať environmentálnu záťaž na základe zmluvy uzatvorenej pred účinnosťou tohto zákona alebo na základe rozhodnutia vlády Slovenskej republiky, alebo
- d) environmentálna záťaž vznikla v dôsledku ukladania odpadov, ktoré bolo v súlade s právoplatným povolením.

Ak krajský úrad životného prostredia zistí, že pôvodca nie je známy, alebo že nemožno určiť za povinnú osobu jeho právneho nástupcu, môže za povinnú osobu určiť vlastníka nehnuteľnosti, na ktorej sa nachádza environmentálna záťaž. Za povinnú osobu však nemožno určiť toho vlastníka nehnuteľnosti, ktorý preukáže, že:

- a) nadobudol nehnuteľnosť na základe dedenia a zároveň nepokračoval v činnosti, ktorá viedla k vzniku environmentálnej záťaže,
- b) po nadobudnutí nehnuteľnosti nepokračoval v činnosti, ktorá viedla k vzniku environmentálnej záťaže a v čase nadobudnutia nehnuteľnosti o environmentálnej záťaži nemohol vedieť, alebo
- c) po nadobudnutí nehnuteľnosti pokračoval v činnosti, ktorá viedla k vzniku environmentálnej záťaže, ale nepoškodzoval horninové prostredie, podzemnú vodu a pôdu alebo ľudské zdravie.

Ak povinnú osobu nemožno určiť, zastaví krajský úrad životného prostredia konanie o určení povinnej osoby a doručí rozhodnutie o zastavení konania MŽP SR, ktoré predloží vláde SR návrh na určenie príslušného ministerstva. Vládou určené príslušné ministerstvo bude zabezpečovať vo vzťahu ku konkrétnej environmentálnej záťaži plnenie povinností povinnej osoby (t. j. príslušné ministerstvo nemá žiadne výhody v porovnaní s povinnou osobou).

Zákon pamätá aj na prípad, ak je pôvodca známy, alebo je určená povinná osoba, ale táto osoba nesplní svoju zákonnú povinnosť a nezabezpečí vypracovanie a realizáciu plánu prác. Ak by v takomto prípade hrozilo bezprostredné ohrozenie života alebo zdravia ľudí alebo životného prostredia, zabezpečí tieto činnosti z verejných prostriedkov príslušné ministerstvo. Pôvodca, resp. povinná osoba sa však týmto nezabavujú svojich povinností a sú povinní vynaložené finančné prostriedky príslušnému ministerstvu uhradiť v lehote najneskôr do jedného roka odo dňa nadobudnutia právoplatnosti rozhodnutia o ukončení realizácie plánu prác.

3.4 Povinnosti pôvodcu, povinnej osoby a príslušného ministerstva

Osoba, ktorá je zo zákona zodpovedná, alebo bola určená ako zodpovedná za environmentálnu záťaž (pôvodca, povinná osoba alebo príslušné ministerstvo) je povinná zabezpečiť vypracovanie a realizáciu plánu prác na odstránenie environmentálnej záťaže. Zároveň je táto osoba povinná uhradiť všetky náklady súvisiace s vypracovaním a realizáciou plánu prác.

Plán prác je nutné predložiť v nasledujúcich termínoch:

- a) v prípade environmentálnych záťaží s vysokou prioritou riešenia, ak ide o:
 1. pôvodcu, do jedného roka odo dňa nadobudnutia účinnosti zákona, teda do 1.1.2013,
 2. povinnú osobu, do jedného roka od nadobudnutia právoplatnosti rozhodnutia o určení povinnej osoby,
 3. príslušné ministerstvo, do jedného roka odo dňa rozhodnutia vlády Slovenskej republiky o jeho určení,
- b) v prípade environmentálnych záťaží so strednou prioritou riešenia alebo s nízkou prioritou riešenia, ak ide o:
 1. pôvodcu, do piatich rokov odo dňa nadobudnutia účinnosti zákona, teda do 1.1.2017,
 2. povinnú osobu, do piatich rokov, od nadobudnutia právoplatnosti rozhodnutia o určení povinnej osoby,
 3. príslušné ministerstvo, do piatich rokov odo dňa rozhodnutia vlády Slovenskej republiky o jeho určení.

V odôvodnených prípadoch, najmä ak ide o rozsiahle územie, na ktorom sa environmentálna záťaž nachádza, možno lehoty primerane predĺžiť na základe súhlasu ministerstva.

Predložený návrh plánu prác schvaľuje krajský úrad životného prostredia rozhodnutím podľa zákona o správnom konaní (zákon č. 71/1967 Zb.) a návrh plánu by mal obsahovať:

- a) časové a vecné vymedzenie vykonávania geologického prieskumu životného prostredia,
- b) časové a vecné vymedzenie sanácie environmentálnej záťaže,
- c) časové a vecné vymedzenia monitorovania geologických faktorov životného prostredia,
- d) náklady potrebné na realizáciu plánu prác,
- e) náležitosti vymedzené v osobitnom predpise.

Osobitným predpisom, na ktorý odkazuje písmeno e) je geologický zákon, konkrétne § 12 Projektovanie geologických úloh, § 14 Riešenie geologických úloh a § 16 Vyhodnocovanie geologickej úlohy.

Návrh plánu prác musí byť zároveň vypracovaný v súlade so Štátnym programom sanácie environmentálnych záťaží a s Vodným plánom Slovenska, ktorý bol vydaný nariadením vlády SR č. 279/2011 Z. z., ktorým sa vyhlasuje záväzná časť Vodného plánu Slovenska obsahujúca program opatrení na dosiahnutie environmentálnych cieľov.

Vzhľadom na to, že základným predpokladom vypracovania projektu sanácie environmentálnej záťaže je analýza rizika, je nutné aby vypracovanú analýzu rizika schvaľoval príslušný orgán štátnej správy. Z uvedeného dôvodu bol novelizovaný geologický zákon, podľa ktorého záverečnú správu s analýzou rizika znečisteného územia posudzuje a schvaľuje MŽP SR (štátna geologická správa), a to bez ohľadu na zdroj financovania do šiestich mesiacov od jej predloženia.

3.5. Ukončenie Plánu prác na odstránenie environmentálnej záťaže

Realizácia plánu prác sa považuje za ukončenú až po tom, ako o nej rozhodne krajský úrad životného prostredia na základe žiadosti toho, komu bol plán práce schválený. Žiadateľ k žiadosti o vydanie rozhodnutia prikladá záverečnú správu zo sanácie environmentálnej záťaže, záverečnú správu

z monitorovania geologických faktorov životného prostredia a správu o dosiahnutí cieľov geologickej úlohy vypracovanú odborným geologickým dohľadom. Odborný geologický dohľad je nový inštitút vložený do geologického zákona, ktorý predstavuje akúsi paralelu „stavebného dozoru“ pri vykonávaní sanácie environmentálnej záťaže.

3.6. Orgány štátnej správy na úseku environmentálnych záťaží

Orgánmi štátnej správy na úseku environmentálnych záťaží sú:

- a) MŽP,
- b) krajský úrad životného prostredia,
- c) Slovenská inšpekcia životného prostredia.

Rozhodovanie v správnych konaniach podľa tohto zákona vykonávajú v prvom stupni krajské úrady životného prostredia a MŽP rozhoduje v správnom konaní až v druhom stupni o odvolaniach podaných proti rozhodnutiu krajského úradu životného prostredia.

Krajské úrady rozhodujú predovšetkým o určení povinnej osoby, schvaľovaní plánu prác a ukončení realizácie plánu prác. Zákon ustanovuje, kto môže byť (okrem navrhovateľa, ktorý podáva návrh na začatie konania) účastníkom konania. Môže ním byť:

- a) obec, v ktorej katastrálnom území sa nachádza environmentálna záťaž,
- b) vlastník nehnuteľnosti, na ktorej sa nachádza environmentálna záťaž, užívateľ tejto nehnuteľnosti, ak vlastník nehnuteľnosti nie je súčasne jej užívateľom alebo správca tejto nehnuteľnosti,
- c) vlastník nehnuteľností, ktorý môže byť dotknutý environmentálnou záťažou, plánom prác alebo realizáciou plánu prác,
- d) združenie s právnou subjektivitou pôsobiace ku dňu podania písomného oznámenia podľa odseku 5 najmenej jeden rok na úseku ochrany životného prostredia alebo jeho zložiek, ak o to požiada.

Krajský úrad životného prostredia zverejní informáciu o začatí správneho konania na svojom webovom sídle a na svojej úradnej tabuli najmenej po dobu 15 dní, pričom súčasťou zverejnenia je výzva združeniam s právnou subjektivitou na prihlásenie sa za účastníka konania. Správny orgán zároveň požiada obec, ktorá je účastníkom konania, aby zverejnila tieto informácie na svojej úradnej tabuli a prípadne aj na svojom webovom sídle alebo iným v mieste obvyklým spôsobom. Ak sa združenia s právnou subjektivitou písomne prihlásia, majú právo byť účastníkom konania. V konaní o schvaľovaní plánu prác si bude krajský úrad životného prostredia žiadať aj stanoviská dotknutých orgánov, ktorými sú najmä orgány odpadového hospodárstva, orgány ochrany prírody a krajiny a orgány štátnej vodnej správy.

3.7. Prechodné ustanovenia a účinnosť zákona

Zákon o environmentálnych záťažach nadobudol účinnosť 1. 1. 2012. Mnohé činnosti súvisiace s identifikáciou, ale aj s prieskumom a sanáciou environmentálnych záťaží sa začali vykonávať ešte pred týmto dátumom. Preto bolo potrebné, aby sa zákon vysporiadal s touto situáciou v prechodných ustanoveniach.

Zákon ustanovuje, že ak vznikli, alebo sa začali právne vzťahy a úkony vo veciach identifikácie environmentálnej záťaže, vypracovania a realizácie plánu prác pred 1. januárom 2012, tak sa dokončia podľa doterajších predpisov. Ak boli environmentálne záťaže už identifikované, klasifikované a zapísané poverenou organizáciou MŽP SR do Informačného systému environmentálnych záťaží pred 1. januárom 2012, považujú sa za identifikované environmentálne záťaže podľa tohto zákona.

Niektoré environmentálne záťaže už boli pred účinnosťou zákona sanované. Aby nevznikala pochybnosť, či takúto environmentálnu záťaž možno považovať za sanovanú aj podľa tohto nového zákona o záťažach, je MŽP SR oprávnené vydať o sanácii takejto záťaže potvrdenie na základe žiadosti podanej pôvodcom, povinnou osobou, vlastníkom nehnuteľnosti, na ktorej sa záťaž nachádza, alebo príslušným ministerstvom. Po vydaní potvrdenia ministerstvo zabezpečí aktualizáciu údajov v Informačnom systéme environmentálnych záťaží a v katastri nehnuteľností. V prechodných ustanoveniach sa tiež ustanovilo, že vlastník nehnuteľnosti, na ktorej sa nachádza environmentálna záťaž, nemá právo na náhradu nákladov, ktoré preukázateľne vynaložil na činnosti (t.j. za vykonaný prieskum, monitoring alebo sanáciu) súvisiace s realizáciou plánu prác v dôsledku prítomnosti

environmentálnej záťaže pred 1. januárom 2012 od pôvodcu, povinnej osoby alebo príslušného ministerstva.

Prijatiu zákona predchádzala novela zákona č. 569/2007 Z. z., o geologických prácach (geologický zákon), v znení neskorších predpisov, do ktorého boli v roku 2009 zavedené niektoré ustanovenia týkajúce sa environmentálnych záťaží.

Prijatie tohto zákona je dôležitým krokom na ceste k čistejšiemu, zdravšiemu a udržateľnému životnému prostrediu v našej krajine. Umožní riešiť problematiku environmentálnych záťaží v Slovenskej republike komplexne a rozbehnúť proces odstraňovania environmentálnych záťaží podobným spôsobom, ako to prebieha vo vyspelých krajinách Európskej únie.

4. Manažment environmentálnych záťaží

Najvýznamnejšie doterajšie aktivity Ministerstva životného prostredia SR v oblasti manažmentu environmentálnych záťaží možno zosumarizovať nasledovne:

- Vykonaná bola Systematická identifikácia environmentálnych záťaží (2006 – 2008),
- vybudovaný bol Informačný systém environmentálnych záťaží (www.enviroportal.sk),
- vypracované boli Regionálne štúdie dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie (2010),
- prijatá bola novela geologického zákona zahŕňajúca environmentálne záťaže (2009),
- pre oblasť environmentálnych záťaží bola novelizovaná vyhláška ku geologickému zákonu (2010),
- vypracovaný a schválený bol Metodický pokyn pre analýzu rizika,
- pripravené boli podklady pre Operačný program Životné prostredie 2007-2013 a jeho výzvy,
- vypracovaný a vládou schválený bol Štátny program sanácie environmentálnych záťaží (2010),
- zhotovený a vytlačený bol Atlas sanačných metód environmentálnych záťaží (2011),
- vyšskolení boli pracovníci štátnej správy pre oblasť environmentálnych záťaží,
- prijatý bol zákon o „environmentálnych záťažiach“ (2011).

5. Financovanie environmentálnych záťaží

Na plnenie Štátneho programu sanácie environmentálnych záťaží a povinností vyplývajúcich zo zákona „o environmentálnych záťažiach“ je nevyhnutné vytvárať a hľadať zdroje. Environmentálne záťaže vznikali v priebehu mnohých desaťročí a proces ich odstraňovania tiež nebude záležitosťou krátkodobou. Podľa odhadov si riešenie problematiky vyžiada desiatky rokov, a to hlavne z dôvodu podcenenia problematiky v minulom období a z dôvodu absencie tvorby finančných zdrojov. Napriek tomu je nevyhnuté začať riešiť problematiku čo najskôr, pretože vstupom Slovenska do Európskej únie sa otvorili možnosti využitia zahraničných zdrojov, hlavne prostredníctvom Operačného programu životné prostredie. Operačný program životné prostredie je zameraný na zlepšenie stavu životného prostredia a racionálneho využívania zdrojov prostredníctvom dobudovania a skvalitnenia environmentálnej infraštruktúry SR v zmysle predpisov EÚ a SR a na posilnenie environmentálnej zložky trvalo udržateľného rozvoja. Environmentálne záťaže spadajú v operačnom programe pod prioritnú os č. 4 – Odpadové hospodárstvo, pod operačný cieľ 4.4 Riešenie problematiky environmentálnych záťaží vrátane ich odstraňovania. Tento operačný cieľ je napĺňaný prostredníctvom aktivít zameraných najmä na monitoring a prieskum environmentálnych záťaží a spracovanie rizikových analýz, na sanáciu najrizikovejších environmentálnych záťaží a na dobudovanie informačného systému environmentálnych záťaží.

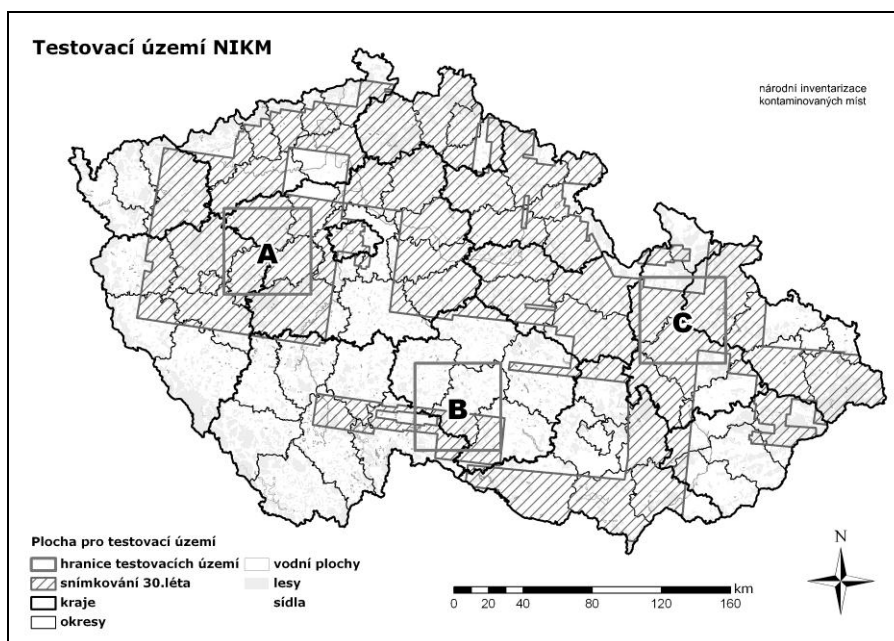
NIKM Z POHLEDU PRAXE EVIDENCE (REGISTRACE) KONTAMINOVANÝCH MÍST V EU A PROJEKT 2. ETAPY

Zdeněk Suchánek

CENIA, česká informační agentura životního prostředí,
Vršovická 65, 100 10 Praha 10, e-mail: zdenek.suchanek@cenia.cz

Projekt I. etapy Národní inventarizace kontaminovaných míst (NIKM) [2] řešený s podporou Operačního programu Životní prostředí 2007-2013 je zaměřen na metodiku plošné inventarizace kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst a na kategorizaci priorit na území celé České republiky. Čtyřletý projekt měl zajistit nástroje a metodické předpoklady pro vlastní inventarizaci (následná II. etapa). Zadáním bylo v letech 2009-2012 vytvořit jednotnou datovou bázi s potřebnými aplikačními nadstavbami, vypracovat metodiku identifikace a inventarizace lokalit, připravit postupy a manuály, ověřit funkčnost výstupů včetně technického zázemí a vypracovat projekt II. etapy.

Vlastní činnosti projektu byly zahájeny počátkem roku 2009 ustavením projektového týmu pracovníků CENIA, přípravou provedením a vyhodnocením veřejné soutěže na dodávky, kontrahováním vítězných uchazečů a realizací dodávek HW a SW vybavení pro následnou realizaci. Na podzim 2009 byly zahájeny vývojové, projekční a programátorské práce na aplikační platformě a práce na rastrové platformě. Byly vytvořeny podkladové analýzy a syntézy (dodavateli i specialisty CENIA) a zahájeny práce na vlastní metodice inventarizace. Metodika inventarizace se ověřovala ve třech testovacích územích (3 čtverce o velikosti 50x50 km), tj. na celkové ploše 7.500 km² (9,5 % rozlohy ČR) [7].



Obrázek1 Lokalizace testovacích území

Výsledkem prací je především ověřená metodika celoplošné inventarizace. Projekt rovněž zahrnul vytěžení a konsolidaci stávajících informací o kontaminovaných místech; zapojení dálkového průzkumu Země do identifikace potenciálně kontaminovaných míst; návrh nástrojů a postupů inventarizace; vytvoření znalostního zázemí pro celoplošnou inventarizaci. Byly provedeny příslušné vývojové, projekční a programátorské práce na aplikační platformě (shromážděním a analýzou všech aktuálních již existujících dat z dílčích datových zdrojů) a práce na rastrové platformě. Prováděcí projekt je připraven k předložení do příslušné výzvy OPŽP.

V tabulce 1 jsou uvedeny některé parametry charakterizující výsledek prací I. etapy NIKM. Jedním z výsledků je kvantitativní přírůstek počtu záznamů hodnocených lokalit, který pro plochu testovacích území reprezentující 9,4 % rozlohy ČR je 2,5násobkem počtu lokalit doposud evidovaných v Systému evidence kontaminovaných míst (postupně zapisované lokality z různých programů a zdrojů). Dalším výsledkem je aktualizace a zkvalitnění poznatků u dříve evidovaných i transformovaných záznamů lokalit.

Národní inventarizace kontaminovaných míst (NIKM) – národní východiska projektu

Tabulka 1 Parametry ověřování metodiky inventarizace v testovacích územích

| Parametry ověřování metodiky inventarizace v testovacích územích | A | B | C | Celkem |
|---|------------|------------|------------|------------|
| Plocha v km² | 2 468,9 | 2 470,9 | 2 457,6 | 7 397,4 |
| tj. % z plochy ČR (78 864 km ²) | 3,13 | 3,13 | 3,12 | 9,38 |
| Stav evidovaných KM s vyhodnocenou prioritou před projektem (SEKM) | 97 | 51 | 216 | 364 |
| z toho lokalit s ekologickou smlouvou (FNM) | 22 | 7 | 20 | 49 |
| Stav evidovaných KM s vyhodnocenou prioritou po inventarizaci (NIKM) | 277 | 229 | 391 | 897 |
| Přírůstek počtu KM s vyhodnocenou prioritou po inventarizaci | 180 | 178 | 175 | 533 |
| Koeficient přírůstku (po inventarizaci/před inventarizací) | 2,9 | 4,5 | 1,8 | 2,5 |

Evidence kontaminovaných míst je částí agendy MŽP. Vznikla v polovině devadesátých let 20. století, především v souvislosti s potřebou shromažďovat a vyhodnocovat informace o starých ekologických zátěžích, zejména pak informace z ekologických auditů k privatizačním projektům a ze sanačních projektů hrazených v rámci garancí státu za tyto zátěže vzniklé před privatizací. V současné době má podobu Systému evidence kontaminovaných míst (SEKM), který je řízen MŽP a navazuje na starší systémy, založené MŽP - SESEZ, později SEZ. SEKM zahrnuje postupně přibývajících záznamy kontaminovaných míst, tak jak je přinášejí různé tematicky zaměřené programy a projekty - inventarizační projekty, projekty sanací a monitoringu starých ekologických zátěží.

Uvedené aktivity MŽP v tematice evidence kontaminovaných míst lze označit za významně **proaktivní a prevenční**, v souladu s odpovídajícími částmi strategických dokumentů v oblasti udržitelného rozvoje a ochrany životního prostředí i s východisky a zaměřením připravované směrnice EU k ochraně půdy. Při aplikování pouhého **reaktivního přístupu**, který se v krátkodobém pohledu může jevit jako úspornější, by se stát mohl ocitnout v situaci, že bude muset vynaložit ad hoc značné prostředky na řešení nastalé urgentní situace, ale v takto nastalé situaci neznalost skutečného stavu kontaminace (na konkrétní lokalitě, resp. na území ČR) stát z odpovědnosti nevyviní.

Kompletní databáze kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst vycházející z důkladné inventarizace na celém území ČR doposud k dispozici není. Pořízení odpovídající informační základny o kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných místech je základním cílem projektu NIKM.

Databáze kontaminovaných míst je nezbytná pro MŽP jako poskytovatele údajů o území – územně analytických podkladů – podle stavebního zákona (č. 183/2006 Sb.) a pro potřeby reportingu orgánům EU, zejména EEA. Databáze je rovněž důležitá i pro podchycení a hodnocení kontaminace podzemních vod a pro bilancování kontaminační zátěže povodí podle požadavků směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/118/ES o ochraně podzemních vod před znečištěním a zhoršováním stavu a podle požadavků směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky. Nezbytnost vést evidenci kontaminovaných míst vyplývá rovněž ze směrnice Evropského parlamentu a Rady 2004/35/ES o odpovědnosti za životní prostředí v souvislosti s prevencí a nápravou škod na životním prostředí a její transpozice do legislativy ČR zákonem č. 167/2008 Sb., o předcházení a nápravě ekologické újmy.

Stav problematiky evidence a inventarizace kontaminovaných míst v EU

V řadě členských zemí EU, především v zemích původní EU15, se místní a národní registry, resp. databáze kontaminovaných míst, naplňují od 70. či 80. let minulého století. Především v zemích s historickou tradicí průmyslové výroby, ale i intenzivního zemědělství se podařilo nashromáždit obrovský objem informací a záznamů, které se staly postupně náplní účelových celostátních, a v některých případech regionálních registrů. Typickými reprezentanty těchto zemí je **Francie** (2 hlavní databáze s cca 300 - 400 tis. záznamy), **Nizozemsko** (cca 760 tis. potenciálně kontaminovaných lokalit), **Německo** (cca 300 tis. lokalit), **Spojené království** (Wales a Anglie – cca

100 tis. lokalit), **Rakousko** (cca 49 tis. lokalit). Rozvinuté IS a databáze mají státy jako Itálie, Dánsko, Belgie, Švédsko a Finsko [1]. Tyto státy se v projednávání směrnice pro ochranu půdy významně v otázce povinnosti mít evidenci/inventarizaci neangažovaly, neboť stav jejich databází po dlouhodobém naplňování se blížil k optimu co do pokrytí území i typů kontaminace.

V nových členských zemích EU, které do konce 80. let neuplatňovaly účinnou politiku ochrany životního prostředí, vznikaly dílčí seznamy, registry a databáze postupně od 90. let, na základě zpřísňující se právní ochrany životního prostředí a zdraví lidí. Stav v těchto zemích se poměrně liší, přičemž v zemích s tradicí průmyslové výroby a intenzivního zemědělství si situace přechodu od socialistické ekonomiky vyžádala vytvoření přírůstkových databází starých ekologických zátěží (**Česká republika, Slovenská republika**), jinde dílčích databází (**Polsko, Maďarsko**). V méně průmyslových zemích obvykle celostátní databáze či přehledy kontaminovaných míst chybí. Většina nových členských zemí však čeká, že konečným impulsem pro prosazení a vytvoření celostátní evidence (např. formou národní inventarizace) bude až transponovaná povinnost mít takovou evidenci, neboť tato povinnost je obsažena v návrhu připravované směrnice pro ochranu půdy.

Jediným státem, který v nedávné době přistoupil k národní inventarizaci, je **Slovensko**, které z národních prostředků projekt realizovalo v letech 2006-2008. V důsledku metodického nastavení byly podchyceny především lokality s významnou kontaminací. V dnešním stavu je v Informačním systému environmentálních zátěží zaevidováno **1745 lokalit**. V roce 2010 byl přijat Státní program sanace environmentálních zátěží na léta 2010 - 2015. V období 2008 – 2010 byly další inventarizační činnosti součástí regionálních studií hodnocení dopadů environmentálních zátěží na životní prostředí pro vybrané kraje (regiony), hrazených ze slovenského OPŽP. Problematika starých environmentálních zátěží je nadále součástí OPŽP, Prioritní osa 4 - Odpadové hospodářství - 4.4. Řešení problematiky environmentálních zátěží včetně jejich odstraňování.

V rámci pojednávání tematiky je důležitá Zpráva **EK o provádění tematické strategie ochrany půdy** [12] uveřejněná 13. 2. 2012, která zdůrazňuje význam evidence kontaminovaných míst. Zpráva mj. uvádí, že v rámci politiky soudržnosti bylo pro období let 2007–2013 přiděleno přibližně 3,1 miliardy EUR na obnovu průmyslových oblastí a kontaminované půdy. Nejvíce prostředků bylo přiděleno Maďarsku (475 milionů EUR), České republice (371 milion EUR) a Německu (332 miliony EUR). Zpráva dále uvádí, že „**Kvantifikovat plný rozsah místní kontaminace půdy je obtížné, protože drtivá většina členských států nevede vyčerpávající evidence, ačkoli je to předmětem navrhované směrnice o zřízení rámce pro ochranu půdy.**“ Evropská agentura pro životní prostředí v roce 2006 odhadovala, že v EU existují celkem tři miliony potenciálně kontaminovaných míst, z nichž je 250 000 kontaminováno skutečně. Zpráva konstatuje, že sanace sice probíhají, ale mezi členskými státy existují značné rozdíly, které odrážejí existenci či neexistenci vnitrostátních právních předpisů.

Projekt II. etapy NIKM

Cílem II. etapy je zmapování, identifikace, zaevidování a základní vyhodnocení co nejúplnějšího počtu potenciálně kontaminovaných a kontaminovaných míst, aktualizace informací o dosud známých lokalitách a vytvoření udržitelného informačního systému o kontaminovaných místech pro celé území České republiky [6, 10, 11].

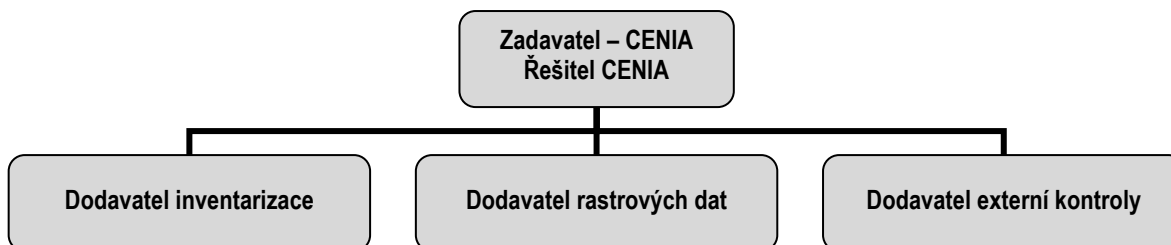
Budou použity metodiky a nástroje vytvořené a ověřené v I. etapě NIKM.

Výstup projektu zajistí nebo podstatně přispěje k:

- omezování kontaminační zátěže životního prostředí,
- územnímu plánování, schvalování nové výstavby (tzv. územně analytické podklady - ÚAP),
- zpřístupnění aktuálních informací o kontaminovaných místech široké veřejnosti,
- evidenci a vyhodnocování kontaminace podzemních vod a pro bilancování kontaminační zátěže podle požadavků příslušných evropských směrnic,
- souladu s požadavky a principy projednované směrnice EU o ochraně půdy,
- kvalitnímu plnění reportingových povinností vůči EU, EEA, OSN (POPs), OECD,
- vyšší efektivitě výkonu státní správy nad kontaminovanými místy v celém procesu (od inventarizace po sanaci) pro MŽP, ČÍŽP a potenciálně pro MF,
- efektivitě výkonu státní správy v oblasti ekologické újmy.

Projekt je rozdělen na **3 základní projektové úlohy** (viz obrázek 2):

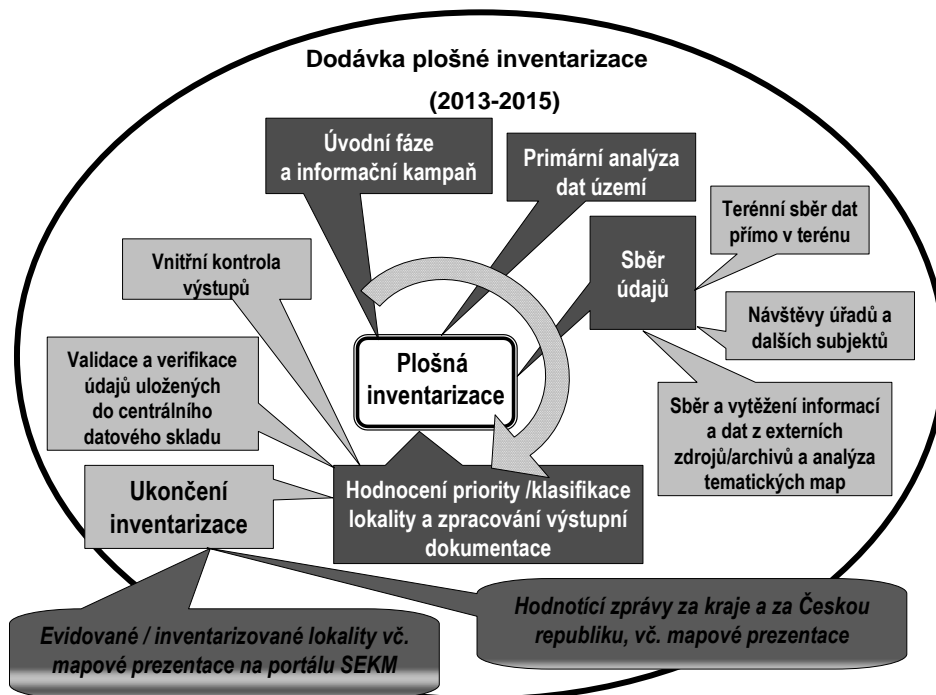
1. Řízení projektu, příprava podkladových dat a zabezpečení provozu nástrojů – CENIA.
2. Vlastní inventarizace a hodnocení lokalit subdodavatelem (veřejná zakázka) – viz obrázek 3, podle závazné metodiky [3, 4, 5, 6, 9] - viz obrázek 4.
3. Externí kontrola (supervize) inventarizačních prací, audit a verifikace - subdodavatel (veřejná zakázka).



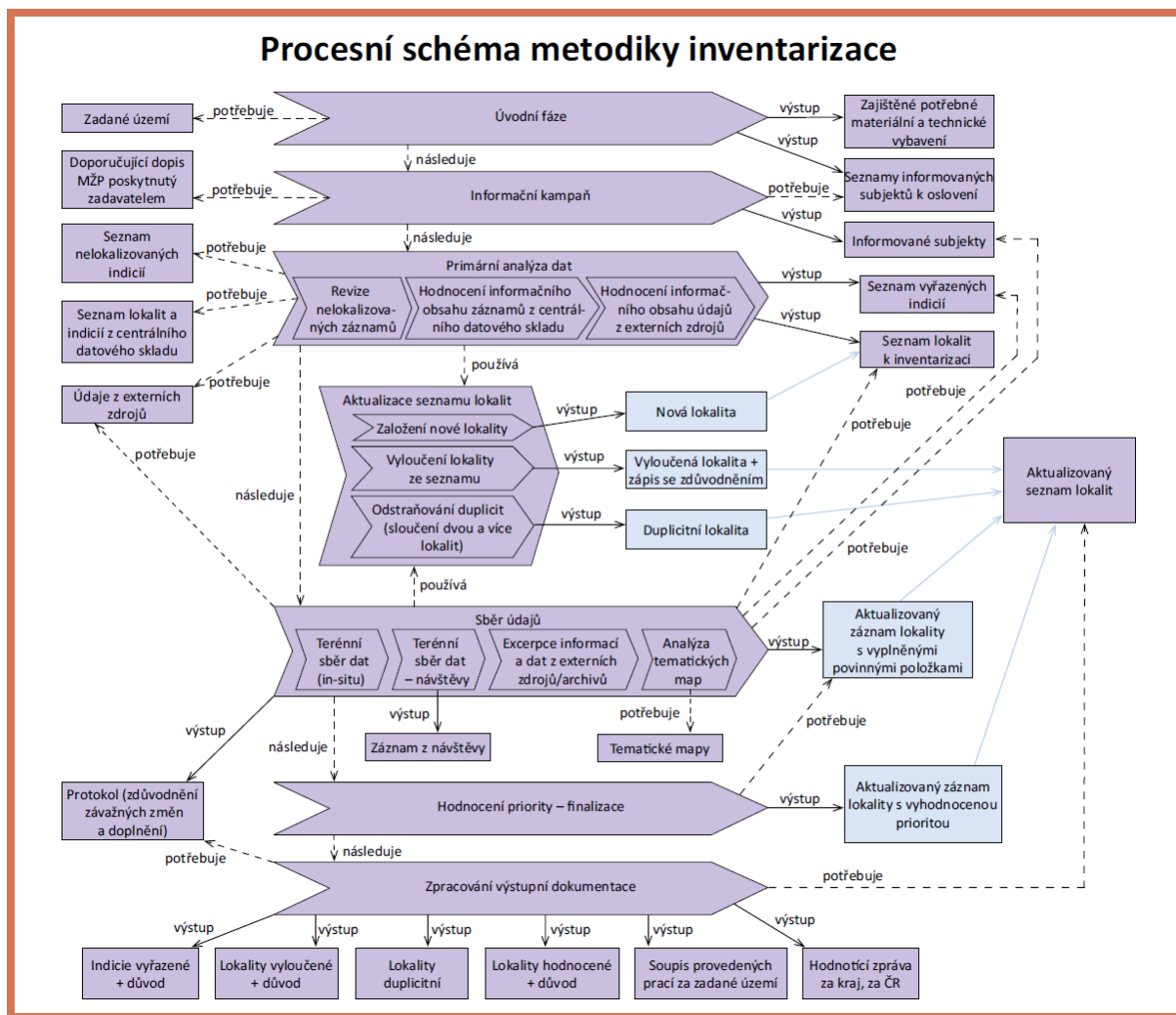
Obrázek 2 Rámcová struktura vnitřního prostředí projektu [10]

Předpokládaný harmonogram:

- 2012 příprava projektu, výběr subdodavatelů, příprava podkladových dat z dálkového průzkumu Země (DPZ)
- 2013 příprava podkladových dat DPZ, vlastní inventarizace vč. externí kontroly (supervize)
- 2014 inventarizace vč. externí kontroly (supervize)
- 2015 dokončení inventarizace, konsolidace výsledků, předání a ukončení projektu
- 2015 2020 - udržitelnost po skončení projektu (5 let) představuje každoroční náklad na správu, údržbu a provoz serverů systému evidence kontaminovaných míst výkonem 1,3 pracovníků CENIA



Obrázek 3 Schéma postupu a hlavních fází plošné inventarizace



Obrázek 4 Procesní schéma metodiky inventarizace kontaminovaných míst [10]

Výstupy

Výsledkem prací bude kompletní seznam vyhodnocených kontaminovaných míst, který bude základem pro výkon státní správy v oblasti starých ekologických zátěží (SEZ). Celoplošná inventarizace umožní navázání efektivního výkonu státní správy v oblasti **ekologické újmy**. V projektu bude problematika informací o kontaminovaných lokalitách (kontaminacích životního prostředí) pojata komplexně, a to především integrací informačních systémů a databází o kontaminovaných místech, resp. o kontaminaci horninového prostředí a podzemních vod na území ČR do **jednotného IS kontaminovaných míst**.

Po provedení inventarizace bude k dispozici kompletní celostátní evidence kontaminovaných míst, což umožní soustředit disponibilní finanční prostředky na prioritní kontaminovaná místa, tj. na **odstraňování starých ekologických zátěží podle míry jejich závažnosti** z pohledu ohrožení životního prostředí a zdraví lidí. Veřejné správě a občanům bude v rámci informačního systému evidence kontaminovaných míst k dispozici **mapová aplikace a úplný registr evidovaných kontaminovaných míst** (s vyhodnocenou prioritou), což umožní rychlou i důkladnou orientaci v informacích o existenci nebo pravděpodobnosti zatížení území kontaminací, a to jak z pohledu územního plánování, tak i individuálních majetků. Pro potřeby všech krajů budou jako součást řešení vypracovány dílčí zprávy hodnotící stav evidence kontaminovaných míst v daném kraji. Celá národní inventarizace území ČR bude vyhodnocena souhrnnou zprávou a pro potřeby informování veřejnosti také stručnější **publikací a atlasem kontaminovaných míst**.

Citovaná literatura:

- [1] Blahutová M. a kol. (2008): Inventarizace kontaminovaných míst a potenciálně kontaminovaných míst na vybraném území Jihomoravského kraje, pilotní projekt, závěrečná zpráva v rámci projektu VaV – SP/4h4/168/07, Zhodnocení struktury stávající databáze starých ekologických zátěží, definování kritérií pro hodnocení jejich vlivu na ŽP a pro stanovení priorit jejich odstraňování s důrazem na brownfields, DHV CR, s.r.o.
- [2] Doubrava P., Pavlík R. et. al. (2008): I. etapa národní inventarizace kontaminovaných míst. Projekt, manuskript, CENIA, Praha: 1-85.
- [3] Marek J., Szurmanová Z. (2010): Návrh metodiky plošné inventarizace. Manuskript, Dílčí zpráva projektu NIKM 1. etapa, podobjekt 7.310. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o. Chrudim, str. 1-21.
- [4] Marek J., Szurmanová Z. (2011): Ověřování metodiky NIKM v testovacích územích. Vědecké práce z konference Průmyslová ekologie II, Beroun, březen 2011. Acta Envir. Univ. Comenianae (Bratislava), vol. 19, Supplement 2011, ISSN 1335-0285, Bratislava, str. 208-211.
- [5] Marek J., Szurmanová Z. (2011): Syntéza a vyhodnocení zkušeností z terénního ověřování metodiky inventarizace. Dílčí zpráva projektu NIKM 1. etapa, podobjekt 7.350. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o. Chrudim
- [6] Marek J. a kol. (2011): Podklady pro přípravu projektu 2. etapy NIKM, DOD 2-4 - DÚ 2 – objekt 7.000, Metodika inventarizace, podobjekt 7.450. Vodní zdroje Ekomonitor s.r.o., manuskript, zpráva pro CENIA.
- [7] Suchánek Z. a kol. (2011): Pasport testovacích území k 14. 6. 2011. CENIA Praha
- [8] Suchánek Z., Bukáček R., Řeřicha J. (2011): Projekt NIKM - Národní inventarizace kontaminovaných míst (1. etapa) v druhé polovině. Vědecké práce z konference Průmyslová ekologie II, Beroun, březen 2011. Acta Envir. Univ. Comenianae (Bratislava), vol. 19, Supplement 2011, ISSN 1335-0285, Bratislava, str. 323-329
- [9] Marek J., Szurmanová Z. (2012): Příprava metodiky inventarizace kontaminovaných míst. Sborník konference Sanační technologie XV. Pardubice: Vodní zdroje Ekomonitor (v tisku)
- [10] Suchánek Z. a kol. (2012): 2. etapa národní inventarizace kontaminovaných míst. Projekt. Manuskript. CENIA, 2012
- [11] Suchánek Z. (2012): Národní inventarizace kontaminovaných míst – projekt realizační etapy. Sborník konference Sanační technologie XV. Pardubice: Vodní zdroje Ekomonitor s.r.o. (v tisku).
- [12] KOM(2012) 46 final, Zpráva Komise Evropskému parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů - Provádění tematické strategie pro ochranu půdy a probíhající činnosti. 2012

TEMATICKÁ STRATEGIE OCHRANY PŮDY EU A STAV PROJEDNÁVÁNÍ SMĚRNICE OCHRANY PŮDY EU

Helena Bendová

*Ministerstvo životního prostředí, Odbor obecné ochrany přírody a krajiny, Vršovická 65, 100 10 Praha 10,
e-mail: helena.bendova@mzp.cz*

Vzhledem ke zhoršování stavu evropských půd, jejich plošnému úbytku a s ohledem na skutečnost, že na rozdíl od ostatních základních složek životního prostředí, jako je voda a ovzduší, neexistuje na úrovni Evropského společenství samostatný právní předpis, který by půdě, jako základní složce životního prostředí, poskytoval odpovídající ochranu a zabránil další degradaci, vyzval šestý akční program Společenství pro životní prostředí rozhodnutím Evropského parlamentu a Rady č. 1 600/2002/ES ze dne 22. 7. 2002 k vypracování Tematické strategie pro ochranu půdy. Ještě v roce 2002 předložila Komise sdělení KOM(2002) 179 a ostatní orgány Evropské unie se k němu příznivě vyjádřily.

Členskými státy byl s Tematickou strategií ochrany půdy zároveň předložen návrh směrnice ochrany půdy. Po opakovaném projednávání byla Tematická strategie přijata v roce 1997 beze změn, zatímco směrnice navzdory veškerým snahám Evropské komise a části členských států dosud přijata není.

Tematická strategie pro ochranu půdy

obsahuje následující důležitá ustanovení (byla rozpracována v návrhu směrnice ochrany půdy):

1. kapitola

Definuje půdu jako „...svrchní vrstvu zemské kůry, kterou tvoří minerální částice, organická hmota, voda, vzduch a živé organismy. Je to rozhraní mezi zemí, vzduchem a vodou a obsahuje většinu biosféry.“

Půdu lze považovat za neobnovitelný zdroj, protože její tvorba probíhá extrémně pomalu. Poskytuje nám potraviny, biomasu a suroviny. Je základem lidských činností a krajiny, archivem historického dědictví a přeměňuje mnoho látek včetně vody, živin a uhlíku. Půda je největším úložištěm uhlíku na světě.

Půda je velmi složitou a zároveň proměnnou složkou životního prostředí, její fyzikální, chemické a biologické vlastnosti jsou velmi rozmanité, struktura půdy je klíčová pro plnění jejích funkcí. Jakékoli její poškození má negativní vliv na další složky životního prostředí a ekosystémy.

Půdu ohrožují degradační procesy. Tematická strategie uvádí devět hlavních hrozeb ohrožujících půdu:

- eroze
- úbytek organické hmoty
- lokální a rozptýlená kontaminace
- stavební zakrytí
- utužování
- pokles biologické rozmanitosti
- zasolování
- povodně
- sesuvy

Kombinace několika hrozeb může mít za následek nevratnou ztrátu půdy. V suchých a polosuchých klimatických podmínkách může vést k desertifikaci.

2. kapitola posuzuje stav půdy v Evropě a uvádí mezinárodní a vnitrostátní souvislosti.

Konstatuje, že degradace půdy v Evropě je vážným problémem, který je způsobován lidskou činností, jako je nevhodné zemědělské a lesnické obhospodařování, průmyslová činnost, cestovní ruch, výstavba spojená s rozšiřováním měst a průmyslových oblastí. Půda pak přestává plnit své funkce v ekosystému, dochází ke snižování její úrodnosti, k uvolňování uhlíku, úbytku biologické rozmanitosti, snižování kapacity zadržování vody, narušení koloběhu plynů a živin, a v důsledku toho je oslabena samočisticí schopnost půdy.

Degradace půdy má nepříznivý vliv na kvalitu vody, ovzduší, změny klimatu a biodiverzitu, ovlivňuje zdraví lidí, může ohrozit bezpečnost potravin a krmiv.

Vodní erozí je ohroženo cca 12 % plochy Evropy, tj. 115 mil. ha, větrnou erozí je ohroženo 42 mil. ha. 45 % evropské půdy má malý obsah organické hmoty (zejména v jižní Evropě, v některých oblastech Francie, ve Spojeném království a v Německu), počet potenciálně kontaminovaných míst v EU se odhaduje na 3,5 milionu.

Podle databáze Corine v období od roku 1990 do 2000 došlo ke změně způsobu využívání půdy na 2,8 %, včetně významného růstu městských aglomerací. Zastavenost se pohybuje od 10 % do 0,3 % v závislosti na charakteru regionu.

Negativní vlivy způsobované člověkem vykazují vzestupnou tendenci. Změny klimatu včetně extrémního počasí přispívají k uvolňování skleníkových plynů z půdy, ale i k erozi, sesuvům, zasolování (zejména v jižní Evropě) a k úbytku organické hmoty.

K ochraně půdy přispívají různé politiky Společenství v oblasti životního prostředí (vzduch a voda) a zemědělství. Ustanovení na podporu ochrany půdy jsou roztroušena do mnoha oblastí, slouží k ochraně jiných složek životního prostředí a podpoře jiných cílů, nepředstavují proto soudržnou politiku ochrany půdy. I kdyby se stávající politiky využívaly v plné míře, zdaleka nepokryjí veškerou půdu a neeliminují všechny známé hrozby.

Od roku 2002 je usilováno o to, aby iniciativy v rámci politiky životního prostředí zároveň přispívaly k ochraně půdy. Zejména směrnice o odpovědnosti za životní prostředí 2004/35/ES vytváří harmonizovaný rámec pro používání režimu odpovědnosti v celé EU, kdekoli kontaminace půdy představuje významné riziko pro lidské zdraví. Nelze ji však použít v případě starých ekologických zátěží nebo v případech, které vznikly přede dnem její účinnosti.

Přístup členských států k ochraně půdy není jednotný, devět členských států má zvláštní předpisy na ochranu půdy.

Důležitost ochrany půdy odráží revize Charty Rady Evropy o ochraně a udržitelném obhospodařování půdy z roku 2003.

Některé členské státy i Společenství jsou stranami Úmluvy Organizace spojených národů o boji proti desertifikaci.

Protokol o Alpské úmluvě usiluje o zachování ekologických vlastností půdy, zabránění degradaci a zajištění rozumného využívání půdy.

Kjótský protokol chápe půdu jako významné úložiště uhlíku, které je třeba chránit a rozšiřovat. Sekvestrace uhlíku v zemědělské půdě prostřednictvím jejího vhodného obhospodařování může přispívat ke zmírňování změn klimatu. Tento potenciál je odhadován na 1,5 až 1,7 % antropogenních emisí CO₂ v období prvního závazku v rámci Kjótského protokolu.

Podle Úmluvy o biologické rozmanitosti vyžaduje biodiverzita půdy zvláštní pozornost. Byla proto zřízena Mezinárodní iniciativa pro uchování a udržitelné využívání biologické rozmanitosti půdy.

3. kapitola stanoví cíl strategie. Je jím zajištění udržitelného využívání půdy.

Pro jeho dosažení jsou nezbytné akce na místní, vnitrostátní a evropské úrovni. Komise navrhuje stanovit cílenou politiku pro zajištění ucelené ochrany půdy při respektování zásady subsidiarity a zásady přijímání rozhodnutí a akcí na úrovni k tomu nejvhodnější.

4. kapitola stanoví akce a prostředky k dosažení cíle

Strategii tvoří čtyři klíčové pilíře:

- 1) rámcové právní předpisy, jejichž hlavním cílem je ochrana a udržitelné využívání půdy;
- 2) integrace ochrany půdy do tvorby a provádění politik členských států a společenství;
- 3) zaplnění mezery ve znalostech v určitých oblastech ochrany půdy prostřednictvím výzkumu podporovaného výzkumnými programy Společenství a členských států;
- 4) zvyšování povědomí veřejnosti o nutnosti chránit půdu.

Jako prostředek pro zjištění komplexního přístupu k ochraně půdy při plném respektování zásady subsidiarity Komise navrhla rámcovou směrnici. Členské státy by musely přijmout zvláštní opatření k řešení ochrany půdy před hrozbami, kterým je půda vystavena, ale ponechala by jim dostatek volnosti ke zvolení způsobu, jak tento požadavek provést. Stanovení přijatelnosti rizika, úrovně dosažitelných cílů a volba opatření v rámci programů a sanačních strategií zůstává na členských státech. Tím se zohlední, že se např. eroze, úbytek organické hmoty, utužování zasolování a sesuvy půdy vyskytují v konkrétních rizikových oblastech, které je třeba určit. Pro kontaminaci a zastavování půdy je vhodnější vnitrostátní přístup.

Při řešení **eroze, úbytku organické hmoty, zasolování, utužování a sesuvů půdy** musí členské státy určit rizikové oblasti, vytyčit pro tyto oblasti cíle snížení rizik a stanovit opatření k dosažení těchto cílů. Přijatelnost rizika a opatření se budou lišit v závislosti na závažnosti degradačních procesů, místních podmínkách a sociálně-ekonomických faktorech.

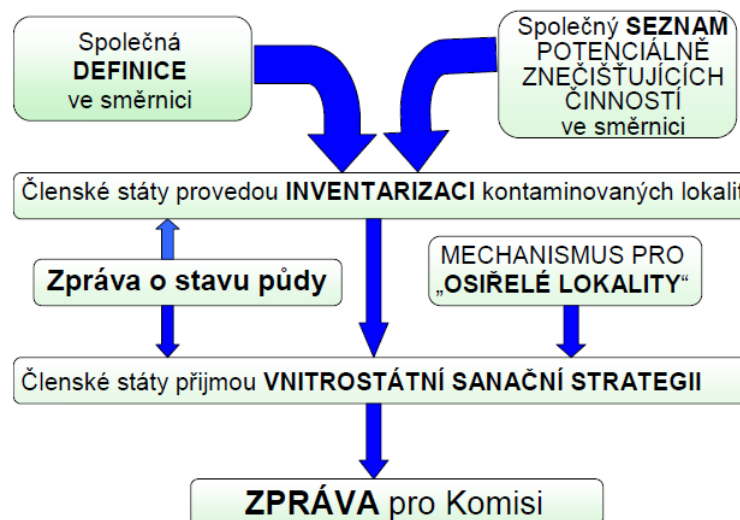


KOM(2006) 231

Kontaminace je řešena na základě společné definice kontaminovaných lokalit, tj. lokalit, které představují riziko pro lidské zdraví a pro životní prostředí, a společného seznamu potenciálně znečišťujících činností. Členské státy musí určit kontaminované lokality na svém území a vypracovat vnitrostátní sanační strategii. Státy stanoví priority jednotlivých lokalit určených k sanaci s cílem snížit kontaminaci půdy a riziko s ní spojené, včetně způsobu financování starých ekologických zátěží.

Při prodeji pozemků je zaváděna povinnost prodávajícího a budoucího kupujícího poskytnout v případě transakcí týkajících se lokalit, kde probíhá nebo probíhala potenciálně kontaminující činnost, státní správě a druhé straně v transakci zprávu o stavu půdy.

Směrnice požaduje omezení uvolňování nebezpečných látek do půdy.



KOM(2006) 231

Zakrytí, zastavování půdy má být omezeno pomocí opatření, která budou muset členské státy přijmout, např. rekultivovat bývalé průmyslové areály a využívat stavební technologie, které umožňují zachování co možná největšího množství funkcí půdy (např. zatravnovací dlaždice).

Biologická rozmanitost půdy není řešena samostatně, předpokládá se, že zastavení poklesu biodiverzity bude dosaženo pomocí opatření řešících ostatní hrozby.

Výzkum se má zabývat především následujícími tématy:

- procesy, které jsou základem funkcí půdy, např. úloha půdy v globální bilanci CO₂ a v ochraně biologické rozmanitosti,
- prostorové a časové změny v půdních procesech,
- ekologické, ekonomické a sociální síly, které mají na půdu negativní vliv,
- faktory, které ovlivňují ekologické služby půdy,
- provozní postupy a technologie pro ochranu a obnovu půdy.

Návrh sedmého rámcového programu obsahuje výzkum funkcí půdy jako součást prioritních oblastí „Životní prostředí“ a „Potraviny, zemědělství a biotechnologie“.

Ochrana půdy musí být **integrována** do ostatních oblastí politiky společenství, zejména zemědělství, regionálního rozvoje, dopravy a výzkumu.

Je nutné **zvýšovat povědomí veřejnosti o důležitosti ochrany půdy**. Evropská komise bude podporovat iniciativy zaměřené na zlepšení znalostí a výměnu informací o půdě, jako je např. široká distribuce Půdního atlasu Evropy a udržování webových stránek o půdě na adrese <http://eusoils.jrc.it>, které nabízejí otevřený přístup k informacím o půdě v Evropě.

5. kapitola uvádí očekávané dopady a výsledky

Na základě posouzení situace v oblasti ochrany půdy Komise dospěla k závěru, že nejvhodnějším řešením je pružná rámcová směrnice.

Náklady odvozené z navrhované směrnice, které vycházejí ze závazku určovat rizikové oblasti a inventarizovat kontaminované lokality, se v zemích EU-25 odhadují až na 290 milionů EUR ročně v prvních pěti letech a až na 240 milionů EUR v následujících 20 letech. Potom klesnou na 2 miliony ročně a ponese je převážně veřejná správa.

Přínosem budou lepší znalosti o rozsahu a lokalitách hrozeb, kterým je půda vystavena. To umožní přijímání účinnějších nápravných opatření.

Směrnice umožňuje členským státům stanovit vlastní úrovně cílů a zvolit si taková opatření v rámci programů a strategií, která považují za nejvhodnější a nejehospodárnější.

Směrnice představuje první politický přístup na úrovni EU zaměřený na ochranu půdy a je navržena tak, aby chránila půdu, která je důležitým a v zásadě neobnovitelným zdrojem Evropské unie s celkovou rozlohou přibližně 400 milionů ha.

Návrh směrnice přijal Evropský parlament v listopadu 2007 při prvním čtení cca dvoutřetinovou většinou. Při zasedání Rady pro životní prostředí v březnu 2010 menšina členských států, zejména Německo, Velká Británie, Francie a Rakousko, zablokovala další postup z důvodů údajného porušení zásady subsidiarity, vysokých nákladů a administrativní zátěže. Od té doby nebylo dosaženo žádného dalšího pokroku a návrh nadále leží u Rady.

INVENTARIZACE LOKALIT S VÝSKYTEM PERZISTENTNÍCH ORGANICKÝCH LÁTEK (POPS)

Petr Hosnedl, Petra Otmarová, Jana Corbet, Pavel Hladík, Martin Stehlík
RMT VZ, a.s., Dělnická 213/12, 170 00 Praha 7 – Holešovice,
e-mail: hosnedl@rmtvz.cz, hladik@rmtvz.cz

Abstract

RMT VZ, a.s. (joint-stock company, Prague, Czech Republic), based on Contracts for Work dated 2008 and 2009, concluded by and between RMT VZ, a.s. and the Ministry of the Environment of the Czech Republic (MoE), has been executing low-cost public contract (< 2,000,000 CZK excl. VAT, i.e. <77,000 EUR excl. VAT) „Inventory of Persistent Organic Pollutants (POPs) Contaminated Sites“. POPs substances include polychlorinated biphenyls (PCB), organochlorinated pesticides (OCP), polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans (PCDD/PCDF), polyaromatic hydrocarbons (PAHs), flame retardants, etc.

The aim of this public contract is to compile a comprehensive information material including, where possible, all so far known sites with the occurrence or potential occurrence of POPs contamination by substances listed in the Stockholm Convention on POPs, or in the Regulation (EC) No. 850/2004 of the European Parliament and of the Council on POPs, on the territory of the Czech Republic. Partial aim of this public contract is to identify the current status of these sites, including surveys conducted and remedial measures taken so far. The resulting material will contain basic public data on all sites (coordinates, localization, geology, property relations, the existing and potentially planned use, etc.).

Each site will be entered into the Contaminated Sites Database System (SEKM), and all sites will be classified in priority categories using Contaminated Site Priorities (PKM) software, in line with the MoE Guidance Documents from 2008: “Binding Format of Entering into the Contaminated Sites Database System” and “Classification of Priorities – Categorization of Contaminated and Potentially Contaminated Sites”. This will be done comprehensively, i.e. for all types of contamination, not only POPs.

Outcomes of this activity will be used by the MoE within the framework of National Inventory of Contaminated Sites (NIKM), whose Phase II will include the mapping of the remaining, so far potentially unidentified POPs contaminated sites.

Klíčová slova

Perzistentní organické polutanty, POPs, inventarizace, kontaminovaná místa, hodnocení priorit.

Úvod

Veřejnou zakázku malého rozsahu „Inventarizace starých ekologických zátěží, resp. kontaminovaných míst, s výskytem perzistentních organických znečišťujících látek (POPs)“ provedla společnost RMT VZ, a. s. na základě smlouvy o dílo uzavřené s Ministerstvem životního prostředí (MŽP), odborem ekologických škod (OEŠ). První etapa inventarizace probíhala v letech 2008/2009; druhá etapa v letech 2009/2010. Subdodavately se na první etapě inventarizace podílela společnost ALFA SYSTEM s.r.o., ve druhé etapě byla subdodavatelem společnost VODNÍ ZDROJE, a.s. Ze strany MŽP OEŠ akci zastřešovali RNDr. Jan Gruntorád, CSc. a Ing. Jaromír Manhart. Supervizi akce pro MŽP prováděla společnost AQD-envitest, s.r.o. (Ing. Jiří Tylčer, CSc., Mgr. Zdenka Szurmanová) a ProGeo Consulting s.r.o. (Ing. Roman Pavlík). Odbornými oponenty akce byli prof. RNDr. Ivan Holoubek, CSc. (RECETOX, Výzkumné centrum pro chemii životního prostředí a ekotoxikologii, samostatný ústav Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně) a Ing. Josef Tomášek, CSc. (Středisko odpadů Mníšek s.r.o. /ve zkratce SOM s.r.o./).

Metodika

POPs neboli persistentní organické polutanty jsou chemické látky, které dlouhodobě přetrvávají v životním prostředí např. v sedimentech nebo půdách. Jsou velmi špatně rozpustné ve vodě

a naopak dobře rozpustné v tucích, proto se silně kumulují i v živých organismech, především v jejich tukových tkáních. U lidí jsou nejvíce znatelné v mateřském mléce. V České republice se jejich vyšší obsah objevuje v mateřském mléce u generace mladých žen kolem 25 let.¹ Mezi látky typu POPs typicky patří polychlorované bifenyly (PCB), chlorované pesticidy (OCP), polychlorované dibenzo-p-dioxiny a dibenzofurany (PCDD/PCDF), polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU/PAHs), některé retardátory hoření apod.

Cílem veřejné zakázky bylo vytvoření souborného informačního materiálu zahrnujícího pokud možno všechny dosud známé lokality s výskytem nebo potenciálním výskytem kontaminace POPs látkami vyjmenovanými ve Stockholmské úmluvě, resp. v nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 850/2004 o perzistentních organických znečišťujících látkách, na území České republiky. Stockholmská úmluva o perzistentních organických polutantech je globální environmentální smlouvou, jejímž cílem je ochrana lidského zdraví a životního prostředí před škodlivými vlivy perzistentních organických polutantů (POPs). Úmluva byla sjednána v květnu 2001, Česká republika ji ratifikovala v roce 2004.¹ V původním znění, platném od roku 2004, Úmluva upravuje výrobu (zamýšlenou i nezamýšlenou), použití, dovoz a vývoz dvanácti vybraných POPs uvedených v jejich přílohách: aldrin, chlordan, dieldrin, endrin, heptachlor, hexachlorbenzen (HCB), mirex, toxaphen, polychlorované bifenyly (PCB), dichlordifenyltrichlorethan (DDT) a polychlorované dibenzo-p-dioxiny a dibenzofurany (PCDD/PCDF).

Na 4. konferenci smluvních stran Stockholmské úmluvy v Ženevě uskutečněné ve dnech 4. - 8. května 2009 došlo k rozšíření původního seznamu 12 látek o dalších 9, což prosazovala delegace českého předsednictví Rady EU². Látky dodané na seznam škodlivých chemikálií jsou: alfa- a beta-hexachlorcyklohexan (vedlejší produkty při výrobě insekticidu lindanu); hexabromdifenyleter a heptabromdifenyleter, tetrabromdifenyleter a pentabromdifenyleter užívané jako zpomalovače hoření; chlordekon užívaný jako zemědělský pesticid; hexabrombifenyl (HBB, zpomalovač hoření, nyní už se neužívá a neměl by být obsažen v nových nebo existujících výrobcích); lindan (gamma-hexachlorcyklohexan, insekticid); pentachlorbenzen (PeCB, fungicid, hasicí prostředek) a kyselina perfluorooktansulfonová (PFOS) a její soli, perfluorooktansulfonyl fluorid (PFOSF). Z toho hexachlorcyklohexany včetně lindanu, chlordekon a hexabrombifenyl však byly již dříve uvedeny v Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 850/2004 o POPs. Změny přijaté na 4. zasedání Konference smluvních stran Stockholmské úmluvy vstoupí v platnost jeden rok od data, kdy deponitář oznámí změny smluvním stranám, tedy pravděpodobně na podzim roku 2010. Země, které k dohodě přistoupily, mají rok na to, aby sdělily, zda toxické látky zakáží nebo omezí, anebo jestli budou potřebovat výjimku, případně prodloužení lhůty. Rozvojovým zemím umožní dodatky k seznamu přijmout mezinárodní pomoc při shromažďování a ničení látek, které by se jinak mohly dostat do půdy nebo do vody².

Předmětem I. etapy inventarizace (2008/2009) byly tyto polutanty, které se dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 850/2004 ze dne 29. dubna 2004 o perzistentních organických znečišťujících látkách a o změně směrnice 79/117/EHS a Nařízení Rady (ES) č. 1195/2006 ze dne 18. července 2006, kterým se mění příloha IV nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 850/2004 o perzistentních organických znečišťujících látkách (přímo proveditelné předpisy zahrnuté v zákoně č. 185/2001 Sb. o odpadech, v platném znění) zařazují jako odpady s POPs:

- Aldrin, číslo CAS: 309-00-2, číslo ES: 206-215-8; insekticid používaný pro likvidaci škůdců obilí, brambor nebo bavlny a pro likvidaci termitů, v bývalém Československu ani v ČR nebyl vyráběn, používání zakázáno v roce 1980.³
- Chlordan 57-74-9; 200-349-0; širokospektrální kontaktní insekticid pro ošetřování zemědělských plodin, jako jsou zelenina, obilí, kukuřice, řepka, rajčata, cukrová třtina, cukrová řepa, ovoce, ořechy, citrusy, bavlna a juta. Používal se také v zahradnictví a proti termitům. V bývalém Československu ani v ČR nebyl vyráběn a používán, nikdy nebyl ani registrován.³
- Dieldrin 60-57-1; 200-484-5; totéž co aldrin.³
- Endrin 72-20-8; 200-775-7; insekticid používaný zejména na ošetřování bavlny a obilovin, v bývalém Československu ani v ČR nebyl vyráběn a používán, zakázán v roce 1984.³
- Heptachlor 76-44-8; 200-962-3; kontaktní insekticid používaný zejména na hubení půdního hmyzu, kobylek, termitů a přenašečů malárie, v bývalém Československu ani v ČR nebyl vyráběn a používán, zakázán v roce 1989.³
- Hexachlorbenzen HCB 118-74-1; 200-273-9; fungicid používaný pro ošetřování pšenice, cibule. Vzniká také jako průmyslový vedlejší produkt. Zakázán jako pesticid v roce 1977. HCB není v ČR vyráběn, byl vyráběn ve Spolanech Neratovici a jeho výroba byla ukončena v roce 1968.³

- Mirex 2385-85-5; 219-196-6; žaludeční insekticid používaný pro hubení mravenců, termitů. Také se používal jako průmyslová přísada zvyšující odolnost plastů, gumy a elektrických zařízení proti hoření. V bývalém Československu ani v ČR nebyl vyráběn a používán.³
- Toxafen 8001-35-2; 232-283-3; směs více než 670 látek používaná jako insekticid zejména pro ošetřování bavlny a dalších obilovin. V bývalém Československu ani nyní v ČR nebyl a není vyráběn a používán, používání jako pesticidu zakázáno v roce 1977.³
- Polychlorované bifenyly (PCB) 1336-36-3 a jiné; 215-648-1; průmyslová chemikálie - technická směs 210 kongenerů široce využívaná v průmyslu pro své výjimečné vlastnosti jako náplň elektrických transformátorů a velkých kondenzátorů, teplosměnné kapaliny, přísady do barviv, plastů, mazadel. Výroba byla v bývalém Československu zakázána v roce 1984, úhrnná produkce se uvádí 24 000 t. V současné době se používají pouze v uzavřených systémech, značná množství jsou uložena a čekají na likvidaci přijatelným způsobem. Nezanedbatelná část produkce byla pravděpodobně v minulých letech likvidována nelegálně.³
- DDT (1,1,1-trichlor-2,2-bis(4-chlorfenyl)ethan) 50-29-3; 200-024-3; insekticid používaný na ošetřování zemědělských plodin a na likvidaci přenašečů infekčních chorob. V ČR není vyráběn a používán, v bývalém Československu bylo používání jako pesticidu zakázáno v roce 1974. Byl vyráběn ve Spolaně Neratovice jako surovina pro výrobu Neratidinu, Nerakainu a Pentalidolu. Všechny výroby byly ukončeny v letech 1978-83.³
- Chlordekon 143-50-0; 205-601-3; v bývalém Československu ani v ČR nebyl vyráběn a používán, nikdy nebyl registrován jako pesticid.³
- Polychlorované dibenzo-pdioxiny a dibenzofurany (PCDD/PCDF). PCDD se nikdy nevyráběly pro komerční účely, jejich praktické využití není známo. Skupina je tvořena 75 kongenery. Vznikají jako vedlejší produkty při produkci jiných látek jako jsou pesticidy, polyvinylchlorid, chlorovaná rozpouštědla. PCDF jsou hlavní příměs při výrobě PCBs. Jsou i vedlejším produktem, jenž často doprovází dioxiny. Je to skupina 135 kongenerů podobných účinků jako mají dioxiny, avšak slabších. PCDD/PCDF mohou vznikat při spalování komunálního, nemocničního a nebezpečného odpadu, je možné je detekovat v emisích z automobilové dopravy, spalování uhlí, rašeliny, dřeva. Vznikají při spalování organických látek za přítomnosti chloru. Vznikají také v metalurgii, při výrobě cementu, bělení buničiny chlórem, požárech. Mohou vznikat biochemickými procesy v kalech z čistíren odpadních vod, kompostech, lesních půdách.³
- Hexachlorcyklohexan HCH, včetně lindanu 608-73-1, 58-89-9; 210-168-9, 200-401-2; resp. suma alfa-, beta- a gama-HCH. Lindan (gama-HCH) byl používán jako insekticid v zemědělství a jako prostředek pro hubení zvířecích a lidských parazitů i na ošetřování lesních porostů. Alfa- a beta-HCH jsou vedlejší produkty výroby lindanu.³
- Hexabrombifenyl 36355-01-8 252-994-2; používal se jako zhášecí hoření, podle dostupných informací se v ČR nevyráběl, ani nepoužíval.³

Předmětem II. etapy inventarizace (2009/2010) byly následující POPs, které nebyly předmětem inventarizace v I. etapě, tj.:

- Hexabromdifenyleter a heptabromdifenyleter, tetrabromdifenyleter a pentabromdifenyleter - tyto takzvané retardéry (zpomalovače) hoření jsou skupinou organických sloučenin brómu, které zpomalují nebo zastavují spalování organických látek a většinou jsou vyráběny jako směsi.²
- Pentachlorbenzen (PeCB) - byl a někde stále je používán spolu s PCB jako fungicid, retardér hoření a k řadě dalších účelů. Vzniká také jako nežádoucí produkt při spalování a v některých průmyslových procesech.²
- Kyselina perfluorooktansulfonová (PFOS) a její soli perfluorooktansulfonyl fluorid (PFOSF) - používaly se například k impregnaci papíru a textilií, obsahují je elektronické části výrobků, hasicí pěny nebo hydraulické emulze.²
- Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU/PAHs) - zjištění všech lokalit kontaminovaných nebo potenciálně kontaminovaných PAU, jako jsou např. bývalé plynárny (výroba svítiplynu), koksárny, výroba generátorového plynu, závody na zpracování dehtu, výroba dehtových lepenek, dřevařské závody (impregnace železničních pražců a telegrafních sloupů kreosotovými oleji) apod.

Dále byly předmětem II. etapy i některé látky, kterým již byla v I. etapě inventarizace 2008 – 2009 pozornost věnována, nicméně jejich problematika vyžaduje další pozornost:

- Přípravky na ochranu rostlin (viz výše vyjmenované organochlorové pesticidy) - zjištění detailních informací o skladech přípravků na ochranu rostlin (v návaznosti na I. etapu inventarizace 2008 – 2009).
- PCB - zjištění detailních informací o obalovnách živičných směsí a dalších lokalitách např. s možným obsahem PCB (v návaznosti na I. etapu inventarizace 2008 – 2009).

Dílním cílem veřejné zakázky bylo zjištění aktuálního stavu těchto lokalit, a to včetně dosud realizovaných průzkumných prací a nápravných opatření. Výsledný materiál bude obsahovat základní veřejná data o všech lokalitách (souřadnice, lokalizace, geologie, majetkové poměry, stávající a případně i plánované využití atd.). O každé lokalitě je prováděn záznam do databáze Systém evidence kontaminovaných míst (SEKM) a u všech lokalit je vyhodnocena kategorie priority s využitím programu PKM (Priority kontaminovaných míst) podle metodických pokynů MŽP, a to komplexně, tj. nejenom z hlediska samotné kontaminace POPs. Výsledky této činnosti by měly být Ministerstvem životního prostředí mj. využity v rámci Národní inventarizace starých ekologických zátěží, resp. kontaminovaných míst, v jejíž II. etapě budou také domapovány zbývající, dosud nezjištěné lokality kontaminované látkami typu POPs. Předmětem veřejné zakázky nebyly žádné vzorkovací práce ani provádění laboratorních analýz. Veřejná zakázka se nezabývala zařízeními s PCB (typicky postupně likvidované olejové náplně transformátorů), zařízeními pro odstraňování odpadů a dalšími zařízeními (např. sklady nebezpečných látek), která jsou v provozu v rámci platného povolení příslušného orgánu státní správy. Typické příklady lokalit, které byly předmětem projektu inventarizace:

- Průmyslové závody se starou ekologickou zátěží - výroba pesticidů, výroba barev, výroba a používání transformátorů, výroba energetických plynů (svítiplyn, generátorový plyn) a koksu, zpracování a používání dehtu apod.
- Nevhodně zabezpečené původní průmyslové nebo komunální skládky.
- Původní obalovny živičných směsí.
- Původní sklady přípravků na ochranu rostlin (pesticidů) v zemědělství - hlavně nelegální, dostatečně nezabezpečené sklady. Zde je problémem jejich přesná identifikace, některé počty jsou proto zatím pouze odhadovány dle dřívější okresní struktury nakládání s těmito přípravky v období socialistického zemědělství. Většina zakázaných přípravků je v současné době již zlikvidována, může však přetrvávat prokázaná nebo potenciální kontaminace stavebních konstrukcí a okolního horninového prostředí (zeminy a podzemní voda).

Plnění databáze SEKM a vyhodnocení priorit kontaminovaných míst v programu PKM bylo prováděno podle metodických pokynů MŽP 2008/2009. Databáze SEKM původně sloužila pouze k vlastnímu uchování údajů, pro aktuální vyhodnocení priorit byla data z SEKM exportována. Obecný postup vyplňování použitý v roce 2009:

- 1) Od hlavního správce databáze (pro MŽP, t. č. společnost ProGeo Consulting s.r.o.) je vyžádán stávající SEKM záznam. Pokud záznam neexistuje, je proveden záznam nový. ID lokality je přiděleno automaticky nebo centrálně jako ID číslo katastrálního území + pořadové číslo kontaminovaného místa, které se v tomto katastru nachází.
- 2) Aktualizace nebo vytváření SEKM záznamu je prováděno ve všech dotčených tabulkách - záložkách editačního freeware software. Zejména se jedná o hlavní tabulku (Lokality / Zátěž), dále záložky Území (přírodní poměry, nadmožská výška), Rizika, Vzorkované objekty (vrty, sondy, včetně nadmožské výšky), Tabulky laboratorních analýz (zemina, voda, vzduch), Parcely, Stavby, Skládky, Audity, Sanace, Archiv zpráv, Adresy apod. V GIS části databáze jsou uchovávány souřadnice X,Y (S-JTSK) středu lokality, vrtů, polygonu kontaminovaného území, jednotlivých kontaminovaných ploch apod. Pokud existuje, je přidána i fotodokumentace.
- 3) Export aktualizovaných SEKM záznamů a odeslání aktualizovaných nebo nově vytvořených SEKM záznamů ke kontrole hlavnímu správci databáze.
- 4) Převod vyexportovaných údajů pro zpracování do software „Priority kontaminovaných míst“ pomocí převodníku vyhotoveného společností ProGeo Consulting s.r.o.
- 5) Doplnění záznamu, vyhodnocení priorit a vygenerování tzv. souhrnného formuláře lokality.

Kroky 4) a 5) odpadly v roce 2010, kdy díky nové verzi databáze SEKM (tzv. SEKM II) došlo ke spojení obou databází (SEKM a PKM), a hodnocení priorit bylo nadále prováděno přímo v prostředí SEKM II. Databáze SEKM II také nyní pracuje on-line s centrální databází, tj. odpadá původní dávkový ruční přenos dat - krok 3). Pro vyhodnocení priorit jsou důležité zejména tyto údaje:

- Střety zájmů (ochranná pásma vodních zdrojů, ochrana přírody a krajiny apod.) – ve vzdálenosti do 50 m a do 2 km (lokality a její blízké okolí dle tehdy platné metodiky).
- Současné a plánované budoucí využití – vlastní lokality (do 50 m) a jejího těsného sousedství (do 1 km, dříve 2 km).
- Celková kontaminovaná plocha.
- Úroveň kontaminace zemin, podzemních a povrchových vod.
- Kategorie denního počtu ohrožených osob.
- Možnost migrace podzemní vodou.

Po zadání a kontrole všech vstupních údajů je přistoupeno k vlastnímu vyhodnocení priorit. Každé kontaminované lokalitě je přiřazen příslušný situační výrok, tj. de facto první dvě místa tříčlenného kódu priority = základní kód (např. A2). Software PKM nebo SEKM II poté na základě zadanych dat automaticky dopočte třetí pozici kódu priority = řád priority. Výsledný kód (např. A2.1) je zobrazen ve vygenerovaném finálním souhrnném formuláři lokality. Na závěr práce s programem PKM byla vyhodnocená zpracovaná data odeslána hlavnímu správci k překontrolování a zařazení do národní databáze, databáze SEKM II je již připojena s centrální databází on-line.

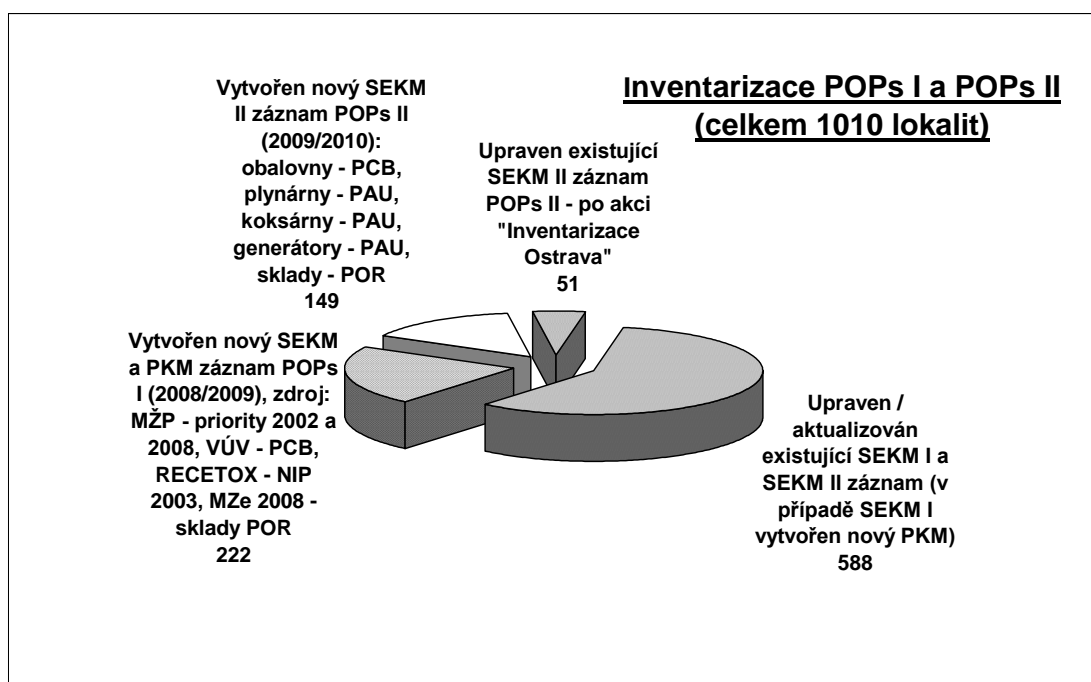
Z hlediska priorit kontaminovaných míst existují tři základní skupiny kategorií – A, P a N. Lokality kategorie A1, nebo A2 či A3 jsou ty, u nichž kontaminace znamená aktuálně existující a potvrzený problém. U lokalit P1 až P4 znamená kontaminace problém potenciální, nemáme dostatek informací pro definitivní závěry. Skutečnou závažnost kontaminace musí u této kategorie ověřit průzkum a analýza rizik. Lokality kategorie N0, N1, N2 nevyžadují žádný zásah. Úplná množina možných koncepčních variant dalšího postupu je reprezentována těmito výroky, přičemž každé lokalitě lze přiřadit pouze jediný z nich:

- nápravné opatření nutné, resp. aktuálně nutné (lokality typu A2, A3),
- nápravné opatření žádoucí (lokality typu A1),
- nelze vyslovit definitivní závěr – je nezbytný (další) průzkum (lokality typu P4 nebo P3),
- nutný je monitoring dalšího vývoje kontaminace v čase (lokality typu P2),
- nutná je institucionální kontrola funkčního využívání lokality resp. okolí (lokality typu P1),
- lokalita nevyžaduje žádný zásah (lokality typu N2, N1, N0).

Pokud není zpracována analýza rizika AR (týká se většiny nových POPs lokalit), připadají v úvahu pouze dále uvedené tři možnosti:

- 1) Žádné informace o kontaminaci, na lokalitu je nutno nahlížet jako na podezřelou: podezřelé neprozkoumané lokality kategorie P4, u kterých existuje podezření na možnou kontaminaci na základě informací o způsobech jejího historického využívání.
- 2) Kontaminace je potvrzena jen orientačně: kategorie P3 zahrnující kontaminované, nedostatečně prozkoumané lokality.
- 3) Lokality kategorie N1: Průzkum kontaminace nebyl proveden, ale způsob využívání v minulosti odůvodňuje předpokládat, že kontaminované nejsou. Tyto lokality nejsou do inventarizace zahrnuty.

Pokud je zpracována AR (a popř. již byla provedena nápravná opatření), připadají v úvahu všechny ostatní možnosti. Priorita kontaminovaného místa se obecně mění zpracováním AR nebo její aktualizace, provedením sanace, postsanačního monitoring, apod.



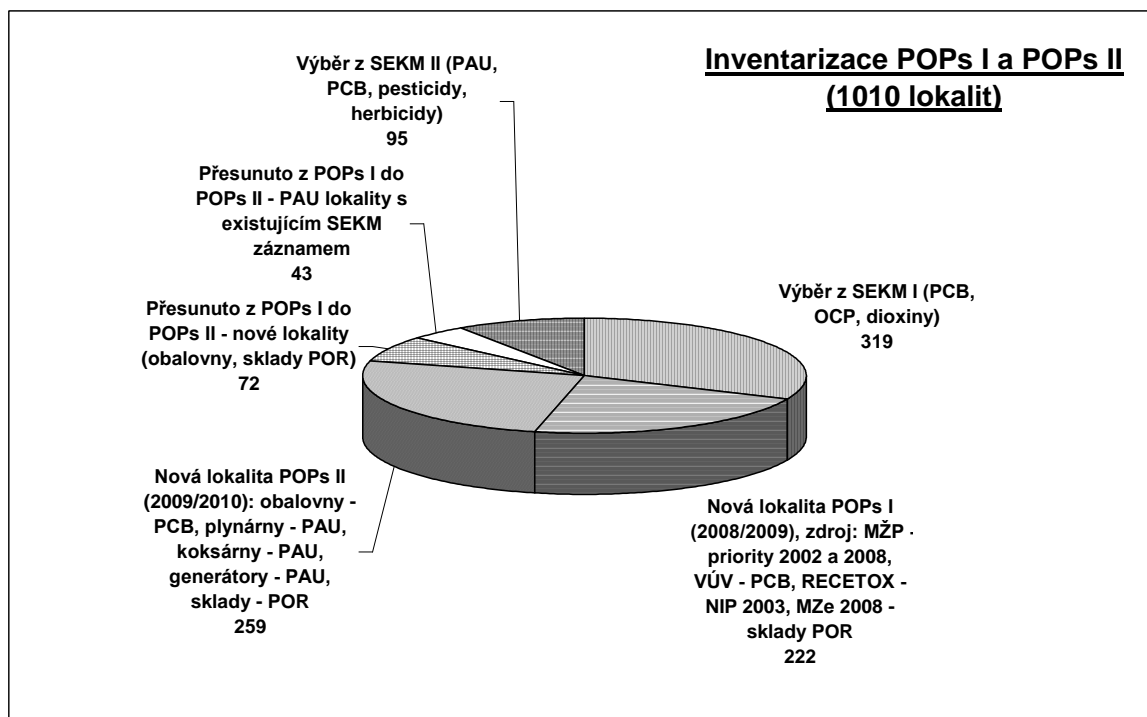
Obr. 1 Rozdělení inventarizovaných lokalit

Tab. 1 Rozdělení dle typu kontaminované lokality

| Typ lokality dle SEKM II | Počet lokalit |
|---|---------------|
| výrobní / opravárenský / zemědělský areál | 334 |
| skládka TKO | 161 |
| skladování / manipulace s nebezpečnými látkami (mimo ropných) | 152 |
| jiné | 109 |
| skladování / manipulace s ropnými látkami | 72 |
| průmyslová skládka | 61 |
| skladování živočišných odpadů v zemědělství | 33 |
| vojenské výcvikové prostory / střelnice | 29 |
| ukončený hlubinný důl | 16 |
| odkaliště | 11 |
| obchodní / logistický areál | 10 |
| havárie jiných nebezpečných látek (mimo ropných) | 9 |
| halda | 5 |
| kontaminace dnových sedimentů | 3 |
| ukončený povrchový důl | 2 |
| havárie ropných látek | 2 |
| výsypka | 1 |
| Celkem | 1010 |

Výsledky

Celkem bylo v ČR v letech 2008 až 2010 v rámci předmětného projektu v databázi SEKM+PKM nebo SEKM II inventarizováno 1010 kontaminovaných nebo potenciálně kontaminovaných POPs lokalit, kdy kontaminace vznikla před rokem 1989. Kontaminace retardátory hoření (látky vyjmenované v rozšíření Stockholmské úmluvy) nebyla na žádné lokalitě indikována, vždy se jednalo jen o běžící zařízení pro úpravu a odstraňování odpadů.



Obr. 2 Rozdělení inventarizovaných lokalit dle zdroje dat

Tab. 2 Rozdělení dle původce znečištění

| Typ původce znečištění dle SEKM II | Počet lokalit |
|--|----------------------|
| jiné | 226 |
| komunální odpady | 130 |
| zemědělství, lesnictví | 127 |
| strojírenství | 122 |
| plynárenství | 99 |
| výroba a distribuce elektrické energie | 49 |
| chemický průmysl (léčiva, gumárenství, plasty, umělá vlákna, ...) | 45 |
| hornictví | 27 |
| armáda | 26 |
| zpracování ropy | 25 |
| čerpací stanice PHM | 25 |
| sklářství, keramika, cihelny, zpracování minerálních nekovových hmot | 19 |
| doprava a distribuce (produktovody, distribuční sklady) | 17 |
| dřevozpracující a papírenský průmysl | 15 |
| hutnictví a slévárenství | 12 |
| sběrné suroviny, autovrakoviště | 11 |
| koksárenství | 10 |
| potravinářství | 8 |
| elektrotechnika | 7 |
| textilní průmysl | 4 |
| neznámo | 3 |
| kožedělný průmysl | 3 |
| Celkem | 1010 |

Shrnutí a závěry

Provedená inventarizace byla ve své době (2008 – 2010) největším projektem tohoto druhu v ČR. Pro všechny lokality byl aktualizován záznam SEKM a vyhodnoceny priority KM; ty nebyly hodnoceny pouze pro některé vybrané případy, např. lokality již v SEKM v roce 2008 evidované, s nízkou POPs kontaminací pouze PCB ($\leq 0,1$ mg/kg nebo $0,1$ $\mu\text{g/l}$), typicky např. některé skládky TKO. Některé polutanty (např. přípravky na ochranu rostlin / pesticidy, dále PAU – dehty z použití generátorového plynu ve sklárnách, keramičkách, apod.) by si zasloužily další pozornost. Plně podchyceny byly např. bývalé obalovny a plynárny (výroba svítiplynu).

Použitá literatura:

- [1] Světový úspěch výzkumného centra RECETOX - BusinessInfo.cz. Výtisk článku z portálu www.businessinfo.cz. Datum: 11.05.2009. Zdroj: BusinessInfo.cz
- [2] http://www.mzp.cz/cz/stockholmska_umluva_polutanty
- [3] Holoubek, I. (koordinátor, projekt manager), Adamec, V., Bartoš, M., Černá, M., Čupr, P., Bláha, K., Demnerová, K., Drápal, J., Hajšlová, J., Holoubková, I., Jech, L., Klánová, J., Kocourek, V., Kohoutek, J., Kužílek, V., Machálek, P., Matějů, V., Matoušek, J., Matoušek, M., Mejstřík, V., Novák, J., Ocelka, T., Pekárek, V., Petira, K., Provazník, O., Punčochář, M., Rieder, M., Ruprich, J., Sánka, M., Tomaniová, M., Vácha, R., Volka, K., Zbiral, J.: Úvodní národní inventura persistentních organických polutantů v České republice. Projekt GF/CEH/01/003: ENABLING ACTIVITIES TO FACILITATE EARLY ACTION ON THE IMPLEMENTATION OF THE STOCKHOLM CONVENTION ON PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS (POPs) IN THE CZECH REPUBLIC. TOCOEN, s.r.o., Brno v zastoupení Konsorcia RECETOX - TOCOEN & Associates, TOCOEN REPORT No. 249, Brno, srpen 2003, doplněno 2005. ČÁST II.: INVENTURA VÝROBY, DISTRIBUCE, POUŽITÍ, IMPORTU, EXPORTU, HOT SPOTS, KONTAMINOVANÝCH MÍST A EMISÍ POPs LÁTEK. Kapitola 4. HOT SPOTS, SKLÁDKY, KONTAMINOVANÉ LOKALITY.
- [4] Metodické pokyny MŽP, prováděcí projekty a závěrečné zprávy RMT VZ, a.s.

**METODIKA CELOSTÁTNÍ INVENTARIZACE
(VÝSLEDEK 1. ETAPY PROJEKTU NIKM)**

METODIKA INVENTARIZACE (VÝSLEDEK 1. ETAPY PROJEKTU NIKM)

Jiří Marek

Vodní zdroje Ekomonitor s.r.o., Píšťovy 820, 537 01 Chrudim, e-mail: jiri.marek@ekomonitor.cz

Národní inventarizace kontaminovaných míst (NIKM) představuje projekt, jehož smyslem je ve vymezeném časovém úseku podchytit co nejvíce kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných lokalit na území České republiky. V rámci I. etapy projektu, realizované v letech 2009-2012, mají být připraveny a vytvořeny nástroje a metodické předpoklady pro vlastní inventarizaci, která bude realizována jako II. etapa.

Projekt I. etapy NIKM je spolufinancován Evropskou unií z Fondu soudržnosti v rámci Operačního programu Životní prostředí (oblast podpory 4.2. - Odstraňování starých ekologických zátěží). Nositelem projektu je CENIA, česká informační agentura životního prostředí.

Pro zajištění efektivního a jednotného postupu identifikace, evidence a hodnocení kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných lokalit byla v rámci I. etapy NIKM připravena metodika inventarizace. Tato metodika popisuje nástroje a činnosti, které budou používány ve II. etapě NIKM. Za přípravu metodiky inventarizace je zodpovědná společnost Vodní zdroje Ekomonitor s.r.o., která se zavázala předložit metodiku hlavnímu řešiteli do 30. 6. 2012. Příprava metodiky ve smyslu projektu I. etapy NIKM spočívá v návrhu metodiky, v jejím ověření inventarizací ve vybraných územích a ve finalizaci metodiky, která má zhodnotit zkušenosti z jejího testování.

Návrh metodiky inventarizace

Návrh metodiky inventarizace byl předložen v roce 2010. Návrh vycházel z předpokladu, že inventarizace většího územního celku, jakým bude v II. etapě celá Česká republika, bude probíhat postupně po menších územních jednotkách o velikosti odpovídající zhruba správnímu území jedné obce. Tento přístup měl napomoci týmům provádějícím inventarizaci snáze se orientovat v lokalitách při sběru informací a vnímat tyto lokality ve vzájemném kontextu.

Návrh členil inventarizaci do několika fází popisovaných dále v textu, z nichž větší část je nutno opakovat pro každou územní jednotku zvlášť. Vybrané fáze metodiky NIKM je pak možné realizovat s časovým odstupem vždy pro větší územní celek.

Úvodní fáze inventarizace v sobě zahrnuje zpracování účelových seznamů, mapových podkladů nebo přípravu potřebného technického vybavení. Nedílnou součástí NIKM je také informační kampaň, při níž jsou osločovány podniky a instituce s žádostí o pomoc při získávání informací.

Důležitou částí inventarizace je primární analýza databáze. V této fázi jsou postupně otevírány a analyzovány všechny záznamy z dílčí územní jednotky, které lze vysledovat v databázi, jež byla vytvořena pro účely NIKM sloučením již existujících datových zdrojů a transformací dat (centrální datový sklad). Záznamy se doplňují o informace z veřejně dostupných datových zdrojů a připravují se seznamy lokalit pro následující fáze inventarizace. Duplicitní záznamy jsou při primární analýze databáze slučovány. Data do tzv. detailních formulářů lokalit jsou získávána z analýzy účelových map, z externích zdrojů a archivů nebo později při terénní fázi inventarizace. Minimální rozsah dat je určen okruhem informací nutných pro základní zhodnocení lokalit se zřetelem na rizika pro zdraví obyvatel a pro životní prostředí.

Podle navržené metodiky následuje po primární analýze databáze terénní fáze inventarizace. V rámci přípravy na terén si pracovníci NIKM sjednávají rozhovory se zástupci veřejné správy, podniků a vybraných neziskových organizací a následně provádějí terénní rekognoskace vytipovaných míst. Předmětem rekognoskace, která je součástí terénní fáze inventarizace, nejsou jen lokality připravené při primární analýze databáze nebo vytipované v průběhu řízených rozhovorů, ale také potenciálně kontaminovaná místa označená pracovníky agentury CENIA na základě analýzy leteckých snímků a družicových dat.

V závěru inventarizace dílčí územní jednotky provádí inventarizační tým hodnocení každé lokality. Toto hodnocení je realizováno v intencích metodického pokynu MŽP č. 2/2011. Inventarizace většího územního celku je završena zpracováním syntetizující zprávy s celkovým hodnocením získaných výsledků a problematiky kontaminace horninového prostředí.

Ověřování metodiky v testovacích územích

Součástí I. etapy NIKM bylo odzkoušení a odladění metodiky inventarizace na třech vybraných testovacích územích o velikosti 50x50 km, což představuje zhruba 10 % území ČR [2] [3]. Ověřování metodiky bylo zahájeno v říjnu 2010 poté, co byly vyškoleny inventarizační týmy. Úkolem těchto týmů bylo doplňovat informace o lokalitách, které byly již v centrálním datovém skladu NIKM evidovány z jiných datových zdrojů a zároveň vyhledat další kontaminovaná nebo potenciálně kontaminovaná místa.

Údaje o jednotlivých lokalitách byly zaznamenávány do tzv. detailních formulářů, které byly shromažďovány v centrálním datovém skladu NIKM. Detailní formuláře byly vytvářeny a doplňovány pomocí webové aplikace NIKM Editor nebo aplikace NIKM Client. Záznamy v podobě detailních formulářů lokalit byly jednotlivě posuzovány z pohledu náplně obdržených informací a dat.

Ověřování metodiky bylo ukončeno v září 2011. Vyhodnocení zkušeností z ověřování metodiky je podrobně popsáno v příspěvku Mgr. Szurmanové [4]. Výsledky ověřování se pak odrazilily v následných revizích původně navržených metodických postupů.

Revize navržených postupů a finální metodika

Ještě v průběhu ověřování metodiky v testovacích územích byly blíže vymezeny předmět a náplň inventarizace a revidovány některé metodické postupy.

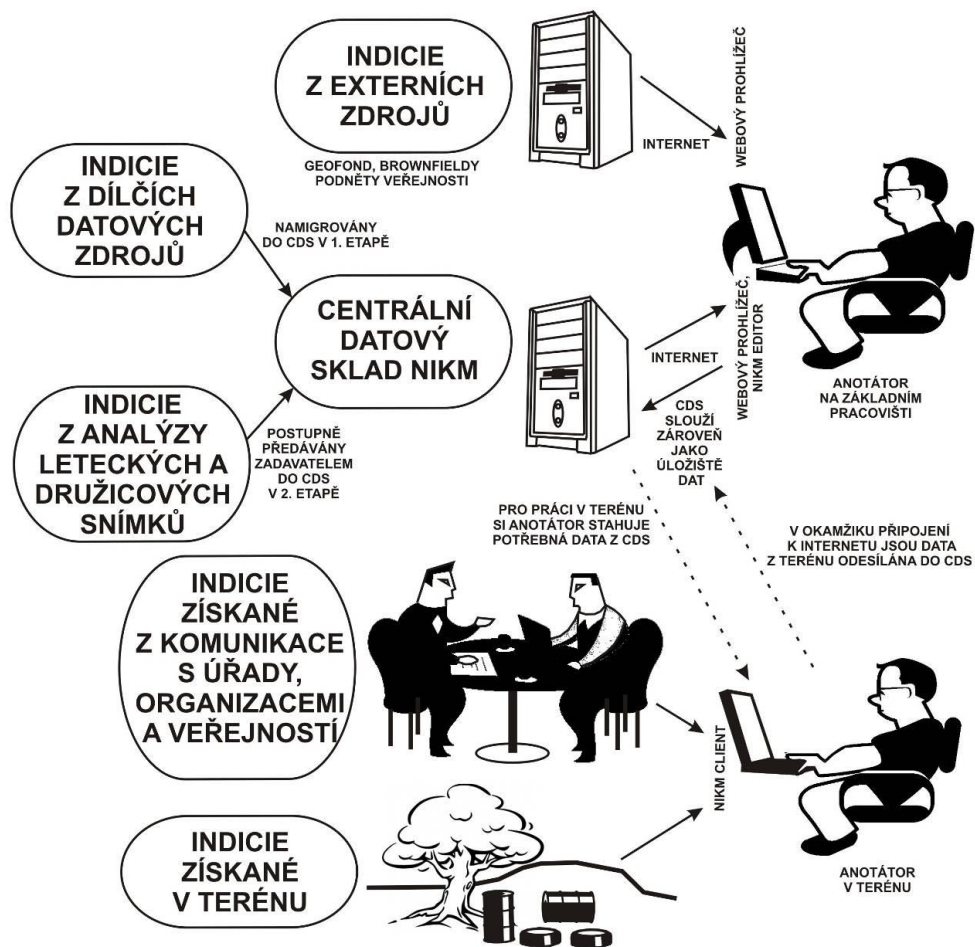
Základní náplň zůstává z pohledu upravené metodiky stejná. Je jí vyhledání nových kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných lokalit a revize kontaminovaných míst, která již byla v minulosti zdokumentována.

Z koncepčního hlediska popisuje metodika inventarizaci jako práci s tzv. indiciemi. Tyto indicie představují množinu všech údajů ukazujících na kontaminaci nebo potenciální kontaminaci horninového prostředí. Indicie, které jsou předmětem inventarizace, rozděluje metodika na:

- indicie z externích zdrojů (data z vybraných veřejných databází, jež nejsou součástí centrálního datového skladu NIKM a podněty veřejnosti zasílané elektronickou poštou),
- indicie a údaje o lokalitách z různých databází (tzv. dílčích datových zdrojů),
- indicie získané z vyhodnocování leteckých, resp. družicových snímků,
- indicie získané přímo v terénu (viditelné znečištění terénu, stresovaná vegetace, výskyt odpadů, zápach apod.) a
- indicie získané z různých dokumentů nebo z komunikace s úřady, různými organizacemi a veřejností.

Indicie jsou v inventarizaci primárně posuzovány z toho úhlu pohledu, zda se jedná nebo může jednat skutečně o kontaminované či potenciálně kontaminované místo. V kladném případě získává taková lokalita status podezřelá, ovšem za předpokladu, že lze indicii přesně lokalizovat. Indicie, které se lokalizovat nepodaří, jsou vyřazeny z inventarizace a získávají status vyřazená. Podezřelé lokality jsou definovanými inventarizačními postupy rozříděny na lokality vyloučené (tj. lokality, které nejsou kontaminovány a ani u nich nelze usuzovat na potenciální kontaminaci zapříčiněnou aktivitami člověka), duplicitní (tj. duplicitní záznamy jedné lokality) a lokality hodnocené, na kterých se vyskytuje nebo může vyskytovat kontaminace či potenciální kontaminace v důsledku aktivit člověka.

U hodnocených lokalit se v inventarizaci provádí jejich základní zhodnocení s ohledem na potenciální rizika pro zdraví obyvatel a pro životní prostředí. Význam hodnocení lokalit spočívá v tom, že umožňuje lépe posoudit naléhavost řešení kontaminace horninového prostředí v dané lokalitě a rozhodnout o dalším postupu. V tomto smyslu představuje inventarizace nástroj řízení a kontroly problematiky kontaminovaných míst. Výstupem inventarizace je seznam všech těchto lokalit v centrálním datovém skladu.



Obrázek 1 Práce s indiciemi kontaminace při inventarizaci (CDS = centrální datový sklad)

V rámci NIKM lze na kontaminaci či potenciální kontaminaci usuzovat:

- z informací o současných nebo historických aktivitách, které vedou či vedly nebo mohou či mohly vést ke kontaminaci horninového prostředí,
- dále z výsledků průzkumných prací, které kontaminaci v jakémkoli rozsahu potvrdily nebo
- z informací o pozorovaných projevech kontaminace (např. negativní vlivy na živé organismy, senzoricky detekovatelné úniky kontaminantů).

K prvnímu z bodů je nutné doplnit, že na kontaminaci či potenciální kontaminaci nelze usuzovat pouze na základě samotných údajů o aktivitách, které mohou či mohly vést ke kontaminaci horninového prostředí, nýbrž také informací o účinnosti opatření k prevenci úniku kontaminantů do horninového prostředí. Z tohoto důvodu tedy není možné považovat za potenciálně kontaminovanou lokalitu každé místo, kde docházelo k nakládání s látkami, které mohly do horninového prostředí uniknout. Naopak pro zařazení takové lokality mezi potenciálně kontaminované je nutné získat informace o tom, že k únikům těchto látek do horninového prostředí skutečně docházelo. Výjimku zde tvoří pouze některé provozy, o nichž lze říci, že způsob nakládání s potenciálními kontaminanty, resp. nedostatečná preventivní opatření v určitém období znamenala s vysokou pravděpodobností jejich úniky do horninového prostředí (tzv. povinně hodnocené lokality). Metodika upřesňuje, o jaké konkrétní provozy se jedná (např. distribuční sklady chemikálií, galvanovny, koksovny, autoservisy).

Předmětem inventarizace nejsou difuzní zdroje kontaminace způsobující velkoplošné (regionální) znečištění složek horninového prostředí. Metodika dále upřesňuje, jaké konkrétní provozy kontaminovaným místem či potenciálně kontaminovaným místem z hlediska NIKM nejsou (např. provozované skládky jakéhokoli druhu, nelegální skládky komunálního odpadu, jejichž objem nepřesahuje 20 m³, vypouštění odpadních vod jakéhokoli druhu).

Metodika dále popisuje pracovní prostředí pro práci s daty v rámci NIKM, což zahrnuje jak softwarové prostředky, tak i nezbytný hardware zajišťující funkci všech systémů. Popis centrálního datového skladu jako úložiště údajů NIKM a aplikací pro práci s daty, které slouží účelu inventarizace, je předmětem dalších příspěvků tohoto semináře.

V oblasti personálního zabezpečení inventarizace metodika definuje jednotlivé role pracovníků účastnících se NIKM. Základní jednotkou pro realizaci inventarizace na území ČR je inventarizační tým (tým anotátorů), který zpracovává samostatně přidělený úsek inventarizovaného území. Práci inventarizačních týmů řídí vedoucí inventarizačních týmů. Inventarizační týmy mají zajištěnou odbornou podporu pro práci s databází, resp. s aplikacemi pro správu dat. Tuto roli plní odborní pracovníci nositele projektu. Pro komunikaci s nimi je určen pracovník uživatelské podpory. V procesu schvalování záznamů pak figurují ještě další osoby (externí kontrolor, správce informačního obsahu a delegovaný správce systému evidence kontaminovaných míst). Komunikaci s nimi zajišťují zejména vedoucí skupiny inventarizačních týmů.

Inventarizace celého území republiky bude probíhat organizovaně po dílčích územních celcích, odpovídajících územnímu uspořádání ČR. Základní rozčlenění pro účely inventarizace představuje rozdělení na kraje, v nichž bude inventarizace po svém ukončení zhodnocena vždy samostatnou zprávou. Vzhledem k tomu, že v době zahájení inventarizace bude k dispozici pouze část území každého kraje zpracovaná metodami dálkového průzkumu Země (indicie získané z vyhodnocování leteckých, resp. družicových snímků), bude inventarizace v krajích postupovat po jednotlivých okresech tak, aby mohly být synchronizovány inventarizační práce s analýzou rastrových dat. Výstupy z této analýzy budou totiž předávány týmům vždy po okresech (např. jednorázová dodávka dvou zpracovaných okresů z každého kraje). V jednotlivých okresech se pak inventarizace uskutečňuje postupně po správních územích jednotlivých obcí. Správní území obcí zůstávají základními plošnými jednotkami při realizaci inventarizace tak, jak bylo navrženo v roce 2010.

Na základě prvního návrhu a zkušeností z ověřování metodiky byl za přispění Oddělení analytické a aplikační podpory informační agentury CENIA vytvořen procesní model inventarizace. Tento model obsahuje 5 základních procesů inventarizace, které jsou schematicky znázorněny na obrázku č. 2.

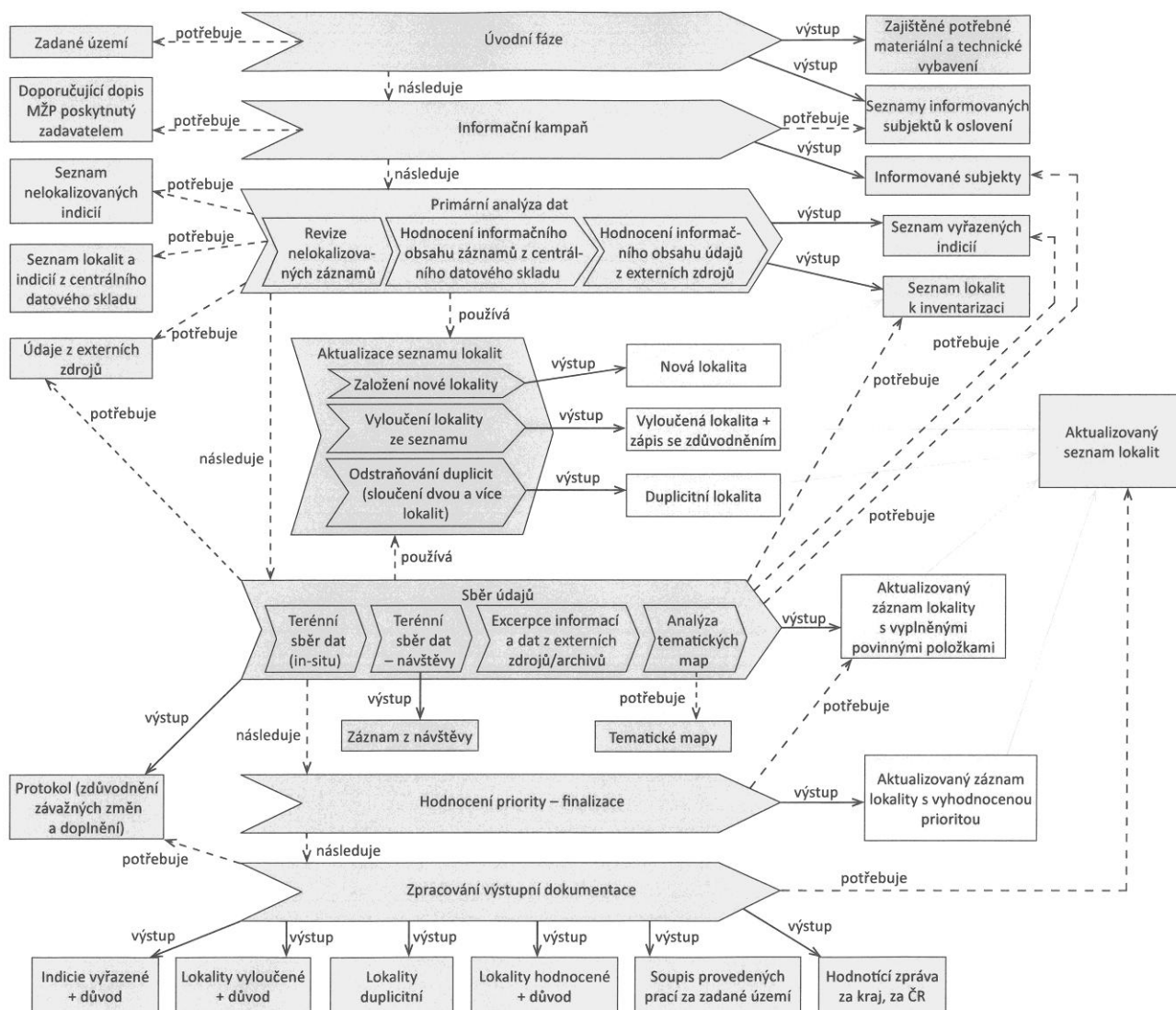


Obrázek 2 Základní procesy inventarizace

Jádrum inventarizace, které následuje ihned po proškolení vedoucích a inventarizačních týmů, je přitom mapování, jehož procesní schéma je uvedeno na obrázku č. 3. Základní fáze inventarizace (úvodní fáze, informační kampaň, primární analýza dat, sběr údajů, hodnocení priority a zpracování výstupní dokumentace) přitom vychází z původního návrhu metodiky z roku 2010.

Vnitřní kontrolu výstupů provádí dodavatel inventarizace. Kontrola se provádí formou revize záznamů o lokalitách v centrálním datovém skladu. Rozdíly v údajích zaznamenaných do jednotlivých polí či úplnost detailních formulářů lokalit co do náplně daty musí být zhodnoceny tak, aby byla přijata taková opatření, která zajistí dostatečnou kvalitu záznamů a odpovídající klasifikaci lokalit. Revizi záznamů ve smyslu kontroly dodržení platných metodických materiálů je nutné provést pro každý jednotlivý záznam, který nese status vyloučená a hodnocená lokalita.

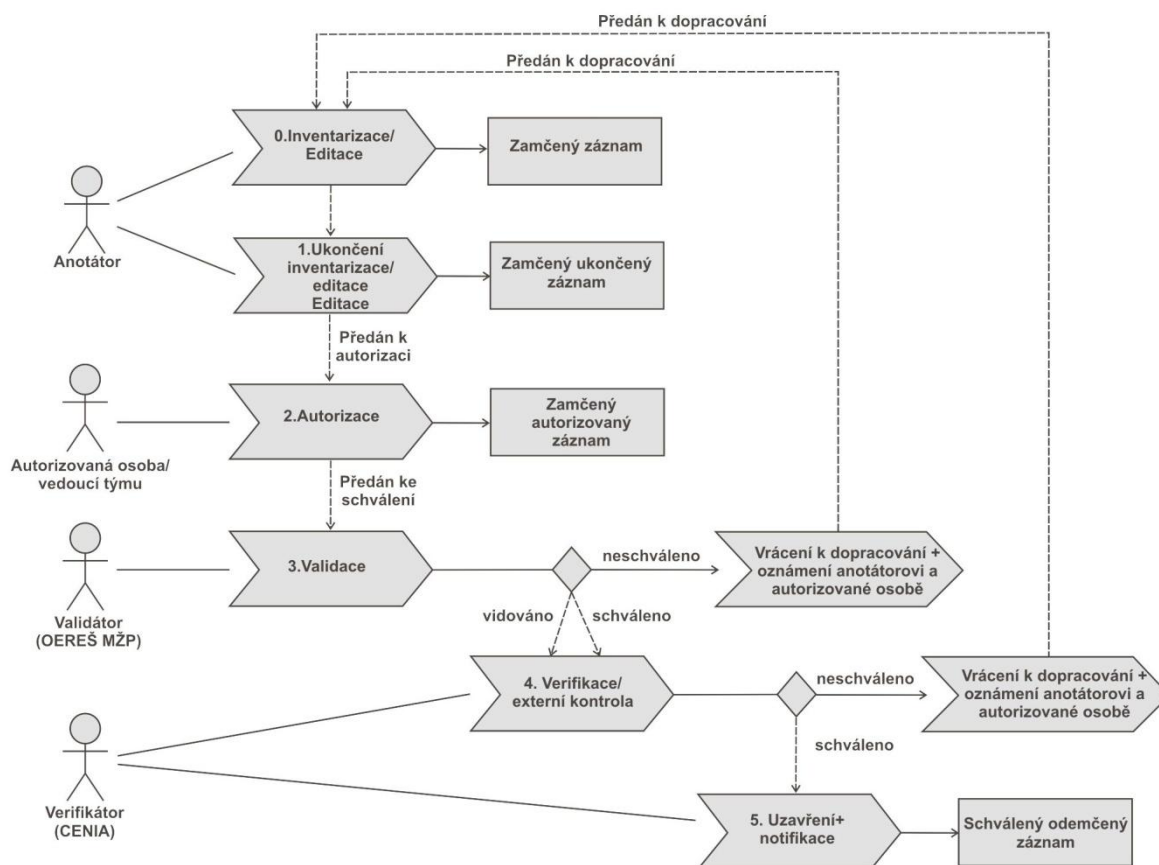
Záznamy, které jsou zpracovány a autorizovány dodavatelem inventarizace (vedoucím týmů) procházejí schvalováním: validací a verifikací. Schéma procesu schvalování ukazuje obrázek č. 4.



Obrázek 3 Procesní schéma mapování

Inventarizace je ukončena odevzdáním dat, která jsou uložena do centrálního datového skladu, a hodnoticí zprávou za jednotlivé kraje a ve výsledku za celou Českou republiku (s výjimkou území, jež jsou ve správě Ministerstva obrany, která předmětem inventarizace nejsou).

Výstupem metodické části projektu I. etapy NIKM je také návrh systémového, organizačního a legislativního zajištění trvalé aktualizace. Cílem této části projektu je vytvoření legislativních norem, které zajistí pokračování inventarizačního procesu formou aktualizace databáze při zachování standardizovaných postupů a tím i srovnatelných výsledků i po ukončení projektu Národní inventarizace kontaminovaných míst.



Obrázek 4 Procesní schéma schvalování

Použitá literatura:

- [1] Marek J., Szurmanová Z. (2010): Návrh metodiky plošné inventarizace. Dílčí zpráva projektu NIKM 1. etapa, podobjekt 7.310. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o. Chrudim
- [2] Marek J., Szurmanová Z. (2011): Ověřování metodiky NIKM v testovacích územích. Vědecké práce z konference Průmyslová ekologie II, Beroun, březen 2011. Acta Envir. Univ. Comenianae (Bratislava), vol. 19, Supplement 2011, ISSN 1335-0285, Bratislava, str. 208-211
- [3] Marek J., Szurmanová Z. (2011): Syntéza a vyhodnocení zkušeností z terénního ověřování metodiky inventarizace. Dílčí zpráva projektu NIKM 1. etapa, podobjekt 7.350. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o. Chrudim
- [4] Szurmanová Z. (2012): Ověřování metodiky v terénním nasazení – výsledek ověření v testovacích územích. Sborník semináře Podpora a propagace OPŽP oblasti podpory 4.2 – Odstraňování starých ekologických zátěží, Praha 12.-13.6.2012 (v tisku)

I. ETAPA NÁRODNÍ INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST OVĚŘOVÁNÍ METODIKY V TERÉNNÍM NAsAZENÍ – VÝSLEDEK OVĚŘENÍ V TESTOVACÍCH ÚZEMÍCH

Zdenka Szurmanová

AQD-envitest, s.r.o., Vítězná 1547/3, 702 00 Ostrava, e-mail: szurmanova@aqd.cz

Úvod

V druhé polovině roku 2009 byl v České republice zahájen projekt I. etapy Národní inventarizace kontaminovaných míst. Jeho cílem bylo vytvořit a prověřit nástroje a podklady, především metodiku pro II. etapu Národní inventarizace kontaminovaných míst.

V rámci I. etapy projektu byly stávající informace o kontaminovaných místech ze všech dostupných zdrojů shromážděny do jednotné datové platformy – do centrálního datového skladu, který je založen na stávající databázi Systému evidence kontaminovaných míst. Současně byly připraveny mapové podklady pro inventarizaci kontaminovaných míst a automatizovaný systém sběru dat, který umožňuje terénním pracovníkům efektivním způsobem pořizovat údaje o lokalitách. Jednou z nejdůležitějších částí I. etapy Národní inventarizace kontaminovaných míst je vypracování metodiky inventarizace a její prověření v tzv. testovacích územích.

Metodika inventarizace

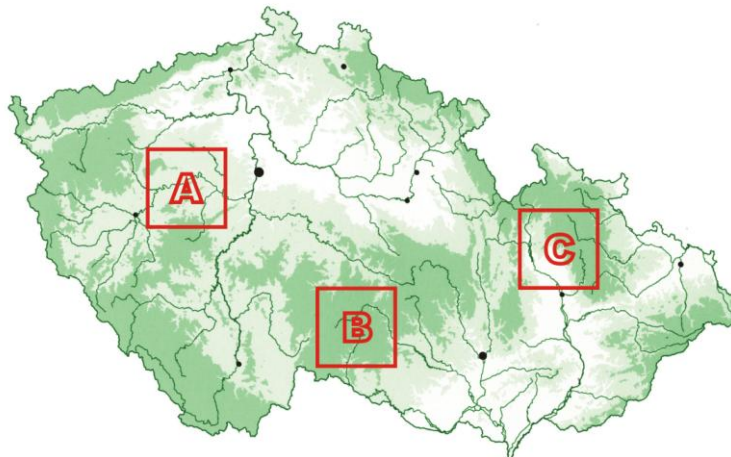
V rámci I. etapy Národní inventarizace kontaminovaných míst byl v průběhu let 2009 a 2010 zpracován návrh metodiky inventarizace. Dominantní postavení v metodice má tzv. mapování, které představuje inventarizaci v užším slova smyslu, tj. především získávání a posuzování indicií o kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných místech, doplňování údajů o lokalitách a jejich klasifikaci z hlediska dalšího postupu při odstraňování staré ekologické zátěže.

Úkolem I. etapy Národní inventarizace kontaminovaných míst bylo vytvořený návrh metodiky ověřit v tzv. testovacích územích a zapracovat do něho zkušenosti získané při testování.

Testovací území

Testovací území v rámci I. etapy NIKM byla celkem tři – označena písmeny A, B a C. Jejich rozloha činila zhruba 50x50 km. Tato území byla vybrána na základě metodiky vytvořené Českou informační agenturou životního prostředí CENIA. Jejím cílem bylo vybrat území, která budou reprezentativní, resp. průměrná z hlediska zastoupení typů území:

- silně industriální oblast s četnými logistickými areály, pozůstatky důlní činnosti, potrubními rozvody a brownfieldy,
- venkovská oblast s hojnou zástavbou rodinných domků, s intenzivním zemědělstvím a lesnictvím a existencí několika typů chráněných území (např. CHOPAV, CHKO apod.) a existujícími bývalými či současnými armádními lokalitami,
- urbanizovaná městská a příměstská oblast s četnými administrativními bloky, hromadnou zástavbou, včetně sportovišť, dětských hřišť a s příměstskými rekreačními areály, s hojnou sítí čerpacích stanic, silnic a železnic, rovněž s logistickými, průmyslovými i servisními areály.



Testovací území A

Testovací území A spadalo do územní působnosti dvou krajů - Plzeňského a Středočeského - 7 okresů – Plzeň-město, Plzeň-sever, Rokycany, Kladno, Beroun, Příbram, Rakovník a 304 obcí.

Testovací území B

Testovací území B spadalo do územní působnosti dvou krajů – Vysočina a Jihočeského – 5 okresů – Havlíčkův Brod, Jihlava, Jindřichův Hradec, Pelhřimov, Třebíč a 289 obcí.

Testovací území C

Testovací území C spadalo do územní působnosti dvou krajů – Moravskoslezského, Olomouckého – 4 okresů – Bruntál, Olomouc, Šumperk, Prostějov a 198 obcí.

Orientační lokalizaci testovacích v rámci republiky ukazuje obrázek na předchozí straně.

Ověřování metodiky v testovacích územích

Cílem testování metodiky bylo prověřit návrh metodiky z hlediska úplnosti jednotlivých fází navrženého postupu vlastní inventarizace a z hlediska časové posloupnosti realizace těchto fází. Kromě tohoto hlavního cíle testovací práce prověřily i ostatní nástroje, které byly připravovány pro národní inventarizaci v II. etapě. Jedná se především o on-line aplikaci NIKM Editor a terénní offline aplikaci NIKM Client.

Testování metodických postupů probíhalo od podzimu 2010 do konce září 2011 za účasti více než 10 mapovacích týmů, soustředěných na třech základních pracovištích.

Práce v testovacích územích byly realizovány postupně po menších územních jednotkách reprezentujících oblast územní působnosti obce s rozšířenou působností. V takto vymezeném území pracoval tentýž mapovací tým terénních pracovníků, tzv. anotátorů či maperů.

Proces mapování je rozčleněn do několika fází, které je potřebné pro každou územní jednotku opakovat zvlášť.

Na počátku prací byla realizována tzv. úvodní fáze inventarizace, která v sobě zahrnuje zpracování účelových seznamů, mapových podkladů a v prvním cyklu i přípravu potřebného technického vybavení pracovníků mapovacích týmů. Nedílnou součástí I. etapy NIKM a NIKM vůbec je informační kampaň, při níž jsou oslovovány podniky a další instituce s žádostí o pomoc při získávání informací o jednotlivých lokalitách.

Na úvodní fáze mapování navazuje primární analýza dat. V této fázi jsou postupně analyzovány všechny indicie lokalit s existencí kontaminovaných či potenciálně kontaminovaných míst se záznamy v centrálním datovém skladu (tj. indicie z různých dílčích datových zdrojů, indicie z vyhodnocení leteckých a družicových snímků). Tyto informace byly konfrontovány s daty z externích datových zdrojů veřejně přístupných na internetu a s podněty veřejnosti. Ze záznamů se připravují seznamy lokalit pro následující fázi procesu mapování – příprava na terén a vlastní terén. Pokud je zřejmé, že některé záznamy reprezentují stejnou lokalitu, dochází ke sloučení záznamů, tj. k odstranění duplicity.

V další fázi se provádí příprava na terén, kdy si terénní pracovníci sjednávají rozhovory se zástupci veřejné správy, podniků, neziskových organizací, plánují trasy výjezdů do terénu a následně provádějí terénní rekognoskace vytipovaných míst. Předmětem terénní rekognoskace, která je součástí terénní fáze inventarizace, jsou nejen lokality připravované při primární analýze dat, ale také lokality vytipované v průběhu řízených rozhovorů na obecních úřadech (dále také OÚ). Bezprostředně po terénní fázi následuje doplňování dat do záznamů jednotlivých lokalit v aplikačních nástrojích inventarizace NIKM Editor nebo NIKM Client. Zde jsou zapisována data získaná analýzou účelových map, excerpce závěrečných zpráv hydrogeologických průzkumů, analýz rizika, zpráv o realizaci nápravných opatření, supervizi těchto nápravných opatření apod. Data získaná v průběhu řízených rozhovorů a terénní rekognoskace jsou do detailních formulářů zapisována přímo během dané fáze inventarizace. V závěru terénních prací byly navštíveny regionální úřady – Krajský úřad a oblastní inspektorát České inspekce životního prostředí. Sběr dat končí vyhodnocením priority každé lokality dle metodického pokynu Ministerstva životního prostředí, odboru ekologických škod č. 2/2011 k plnění databáze Systém evidence kontaminovaných míst včetně hodnocení priorit.

Zkušenosti

V současné době (květen – červen 2012) jsou práce na testování nástrojů pro inventarizaci a především metodiky ukončeny. Do metodických postupů a softwarových nástrojů byly v uplynulých devíti měsících postupně aplikovány zkušenosti z testování.

Jednou ze základních informací, kterou mělo testování metodiky inventarizace ve vybraných územích přinést, je vytižitelnost jednotlivých datových zdrojů, které byly v úvodu I. etapy sloučeny do jednotné datové platformy.

Ze zpracování výsledků lze konstatovat, že téměř 100% je pro národní inventarizaci využitelná databáze Systém evidence kontaminovaných míst, kterou spravuje Ministerstvo životního prostředí včetně její nadstavby Priority KM. Podobně je to s využitím databází České inspekce životního prostředí a krajských úřadů. Nicméně v naprosté většině případů jsou v uvedených databázích evidovány duplicitní záznamy lokalit ze SEKM.

Další lokality jsou do centrálního datového skladu zakládány na podkladě vyhodnocení leteckých, resp. družicových snímků agentury CENIA. Vytěžitelnost tohoto datového zdroje je mezi 3 až 9 %.

Řada nových lokalit je evidována na základě rozhovorů s pracovníky obecních úřadů (cca 7 % evidovaných a zároveň hodnocených lokalit).

Zhruba do 10 % nových lokalit má původ v registrech jako je IRZ – Integrovaný registr znečištění, ISOH – Informační systém odpadového hospodářství, příp. v REZZO – Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší.

Naopak informace o dosud evidovaných lokalitách či nových lokalitách téměř nepřinášejí podnikové databáze (např. DIAMO, ČEPRO, České dráhy), databáze CzechInvest, HEIS – Registr průmyslových znečištění.

Z hlediska vlastní metodiky je důležitou zkušeností získanou při testování, že navržená metodika v části vlastního mapování obsahuje všechny fáze nutné k inventarizaci lokalit s existencí kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst. Pro II. etapu Národní inventarizace kontaminovaných míst nebylo potřebné v metodickém přístupu mapování cokoli doplňovat, pouze byly zpřesněny a strukturovány původně navržené fáze.

Na základě zkušeností z testování a fungování současné evidence kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst byl upřesněn procesní model, který se stal základem aktualizované metodiky – viz následující obrázek prezentující základní procesy inventarizace.



Na základě zkušeností z terénu byly podrobněji specifikovány definice základních pojmů ve smyslu práce se softwarovými nástroji. Např. byly upřesněny povinné položky záznamu v databázi v různých fázích provádění inventarizace.

Další úprava metodiky vyplývající z testování se týkala časové posloupnosti jednotlivých fází procesu mapování. Testování ověřilo, že není možné přesně určit, v jakém časovém sledu by jednotlivé fáze měly postupovat. Na postup mapování má vliv řada okolností, např.:

- Pokud se v daném území nalézá významné množství podezřelých lokalit identifikovaných v rámci dálkového průzkumu Země, může být odůvodnitelné, aby byl sběr údajů zahájen právě terénní rekognoskací.
- Může být účelné po terénní rekognoskaci provést návštěvu obecního úřadu a dalších informovaných subjektů a poté se znovu na vybrané lokality vrátit k opakované rekognoskaci.
- Někdy mohou být terénní rekognoskace lokalit spojovány s návštěvami místních úřadů a dalších subjektů, aby se na minimum omezily dvojí výjezdy do téhož území.
- Jindy, pokud vstup na rekognoskované lokality není úplně volný, zástupce navštíveného subjektu dělá v terénu doprovod pracovníkovi inventarizačního týmu atd.

Výsledky testování v jednotlivých územích

Celkem bylo v testovacích územích A, B a C inventarizováno 11 553 lokalit. Z tohoto počtu lokalit se nakonec stalo předmětem hodnocení (tj. byla u nich hodnocena prioritá podle metodického pokynu MŽP č. 2/2011) celkem 897 lokalit.

Z tohoto počtu byla 46 lokalitám udělena kategorie priority A (5 % hodnocených lokalit), 709 lokalitám kategorie priority P (79 % hodnocených lokalit) a 142 lokalitám kategorie priority N (16 % hodnocených lokalit). Lokality kategorie A jsou podle metodického pokynu MŽP č. 2/2011 ty, u nichž kontaminace znamená aktuálně existující a potvrzený problém. U lokalit kategorie P znamená kontaminace problém potenciální (není dostatek informací pro definitivní závěry, skutečnou závažnost kontaminace tedy musí ověřit průzkum a analýza rizik). Lokality kategorie N pak nevyžadují žádný zásah. Podrobnější výsledky přináší následující tabulka:

| Kategorie | A3 | A2 | A1 | P4 | P3 | P2 | P1 | N2 | N1 | N0 |
|-----------|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|----|
| TÚ A | 13 | 2 | 2 | 233 | 1 | 3 | 3 | 0 | 13 | 7 |
| TÚ B | 2 | 1 | 1 | 194 | 7 | 5 | 0 | 1 | 13 | 5 |
| TÚ C | 8 | 14 | 3 | 187 | 26 | 20 | 30 | 17 | 65 | 21 |
| Celkem | 23 | 17 | 6 | 614 | 34 | 28 | 33 | 18 | 91 | 33 |
| Celkem | 46 | | | 709 | | | | 142 | | |

Z vyhodnocení výsledků inventarizace v testovacích územích dále vyplynulo, že z celkového počtu 897 hodnocených lokalit byl na 157 lokalitách realizován předběžný či podrobný průzkum nebo sanace (tj. na 18 % hodnocených lokalit), z čehož u 106 lokalit byl realizován průzkum podrobný či sanace (tj. u 12 % hodnocených lokalit). U 48 z těchto 106 lokalit byla také zpracována analýza rizik (tj. u 5 % hodnocených lokalit).

Z hlediska typu zátěže převládaly v testovacích územích jednoznačně skládky komunálních odpadů (510 z celkového počtu 897, tedy 57 % hodnocených lokalit). Druhým nejvíce zastoupeným typem zátěže byly výrobní a opravárenské areály a zemědělské dvorce, kterých se v testovacích územích nacházelo celkem 117 (13 %). Dále byly relativně významně zastoupeny průmyslové skládky, provozy se skladováním a manipulací s ropnými látkami a skladování odpadů živočišného původu (jednotky procent).

Podle typu původce bylo v testovacích územích zastoupeno nejvíce hodnocených lokalit z ukládání komunálních odpadů (51 %), jak již vyplývá z předchozí statistiky. Dále byly větším podílem zastoupeny lokality, jejichž původce působil v zemědělství a lesnictví (12 %). Významněji byly zastoupeny také čerpací stanice PHM (7 %) a lokality kontaminované strojírenskými provozy (4 %).

VÝSLEDEK TRANSFORMACE DALŠÍCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ O KONTAMINOVANÝCH MÍSTECH DO NIKM (SEKM 3)

Vladimír Hudec

ARCDATA PRAHA, s.r.o., Hybernská 24, 110 00 Praha 1, e-mail: hudec@arcdata.cz

Proces transformace dalších informačních zdrojů do NIKM spočíval v těchto základních krocích:

- Shromáždění datových zdrojů (objekt 2.100)
- Strukturní a datové analýzy datových zdrojů (objekt 2.200)
- Vytvoření projektů transformačních řešení (objekt 3.110)
- Vytvoření aplikací transformačních řešení (objekt 3.120)
- Provedení vlastní transformace dat (objekt 3.100)
- Sloučení transformovaných zdrojů, tvorba jednotné databáze (objekt 3.210)
- Kontrola a oprava duplicit, tvorba úplného seznamu ÚAP (objekt 3.220)
- Seznamy místně určených a místně neurčených lokalit, lokální seznamy ÚAP (objekt 3.230)

V následujícím textu bude podán stručný popis průběhu těchto jednotlivých kroků a výsledků transformace dílčích datových zdrojů do jednotné databáze NIKM.

Shromáždění datových zdrojů (objekt 2.100)

Dostupné datové zdroje byly shromažďovány v období od zahájení projektu NIKM do 23. 12. 2009. Výchozím seznamem datových zdrojů, které bylo nutno shromáždit, se stal seznam ze smlouvy zadavatele. Tento výchozí seznam byl následně rozšířen o datové zdroje vzešlé ze syntézy datových zdrojů souvisejících s NIKM, která byla provedena v rámci objektu 1.000 projektu.

Strukturní a datové analýzy datových zdrojů (objekt 2.200)

Shromážděné datové zdroje byly následně podrobeny strukturním a datovým analýzám. Na základě výsledků provedených analýz bylo rozhodnuto, jak se který datový zdroj bude transformovat do jednotné databáze NIKM. Některé datové zdroje obsahovaly různé druhy či formáty dat, proto byly dále rozděleny na dílčí datové zdroje, tedy takové množiny vstupních dat, pro které bylo možno jednoznačně určit konkrétní způsob jejich transformace.

V rámci tohoto kroku byl vytvořen digitální archiv, který obsahuje originální data z datových zdrojů ve struktuře a formátech tak, jak byla předána. Výsledkem strukturní a datové analýzy jsou datové slovníky sestavené pro jednotlivé dílčí datové zdroje. Všechny vytvořené datové slovníky byly též umístěny v digitálním archivu. V digitálním archivu jsou uložena všechna předaná data, bez ohledu na jejich využitelnost pro projekt NIKM.

Tabulka 1 obsahuje seznam všech dílčích datových zdrojů, u kterých byla identifikována možná souvislost (využitelnost) s NIKM. Tabulka obsahuje identifikátory datového a dílčího datového zdroje, dále původní název datového zdroje a název dílčího datového zdroje tak, jak je prezentován v NIKM.

Tabulka 1, Seznam dílčích datových zdrojů v projektu NIKM

| číslo DZ | název DZ | číslo DDZ | NIKM - název DDZ |
|----------|--|-----------|--|
| 1 | CzechInvest | 10 | CzechInvest |
| 2 | Č Dráhy | 20 | Č Dráhy |
| 3 | ČEZ | 30 | ČEZ |
| 4 | DIAMO, s. p. - DEPONIE | 40 | DIAMO, s. p. - DEPONIE |
| 4 | DIAMO, s. p. - Výtoky důlních vod Příbram | 41 | DIAMO, s. p. - Výtoky důlních vod Příbram |
| 4 | DIAMO, s. p. - Výtoky důlních vod | 42 | DIAMO, s. p. - Výtoky důlních vod |
| 4 | DIAMO, s. p. - Analýzy rizik | 43 | DIAMO, s. p. - Analýzy rizik |
| 5 | Geofond | 50 | Geofond |
| 6 | IRZ - Integrovaný registr znečištění | 60 | IRZ - Integrovaný registr znečištění |
| 7 | ISOH - informační systém odpadového hospodářství | 70 | ISOH - informační systém odpadového hospodářství |
| 8 | Kraj Jihočeský - BF | 80 | Kraj Jihočeský - BF |
| 8 | Kraj Jihočeský - SSEZ | 81 | Kraj Jihočeský - SSEZ |
| 8 | Kraj Jihočeský - BF SHP | 82 | Kraj Jihočeský - BF SHP |
| 9 | Kraj Jihomoravský - SEZ | 90 | Kraj Jihomoravský - SEZ |

| číslo DZ | název DZ | číslo DDZ | NIIKM - název DDZ |
|----------|---|-----------|--|
| 9 | Kraj Jihomoravský - ČIŽP OI Brno | 91 | Kraj Jihomoravský - ČIŽP OI Brno |
| 10 | Kraj Karlovarský | 100 | Kraj Karlovarský |
| 11 | Kraj Královéhradecký | 110 | Kraj Královéhradecký |
| 12 | Kraj Liberecký | 120 | Kraj Liberecký |
| 13 | Kraj Moravskoslezský | 130 | Kraj Moravskoslezský |
| 14 | Kraj Olomoucký | 140 | Kraj Olomoucký |
| 15 | Kraj Pardubický - report | 150 | Kraj Pardubický - report |
| 15 | Kraj Pardubický - SEZ | 151 | Kraj Pardubický - SEZ |
| 16 | Kraj Plzeňský | 160 | Kraj Plzeňský |
| 17 | Kraj Pražský | 170 | Kraj Pražský |
| 18 | Kraj Středočeský | 180 | Kraj Středočeský |
| 19 | Kraj Ústecký - KM | 190 | Kraj Ústecký - KM |
| 19 | Kraj Ústecký - AR | 191 | Kraj Ústecký - AR |
| 19 | Kraj Ústecký - koncepce Litoměřicko | 192 | Kraj Ústecký - koncepce Litoměřicko |
| 20 | Kraj Vysočina - PKM | 200 | Kraj Vysočina - PKM |
| 20 | Kraj Vysočina - SEKM | 201 | Kraj Vysočina - SEKM |
| 20 | Kraj Vysočina - Texty | 202 | Kraj Vysočina - Texty |
| 21 | Kraj Zlínský - SEZ | 210 | Kraj Zlínský - SEZ |
| 21 | Kraj Zlínský - BF | 211 | Kraj Zlínský - BF |
| 22 | Ministerstvo financí | 220 | Ministerstvo financí |
| 23 | Ministerstvo obrany | 230 | Ministerstvo obrany |
| 24 | PKÚ - palivový kombinát Ústí, s.p. | 240 | PKÚ - palivový kombinát Ústí, s.p. |
| 25 | Povodí Vltavy, s. p. | 250 | Povodí Vltavy, s. p. |
| 26 | Povodí Moravy, s. p. | 260 | Povodí Moravy, s. p. |
| 27 | Povodí Odry, s. p. | 270 | Povodí Odry, s. p. |
| 28 | Povodí Labe, s. p. | 280 | Povodí Labe, s. p. |
| 29 | Povodí Ohře, s. p. | 290 | Povodí Ohře, s. p. |
| 30 | ÚKZUZ | 300 | ÚKZUZ |
| 31 | ÚZSVM - Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových | 310 | ÚZSVM - Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových |
| 32 | ČIŽP - DLD havárie | 320 | ČIŽP - DLD havárie |
| 32 | ČIŽP - běžné dlouhodobé | 321 | ČIŽP - běžné dlouhodobé |
| 33 | ČD Cargo | 330 | ČD Cargo |
| 34 | MD - ČD | 340 | MD - ČD |
| 34 | MD - SŽDC | 341 | MD - SŽDC |
| 35 | HEIS - Registr průmyslových zdrojů znečištění – část nebezpečné látky | 350 | HEIS - Registr průmyslových zdrojů znečištění |
| 36 | Evidence Ministerstva průmyslu a obchodu ČR | 360 | Evidence Ministerstva průmyslu a obchodu ČR |
| 37 | Evidence Lesy ČR, a. s. | 370 | Evidence Lesy ČR, a. s. |
| 38 | Evidence ČEPRO | 380 | Evidence ČEPRO |
| 39 | REZZO1 - Registr emisí a zdrojů znečištění ovzduší | 390 | REZZO1 - Registr emisí a zdrojů znečištění ovzduší |
| 39 | REZZO2 - Registr emisí a zdrojů znečištění ovzduší | 391 | REZZO2 - Registr emisí a zdrojů znečištění ovzduší |
| 96 | UAP | 960 | UAP |
| 97 | SEKM | 970 | SEKM |
| 97 | SEKM - Sklárky ČGS | 971 | SEKM - Sklárky ČGS |
| 98 | PriorityKM | 980 | PriorityKM |
| 99 | SEKM2 | 990 | SEKM2 |
| | | 1000 | SEKM3 |

Vytvoření projektů transformačních řešení (objekt 3.110)

Tvorba projektů transformačních řešení probíhala odděleně pro 3 specifické oblasti.

Mapování atributů

Mapování atributů proběhlo pomocí aplikace Mapper od firmy GISIT, která umožňuje pomocí interaktivního uživatelského rozhraní mapovat atributy dílčích datových zdrojů na atributy datového modelu jednotné datové platformy (JDP). Atributy, které jsou typově kompatibilní, byly namapovány a přeneseny přímo, tedy bez provedení transformací. Aplikace umožňuje též do mapovacího pravidla

doplnit libovolnou transformaci, volání databázové funkce, případně do atributu plnit přednastavenou hodnotu. Specifické transformace použité pro atributy byly zejména tyto:

- Transformace atributů pomocí převodníků – transformace číselníkových hodnot
- Transformace informací o územní identifikaci – kraj, okres, obec, KÚ
- Transformace s využitím prostorového umístění lokalit
- Transformace s využitím hierarchie územní identifikace

Ruční transformace informací

Část dílčích datových zdrojů byla od vlastníků získána pouze ve formě volného textu. Tyto texty měly různou úroveň možností strukturovat a extrahovat obsažené informace. Většinou se jednalo o závěrečné zprávy nějakých projektů či rizikové analýzy různých lokalit. Dle zadání projektu bylo nutné vytěžit informace o lokalitách i z těchto dílčích datových zdrojů.

Výsledkem ručního zpracování jsou nové tabulky lokalit, obsahující maximum informací extrahovatelných z volného textu pro každý dílčí datový zdroj. Tyto nové tabulky byly následně namapovány a migrovány standardním způsobem pomocí aplikace Mapper.

Transformace informací o látkách

V objektu 6.450 byl vytvořen nový komplexní číselník látek, který kromě základních informací o jednotlivých látkách obsahuje též informace o limitech hodnot dle různých norem pro různá média a také příslušnost látek ke skupinám látek. Tyto komplexní maticové informace bylo nutno ze zdrojového číselníku kontaminantů rozebrat do tabelární formy. Ještě před rozebráním zdrojového souboru ve formátu XLS však bylo nezbytné do něj doplnit pro látky, média a skupiny identifikátory z cílových číselníků, aby bylo možné následně naplnit příslušné vazební tabulky.

Vytvoření aplikací transformačních řešení (objekt 3.120)

Aplikační podpora transformace dílčích datových zdrojů byla řešena jako dvě samostatné oblasti: Aplikační podpora transformace popisných dat a aplikační podpora transformace geografických dat.

Aplikace pro transformaci popisných dat

Již po datové analýze dílčích datových zdrojů bylo rozhodnuto o tom, že pro přípravu transformačních projektů bude využita aplikace Mapper od firmy GISIT. Aplikace běží nad vzdáleným datovým úložištěm Oracle, kam se je možné připojit přes internet. Výhodou tohoto řešení je možnost sdílet aktuální konfiguraci transformačních projektů v rámci celého realizačního týmu a tím zkvalitnit možnosti komunikace nad problematickými částmi migrace dat. Zároveň bylo rozhodnuto, že vlastní transformace dat bude provedena ve dvou krocích. Nejprve byla všechna popisná data importována do databázového prostředí Oracle tak, aby se co nejvíce podobala datům zdrojovým. Druhým krokem pak byla vlastní transformace dat do jednotné datové platformy, provedená plně v prostředí Oracle.

Tento dvoukrokový způsob migrace dat umožnil řešit a prakticky ověřovat první krok, tedy import zdrojových dat do DB prostředí Oracle už v době, kdy ještě nebyla zafixována cílová JDP. Zdrojová data importovaná do speciálních DB schémat byla po ověření jejich kvality zafixována a opakovaně využívána jako vstupní data pro pokusné transformace. Zároveň také sloužila k rychlé kontrole provedených transformací bez nutnosti „dobývat“ zdrojová data z digitálního archívu, kde jsou uložena v původních formátech tak, jak byla přebrána od vlastníků.

Aplikace pro transformaci geografických dat

Pro transformaci geografických dat dílčích datových zdrojů byly využity produkty firmy Esri, které nabízejí ucelenou sadu funkcí pro práci s geografickými daty. Byla provedena analýza dílčích datových zdrojů s ohledem na existenci a formu geografických údajů v datech. Z analýzy jasně vyplynulo, že není možné použít žádný univerzální postup a ten nějakým způsobem parametrizovat. Z tohoto důvodu byl pro každý dílčí datový zdroj obsahující geografické informace vytvořen transformační model v nástroji ModelBuilder. Každý tento model zajistí import souřadnic z libovolného formátu, jejich transformaci do souřadnicového systému S-JTSK a uložení dat do souborové geodatabáze Esri (FGDB). Takto vytvořené třídy prvků byly následně dávkově přeneseny do databáze Oracle a jejich geometrie transformována do formátu Oracle Spatial.

Provedení vlastní transformace dat (objekt 3.100)

Pro transformaci dat dílčích datových zdrojů do cílové JDP byl zvolen takový postup, že všechna využitelná data byla nejprve ze zdrojových formátů importována do RDBMS Oracle tak, aby potřebné

transformace bylo možné provádět plně v prostředí Oracle s využitím všech jeho schopností. Vlastní transformace dat dílčích datových zdrojů spočívala ve využití dříve připravené aplikační podpory v kombinaci s připravenými transformačními projekty. Transformace proběhla v těchto základních krocích:

- Import dat do migrační databáze (Oracle)
 - Popisná data
 - Geografická data
- Migrace dat do migračního datového modelu
 - Vlastní migrace – přenos dat
 - Postmigrační kroky – doplnění geometrie, typů podloží, látek a limitů, vazeb, územně identifikačních údajů
- Kontrola kvality dat
 - Kvalitativní kontrola dat – kontrola chybových logů, vizuální kontrola dat v DB, aplikace kontrolních skriptů a vizuální kontrola dat v prototypu aplikace NIKM Editor
 - Kvantitativní kontrola dat – aplikace kontrolních skriptů na počty prvků

Sloučení transformovaných zdrojů, tvorba jednotné databáze (objekt 3.210)

Všechna data dílčích datových zdrojů byla transformována přímo do jednotné databáze v rámci objektu č. 3.100. Výsledkem migrace je již sloučený seznam všech lokalit, uložený v jednotné databázi v tabulce LOKALITA. Celkový počet je 63 865 lokalit.

V rámci tvorby jednotné databáze byla též vytvořena metodická doporučení pro využívání dílčích datových zdrojů a pro ověřování kvality přebíraných dat.

Metodická doporučení pro využívání dílčích datových zdrojů

Vznikl seznam všech dílčích datových zdrojů (DDZ), který kromě základní identifikace a názvu DDZ obsahuje i příznak, zda byla data DDZ migrována do jednotné databáze. U DDZ, které migrovány nebyly, je připojena informace o důvodech, které vedly k rozhodnutí nemigrovat jejich data. U DDZ, které byly migrovány, je k nalezení stručná charakteristika DDZ (tedy co bylo na vstupu migrace), dále pak popis specifik migrace oproti standardnímu automatu s využitím mapovacího slovníku a doporučení, které informace DDZ a jak mohou být využity v procesu inventarizace kontaminovaných míst. Tento seznam je obsažen v dílčí zprávě objektu 3.200 projektu NIKM.

Metodická doporučení pro ověřování kvality přebíraných dat

Metodická doporučení pro ověřování kvality přebíraných dat jsou zaměřena hlavně na kontrolu konzistence údajů územní identifikace, kontrolu integrity dat a na problematiku identifikace a odstranění duplicitních lokalit.

Atributy územní identifikace jsou jednou z mála oblastí datového modelu, která má přesně daná pravidla pro konzistenci (hierarchii) údajů. Pravidla konzistence jsou dána jednak vztahem geografické polohy lokality s geografickým rozsahem katastru a dále hierarchií atributů územní identifikace, která je zanesena v údajích příslušných číselníků, které kromě identifikace a popisu územní jednotky obsahují i identifikaci jednotky hierarchicky nadřazené. Porušení konzistence dat v obou těchto aspektech se dá jednoduše zjistit, ale výsledky kontrol není možné jednoduše evidovat přímo u lokalit, protože schválený datový model neobsahuje položky pro evidenci těchto údajů. Pro potřeby kontroly (ne)konzistence údajů územní identifikace u lokalit byly v provozní databázi vytvořeny dva databázové pohledy (DB View) *v_lok_nesedi_ku* a *v_lok_nesedi_ui*, které obsahují lokality s rozporem mezi geometrií a údaji o katastrálním území a s rozporem v údajích atributů územní identifikace.

Kontrola integrity dat vytvářejících seznamy se vzhledem k rozsahu informací obsažených ve vytvářených seznamech (id, název, geometrie, údaje územní identifikace, index priority a zdroje) zúžila na kontrolu správnosti/kompletnosti údajů územní identifikace a jejich shodu s geometrií. Tyto kontroly jsou popsány na začátku této kapitoly. Integrity ostatních údajů v seznamech byla ošetřena již v rámci migrace. U ID je integrity dána automatickým generováním ID pomocí DB sekvence. Ohledně názvu bylo po migraci kontrolováno, jestli se v datech vyskytují lokality s prázdným názvem. Nalezené případy byly analyzovány a případně jim byl dogenerován název z jiných atributů. Naplnění datového zdroje bylo lokalitám plněno v rámci migrace a kontrolováno postmigračními kontrolami. Údaj o indexu priority je naplněn jen u zlomku lokalit a nemůže být tedy očekáváno jeho naplnění u všech lokalit v seznamech. Z analýzy uživatelských požadavků ani z dokumentů řešících metodiku se nepodařilo spolehlivě identifikovat žádný jasně formulovaný požadavek na další (rozsáhlejší) kontrolu integrity

dat. Zejména z důvodu požadavku migrovat všechna získaná data dílčích zdrojů bez ohledu na jejich kvalitu.

Na data migrovaných dílčích datových zdrojů byly aplikovány v postupných krocích automatické nástroje pro odstranění duplicit jednoznačně identifikovatelných dle různých kritérií. Tímto způsobem byly odstraněny duplicity, které bylo možné odstranit automaticky, bez místního šetření či jiného odborného posouzení, které automat není schopen provést. Proces automatického odstranění duplicit je podrobně popsán v další kapitole.

Identifikace a odstranění duplicit v případech, kdy není možné rozhodnout automaticky, musí být podrobně popsány v metodice inventarizace nejen pro migrované dílčí datové zdroje, ale hlavně pro případy, kdy budou v průběhu inventarizace získána a importována do systému nová data o lokalitách z nějakého lokálního datového zdroje. Po importu nových dat je nezbytné posoudit, zda se jedná o nové popisné informace k nějaké v systému již existující lokalitě, či zda se jedná o zcela novou lokalitu. Pro prvotní identifikaci duplicit je vhodné zvolit postup podobný tomu, jak jsou duplicity identifikovány v automatickém nástroji.

Nejprve je v atributech hledán identifikátor `zatez_id`. Pokud ho nově získaná data neobsahují, je možné hledat shodu v názvu lokality, která ale sama o sobě ještě nemusí znamenat, že se jedná o duplicitu. Přesnou nebo částečnou shodu názvu lokality je ještě nutno doplnit porovnáním údajů o územní identifikaci či prostorového umístění potenciálně duplicitních lokalit. Pokud ani na základě výše provedených porovnání není možné jednoznačně určit, zda se jedná o dvě různé, či o dvě duplicitní lokality, je nutné ověřit situaci pomocí místního šetření.

Pokud jsou dvě či více lokalit identifikovány jako duplicitní, provede se jejich sloučení do jediné nové lokality, která převezme vlastnosti vybrané hlavní lokality. Důležité informace evidované u ostatních duplicitních lokalit je možné k této sloučené doplnit ručně.

Kontrola a oprava duplicit, tvorba úplného seznamu ÚAP (objekt 3.220)

Nástroje pro automatizovanou identifikaci a odstranění duplicit byly navrženy po důkladné analýze dat zaměřené na nalezení potenciálních duplicit napříč dílčími datovými zdroji (DDZ) a na posouzení možností automatizace jejich nalezení. Nástroje byly navrženy a testovány s důrazem na to, aby nedošlo k identifikaci a odstranění zdánlivých duplicit. Každý navržený postup na řešení duplicit byl otestován a pokud identifikoval jako duplicitní lokality ve skutečnosti odlišné, byl z automatického nástroje vyřazen, nebo upraven tak, aby identifikoval jen skutečné duplicity.

Po důkladném vyhodnocení výsledků všech navrhovaných postupů pro automatické řešení duplicit jich nakonec zbylo 12. Tyto postupy byly seřazeny do 12 kroků, které byly provedeny v takovém pořadí, aby byl splněn požadavek na postupné řešení duplicit dle důležitosti DDZ.

V každém postupném kroku byly identifikovány duplicitní lokality a k nim bylo naplněno ID hlavní lokality (lokality důležitějšího DDZ, ke které je lokalita duplicitní). Pro automatické řešení duplicit byla v DB schématu NIKM_MIG vytvořena kopie tabulky LOKALITA s názvem LOKALITA_DUP, která byla rozšířena o pole DUP_ID, do kterého bylo plněno ID hlavní lokality. V každém kroku byly vyhodnocovány jen lokality, které doposud, v již provedených krocích, nebyly identifikovány jako duplicitní. Po provedení všech 12 kroků posloužila tabulka LOKALITA_DUP k naplnění informací o předcích a potomcích u lokalit a k provedení automatické aktivaci lokalit SEKM3.

Jednotlivé kroky automatického řešení duplicit jsou společně se stručným popisem uvedeny dále.

Duplicity zjišťované dle shody `zatez_id` obsažených v DDZ

1. Duplicity k SEKM - Lokality některých DDZ ve svých atributech obsahují jedinečný identifikátor systému SEKM.
2. Duplicity k PriorityKM - Lokality některých DDZ ve svých atributech obsahují jedinečný identifikátor systému PriorityKM.
3. Duplicity UAP vzhledem k SEKM - Skládky CGS - Lokality DDZ UAP ve svých atributech obsahují jedinečný identifikátor systému SEKM – skládky CGS.

Duplicity zjišťované v rámci jednotlivých DDZ

4. Duplicity uvnitř REZZO2 - Data DDZ REZZO2 byla ve více zdrojových souborech s rozdílnou strukturou, takže nebylo možné eliminovat duplicity již při migraci.

Z prvotní analýzy struktury a vlastních dat (DDZ DIAMO), provedené v objektu 2, nevyplynulo, že by tento DDZ obsahoval duplicity. Analýza se zaměřením na identifikaci duplicit našla případy, které je možné automatizovaně identifikovat a odstranit.

5. Duplicity uvnitř DIAMO
6. Duplicity uvnitř IRZ
7. Duplicity uvnitř HEIS

Duplicity zjišťované dle názvu lokalit vzhledem k SEKM

8. Duplicity KR_VYS k SEKM - Lokality DDZ Kraj Vysočina ve svých atributech obsahují název lokality převzatý ze systému SEKM.
9. Duplicity KR_JM_SEZ k SEKM - Lokality DDZ Kraj Jihomoravský SEZ ve svých atributech obsahují název lokality převzatý ze systému SEKM.
10. Duplicity KR_JM_SANACE_SEZ k SEKM - Lokality DDZ Kraj Jihomoravský Sanace ve svých atributech obsahují název lokality převzatý ze systému SEKM.

Duplicity zjišťované dle shody polohy (do 10 metrů)

Určení duplicit podle prostorového umístění je ošidné. Pokud místo sedí přesně, pak se jedná o tutéž lokalitu, ale pokud jsou od sebe dvě lokality vzdáleny více než 0 m, pak je těžké rozhodnout, zda se jedná o tutéž lokalitu. Byly provedeny testy s nastavením různých tolerancí pro určení shody polohy lokalit a z ní vyplývající identifikace duplicit. Z těchto testů vyšla jako optimální tolerance pro určení duplicitních lokalit hodnota 10 metrů.

11. Prostorové duplicity vzhledem k SEKM - Lokality z ostatních (mimo SEKM) DDZ, které leží do vzdálenosti 10 metrů od lokality z DDZ SEKM, byly označeny jako duplicitní k příslušné lokalitě z DDZ SEKM.
12. Prostorové duplicity vzhledem k ostatním DDZ mimo SEKM - Lokality z ostatních (mimo SEKM) DDZ, které leží do vzdálenosti 10 metrů od jiné lokality (mimo SEKM), byly označeny jako duplicitní k příslušné prostorově blízké lokalitě.

Po sloučení duplicitních záznamů, identifikovaných automatickými postupy popsanými výše, došlo k zmenšení počtu záznamů z 63 865 na 49 126. Neduplicitní lokality byly následně dávkově aktivovány a v systému nadále vystupují jako lokality datového zdroje SEKM3. Tyto *aktivované lokality* nesou informaci o předcích, tedy ze kterých lokalit vznikly. *Lokality s odstraněnými duplicitami* mají tolik předků, z kolika duplicitních lokalit vznikly. *Aktivovaná lokalita* je kopií lokality, která byla v sadě duplicitních lokalit identifikována jako ta z informačně nejvýznamnějšího dílčího datového zdroje. Informační významnost dílčích datových zdrojů je zakódována v pořadí provádění kroků automatického odstraňování duplicit. Obecně lze říct, že nejprve byly hledány duplicity k lokalitám DDZ SEKM, následně k lokalitám DDZ PriorityKM a až pak byly hledány duplicity k lokalitám ostatních DDZ.

Seznamy místně určených a místně neurčených lokalit, lokální seznamy ÚAP (objekt 3.230)

Pro potřeby tvorby seznamů místně určených a místně neurčených byly v databázovém schématu NIKM vytvořeny dva pomocné pohledy (DB View) v_lok_nesedi_ku a v_lok_nesedi_ui, které obsahují lokality s rozparem mezi geometrií a údaji o katastrálním území a s rozparem v údajích atributů územní identifikace. Pomocné pohledy byly vytvořeny, aby nebylo nutné měnit schválený datový model JDP, který pro uchování těchto informací není připraven. Pohled v_lok_nesedi_ui obsahuje kromě identifikace lokality také příznak toho, které údaje územní identifikace jsou v rozporu.

Seznam místně určených lokalit

Seznam místně určených lokalit byl vytvořen jako výběr lokalit po odstranění duplicit. Vybrány byly ty lokality, které mají platnou geometrii a navíc jsou v souladu s geometrií informace o kraji, obci a katastrálním území.

Do seznamu místně určených lokalit byly zařazeny jen lokality, které se nevyskytují ani v jednom ze dvou pomocných pohledů. Takto vytvořený seznam místně určených lokalit obsahoval 11 130 lokalit.

Seznam místně neurčených lokalit

Seznam místně neurčených lokalit byl vytvořen jako kombinace dvou výběrů, ze kterých vznikly dva seznamy, které je možné případně spojit do jediného. Oba seznamy vznikly jako výběr lokalit po odstranění duplicit.

Do prvního seznamu místně neurčených lokalit byly zařazeny jen lokality, které mají platnou geometrii a zároveň se vyskytují v jednom ze dvou pomocných pohledů. Takto vytvořený seznam místně neurčených lokalit obsahoval 899 lokalit.

Druhý seznam místně neurčených lokalit byl vytvořen jako výběr lokalit bez platné geometrie. Tento seznam místně neurčených lokalit obsahoval 37 097 lokalit bez platné geometrie.

REGIONÁLNE ŠTÚDIE HODNOTENIA DOPADOV ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRE VYBRANÉ KRAJE

Jaromír Helma, Katarína Paluchová, Alena Bruchánková

Slovenská agentúra životného prostredia, Tajovského 28, 975 90 Banská Bystrica

Ciele projektu

Projekt „Regionálne štúdie hodnotenia dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie pre vybrané kraje“ (obdobie realizácie 10/2008 – 7/2010) financovaný z Operačného programu Životné prostredie bol súčasťou prioritnej osi 4: Odpadové hospodárstvo, operačného cieľa 4.4: Riešenie problematiky environmentálnych záťaží vrátane ich odstraňovania.

Hlavným cieľom projektu bolo zhodnotenie dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie v jednotlivých samosprávnych krajoch SR. Špecifickými cieľmi projektu bolo vypracovať „Metodický pokyn pre spracovanie dokumentov - Regionálne štúdie hodnotenia dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie pre vybrané kraje“ a na základe neho vypracovať jednotne hodnotiace správy – regionálne štúdie. Jednotlivé hodnotiace správy – regionálne štúdie boli vypracované pre samosprávne kraje SR v členení: Bratislavský, Banskobystrický, Košický, Trnavský, Nitriansky, Trenčiansky, Žilinský a Prešovský kraj. Súčasťou každej hodnotiacej správy je 8 mapových príloh za každý kraj v mierke M 1 : 200 000. Súčasťou projektu bola aj Celková hodnotiacia správa SR, ktorá je sumarizáciou najdôležitejších výsledkov získaných v rámci jednotlivých hodnotiacich správ – regionálnych štúdií. Okrem toho bola v rámci projektu spracovaná publikácia Problematika environmentálnych záťaží na Slovensku. Publikácia bola spracovaná v slovenskom a anglickom jazyku a vytlačená v náklade 2x 400 ks.

Regionálne hodnotenie dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie

Regionálne hodnotenie rizikovosti environmentálnych záťaží v rámci tohto projektu pozostávalo zo syntézy základného hodnotenia rizikovosti (kritérium K), vykonaného v rámci projektu „Systematická identifikácia environmentálnych záťaží Slovenskej republiky“ (Paluchová et al., 2008) a doplňujúceho hodnotenia rizikovosti (kritérium R) vykonaného priamo v rámci projektu Regionálne štúdie hodnotenia dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie pre vybrané kraje.

Klasifikácia environmentálnej záťaže (budeme ju ďalej nazývať základná klasifikácia) pozostáva z 3 čiastkových klasifikácií, ktoré sú členené nasledovne (Paluchová, Schwarz, Pilko, 2006):

K1 - klasifikácia rizika šírenia sa kontaminácie do podzemných vôd a podzemnými vodami,

K2 - klasifikácia rizika z prchavých a toxických látok na obyvateľstvo,

K3 - klasifikácia rizika kontaminácie povrchových vôd.

Výsledná základná klasifikácia environmentálnej záťaže „K“ je potom numerickým súčtom čiastkových klasifikácií: $K = K1 + K2 + K3$.

Lokality z REZ – časť A (Register environmentálnych záťaží – časť A, pravdepodobné environmentálne záťažé, označované v projekte skratkou PEZ) a REZ – časť B (Register environmentálnych záťaží – časť B, environmentálne záťažé, nazývané aj ako verifikované alebo potvrdené, označované v projekte skratkou VEZ) sa po vykonaní klasifikácie a vypočítaní hodnoty K zatriedili do 3 skupín:

1. environmentálne záťažé s nízkym klasifikovaným rizikom (menej ako 35 bodov),
2. environmentálne záťažé so stredným klasifikovaným rizikom (35-65 bodov),
3. environmentálne záťažé s vysokým klasifikovaným rizikom (viac ako 65 bodov).

Princíp doplňujúceho hodnotenia rizikovosti environmentálnych záťaží na prostredie regiónu je založený na identifikácii stretov záujmov so zvolenými kritériami a subkritériami, ktoré neboli zahrnuté v základnej klasifikácii vôbec alebo boli zahrnuté iba čiastočne. Hlavnými kritériami boli:

R1 - vzťah environmentálnych záťaží (ďalej len EZ) k pôde,

R2 - vzťah EZ k chráneným územiám,

R3 - vzťah EZ k funkčnému využitiu územia,

R4 - vzťah EZ k hospodárskemu a sociálnemu rozvoju územia,

R5 - vzťah EZ ku kvalite životného prostredia.

Výsledné doplňujúce hodnotenie environmentálnej záťaže „R“ je potom súčtom kritérií: $R = R1 + R2 + R3 + R4 + R5$, pričom hlavné kritéria sa stanovujú ako súčet subkritérií: $R1 = R1.1 + R1.2 + R1.3 +$

Pri hodnotení stretov záujmov sa využili nástroje GIS aplikácie Arc Map, kde sa pomocou syntéz a priestorových analýz tematických vrstiev s vrstvami environmentálnych záťaží danej lokalite priradila príslušná bodová hodnota - atribút v zmysle podrobne vypracovaného metodického pokynu (Auxt, Saxová, Hronec, 2009).

Napríklad z hľadiska kritéria R2 (vzťah EZ k chráneným územiám) bola takto 355 lokalitám priradená suma bodov za dané subkritérium > 0 . To znamená, že spolu v prípade 355 lokalít PEZ a VEZ dochádza k stretom záujmov s určitým typom chráneného územia. V prípade R3 (vzťah EZ k funkčnému využitiu územia) bola 486 lokalitám priradená suma bodov za dané subkritérium > 0 . To znamená, že spolu týchto 486 lokalít je v strete záujmov s funkčným využitím predmetného územia. Z toho $R3 = 6$ bolo pridelené 127 lokalitám. To znamená, že spolu týchto 127 lokalít je v strete záujmov s obytnými plochami, resp. plochami rekreácie a športu.

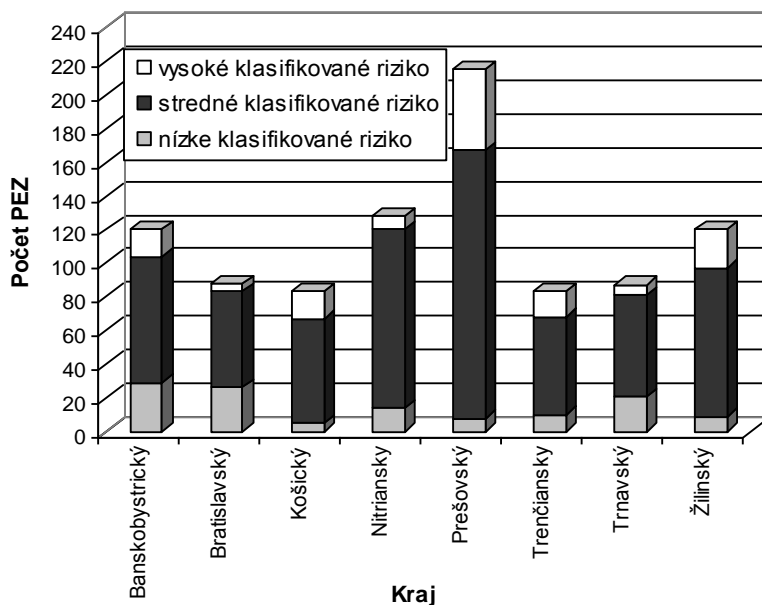
Syntézou základnej klasifikácie rizika environmentálnej záťaže ($K = K1 + K2 + K3$) a doplňujúceho hodnotenia rizika environmentálnej záťaže ($R = R1 + R2 + R3 + R4 + R5$) je celkové hodnotenie dopadov (rizika) environmentálnej záťaže na životné prostredie reprezentované kritériom $V = K + R$.

Environmentálne záťaže (EZ) sa po vykonaní celkového hodnotenia zatriedili podľa výslednej hodnoty „V“ do 3 skupín z rôznym klasifikovaným rizikom (obr. 1 a obr. 2):

1. environmentálne záťaže s nízkym klasifikovaným rizikom (menej ako 50 bodov),
2. environmentálne záťaže so stredným klasifikovaným rizikom (50 - 85 bodov),
3. environmentálne záťaže s vysokým klasifikovaným rizikom (viac ako 85 bodov).

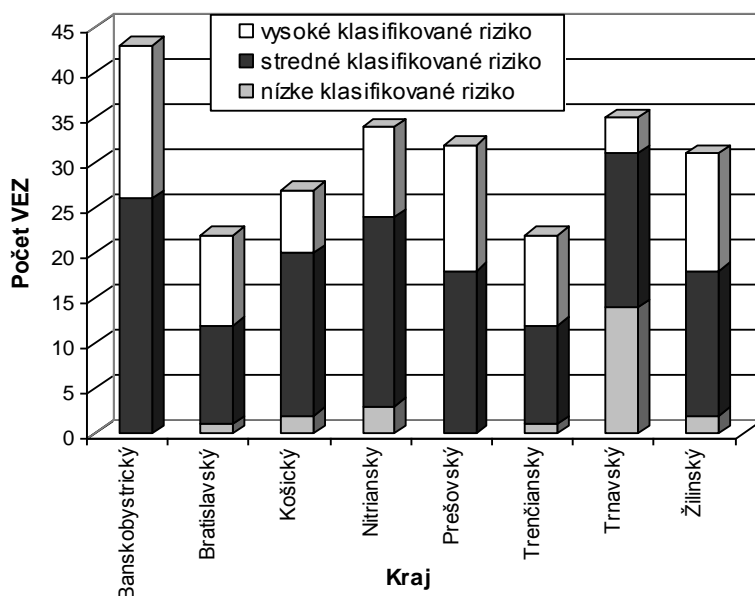
Podľa výslednej hodnoty V ($V = K + R$) sa stanovilo nové poradie pravdepodobných environmentálnych záťaží (skratka PEZ) a verifikovaných environmentálnych záťaží (skratka VEZ) v každom kraji. Po vykonaní celkového hodnotenia sa tiež stanovili priority riešení pre región (kraj) (tzv. prioritné lokality) s ohľadom na:

- celkovú rizikovosť reprezentovanú kritériom $V = K+R$,
- ale aj s ohľadom na kritériá:
 - riziko ohrozenia zdravia obyvateľstva ($K2 + R5$),
 - riziko ohrozenia vôd ($K1 + K3$),
 - riziko ohrozenia chránených území (R2),
 - riziko ohrozenia územného a socioekonomického rozvoja ($R3+R4$)
 - riziko ohrozenia pôd (R1).

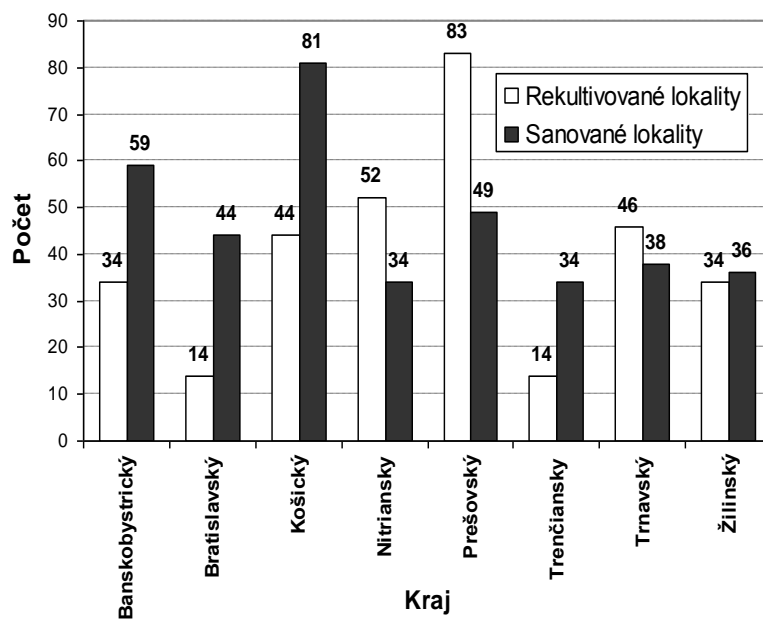


Obr. 1 Rozdelenie pravdepodobných environmentálnych záťaží v samosprávnych krajoch SR podľa celkovej rizikovosti (kritérium V)

Princíp stanovenia prioritných lokalít bol taký, že v prípade celkovej rizikovosti (kritérium V), rizika ohrozenia zdravia obyvateľstva (K2 + R5), rizika ohrozenia vôd (K1 + K3), rizika ohrozenia územného a socioekonomického rozvoja (R3 + R4) sa v rámci hodnoteného kraja (regiónu) zohľadňovalo poradie danej PEZ alebo VEZ v kraji samostatne, pričom sa nebrala do úvahy konkrétna bodová hodnota vo forme limitu, ale ohraničenie bolo dané počtom desiatich PEZ a desiatich VEZ s najvyššou bodovou hodnotou v kraji (regióne). Pokiaľ sa vyskytlo niekoľko lokalít (PEZ, VEZ) na hranici prvej desiatky podľa bodového hodnotenia, tak sa zoznam prioritných lokalít rozšíril alebo zredukoval s ohľadom na počet takýchto lokalít tak, aby neúmerne nenarástol alebo neúmerne neklesol počet prioritných lokalít vzhľadom k hodnote 10. Princíp stanovenia prioritných lokalít v prípade rizika ohrozenia chránených území (R2) alebo rizika ohrozenia pôd (R1), bol stanovený konkrétnou hranicou (limitom).



Obr. 2 Rozdelenie environmentálnych záťaží (verifikovaných) v samosprávnych krajoch SR podľa celkovej rizikovosti (kritérium V)



Obr. 3 Počet sanovaných a rekultivovaných lokalít v samosprávnych krajoch SR

Záverečné spracovanie výsledkov zahŕňa tiež návrhy opatrení vo vzťahu k hlavným prioritám regiónu.

Záver a odporúčania môžeme rozdeliť na:

- závery a odporúčania pre ďalšie kroky a riešenia,
- závery a odporúčania pre ÚPN VÚC,
- závery a odporúčania pre Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja územia (PHSR),
- závery a odporúčania pre Informačný systém environmentálnych záťaží.

V rámci záverov a odporúčaní pre ďalšie kroky a riešenia sú podstatným výstupom a odporúčaním z regionálnych štúdií návrhy na:

- prieskumy pravdepodobných environmentálnych záťaží,
- vypracovanie analýz rizika vybraných lokalít, resp. EZ,
- sanácie a rekultivácie environmentálnych záťaží,
- realizáciu monitoringu environmentálnych záťaží, sanovaných a rekultivovaných lokalít (počet sanovaných a rekultivovaných lokalít v SR je na obr. 3).

Nakoľko územný rozvoj je do určitej miery limitovaný tiež identifikovanými environmentálnymi záťažami, je potrebné v územných plánoch rešpektovať niektoré skutočnosti a špecifiká odvodené a dané environmentálnymi záťažami v území. Z tohto dôvodu sú v štúdiách navrhnuté potrebné opatrenia. Navrhnuté opatrenia často závisia od typu environmentálnej záťaže a teda od činnosti, ktorá environmentálnu záťaž spôsobila. Rozdelenie identifikovaných pravdepodobných environmentálnych záťaží a environmentálnych záťaží (verifikovaných), sanovaných a rekultivovaných lokalít v SR podľa skupiny činnosti je v tab. 1 a 2.

Tab. 1 Rozdelenie pravdepodobných environmentálnych záťaží a environmentálnych záťaží (verifikovaných) podľa skupiny činnosti

| Skupina činnosti | Počet EZ [] | EZ [%] | REZ – časť A [] | REZ – časť A [%] | REZ - časť B [] | REZ - časť B [%] |
|------------------------------------|--------------|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| zariadenia na nakladanie s odpadom | 606 | 51,8 | 499 | 54,0 | 107 | 43,5 |
| priemyselná výroba | 147 | 12,6 | 92 | 10,0 | 55 | 22,4 |
| poľnohospodárska výroba | 135 | 11,5 | 132 | 14,3 | 3 | 1,2 |
| skladovanie a distribúcia tovarov | 101 | 8,6 | 68 | 7,4 | 33 | 13,4 |
| doprava | 61 | 5,2 | 53 | 5,7 | 8 | 3,3 |
| ťažba nerastných surovín | 45 | 3,8 | 31 | 3,4 | 14 | 5,7 |
| stavebná výroba | 43 | 3,7 | 39 | 4,2 | 4 | 1,6 |
| vojenské základne | 27 | 2,3 | 9 | 1,0 | 18 | 7,3 |
| iné | 5 | 0,4 | 1 | 0,1 | 4 | 1,6 |
| spolu | 1170 | 100,0 | 924 | 100,0 | 246 | 100,0 |

Tab. 2 Rozdelenie sanovaných a rekultivovaných lokalít podľa skupiny činnosti

| Skupina činnosti | SANREK [] | SANREK [%] | SAN [] | SAN [%] | REK [] | REK [%] |
|------------------------------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| zariadenia na nakladanie s odpadmi | 322 | 46,3 | 10 | 2,7 | 312 | 97,2 |
| skladovanie a distribúcia tovarov | 252 | 36,2 | 252 | 67,2 | | |
| priemyselná výroba | 51 | 7,3 | 49 | 13,1 | 2 | 0,6 |
| ťažba nerastných surovín | 23 | 3,3 | 17 | 4,5 | 6 | 1,9 |
| vojenské základne | 22 | 3,2 | 21 | 5,6 | 1 | 0,3 |
| doprava | 13 | 1,9 | 13 | 3,5 | | |
| poľnohospodárska výroba | 7 | 1,0 | 7 | 1,9 | | |
| stavebná výroba | 5 | 0,7 | 5 | 1,3 | | |
| iné | 1 | 0,1 | 1 | 0,3 | | |
| spolu | 696 | 100,0 | 375 | 100,0 | 321 | 100,0 |

V rámci záverov a odporúčaní pre PHSR samosprávnych krajov sa pre naplnenie cieľov a priorit stanovených v PHSR odporúčili najmä opatrenia na elimináciu dopadov environmentálnych záťaží na rozvoj regiónu (kraja), posilnenie silných stránok regiónu a odstránenie slabých s ohľadom na environmentálne záťaže.

Odporúčania pre aktualizáciu Informačného systému environmentálnych záťaží vyplynuli z procesu povinnej a operatívnej aktualizácie environmentálnych záťaží v regióne (kraji).

V rámci projektu boli tiež vypracované nástroje riešenia problematiky environmentálnych záťaží, ktoré pozostávajú z:

- legislatívnych nástrojov,
- strategických a koncepčných dokumentov,
- ekonomických nástrojov.

Za účelom grafického vyjadrenia hodnotenia dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie v kraji sa zostavili mapové prílohy:

1. Mapa environmentálnych záťaží
2. Vzťah environmentálnych záťaží k vode
- 3.A Vzťah environmentálnych záťaží k pôde, pôdne typy
- 3.B Vzťah environmentálnych záťaží k pôde, triedy kvality pôdy a inaktivácia polutantov
4. Vzťah environmentálnych záťaží k chráneným územiám
5. Vzťah environmentálnych záťaží k funkčnému využitiu územia
6. Mapa kvality životného prostredia
7. Environmentálne záťaž z hľadiska priorit riešenia

Charakteristika mapových výstupov

Na základe výsledných bodových hodnôt základného a doplnkového hodnotenia rizikovosti, ktoré sa uložili do geodatabázy, sa kombinovanými spôsobmi kartografického zakreslenia zobrazili najrizikovejšie lokality EZ vo vzťahu k jednotlivým zložkám životného prostredia v rámci danej tematickej mapy. Vypracovalo sa 8 vyššie uvedených tematických mapových kompozícií za každý kraj v mierke M 1 : 200 000. Tematické mapové kompozície boli publikované v tlačenej aj elektronickej podobe. Z uvedených krajských tematických máp sa v záverečnej fáze projektu vytvorili spojené digitálne „bezošvé“ mapy za celú SR, ktoré sú v rámci Informačného systému environmentálnych záťaží dostupné na Enviroportáli (www.enviroportal.sk).

Na jednotlivých mapách sa okrem kategórie celkovej rizikovosti (podľa kritéria V) zvýraznilo (zobrazilo) to riziko, ktoré bolo relevantné k jednotlivým prvkom (zložkám životného prostredia...) vyjadreným v danej mape. To znamená, že sa zvýraznili prioritné lokality z hľadiska jednotlivých čiastkových kritérií súvisiacich s prvkami zobrazenými v danej mape.

Na úvodnej „**Mape environmentálnych záťaží**“ sú zobrazené jednotlivé environmentálne záťaž, pravdepodobné environmentálne záťaž a ich rizikovosť (kategórie celkovej rizikovosti podľa kritéria V), sanované a rekultivované lokality na topografickej mape s vyznačením hraníc okresov a krajov.

Na mape „**Vzťah environmentálnych záťaží k vode**“ sú zobrazené jednotlivé environmentálne záťaž, pravdepodobné environmentálne záťaž a ich rizikovosť (kategórie celkovej rizikovosti podľa kritéria V so zvýraznením prioritných lokalít s vysokým rizikom ohrozenia vôd, t. j. prioritné podľa K1 + K3), sanované a rekultivované lokality vo vzťahu k jednotlivým prvkom ochrany vôd (ochranné pásma vodárenských zdrojov podzemných a povrchových vôd, povodia vodárenských tokov, ochranné pásma prírodných liečivých zdrojov a prírodných zdrojov minerálnych stolových vôd, chránené vodohospodárske oblasti), k využiteľným množstvám podzemných vôd, zraniteľným oblastiam, vodohospodársky významným vodným tokom.

Na mape „**Vzťah environmentálnych záťaží k pôde, pôdne typy**“ sú zobrazené jednotlivé environmentálne záťaž, pravdepodobné environmentálne záťaž a ich rizikovosť (kategórie celkovej rizikovosti podľa kritéria V so zvýraznením prioritných lokalít s vysokým rizikom ohrozenia pôd, t. j. prioritné podľa R1), sanované a rekultivované lokality, pričom podkladom je plošné zobrazenie typov pôdy.

Na mape „**Vzťah environmentálnych záťaží k pôde, triedy kvality pôdy a inaktivácia polutantov**“ sú zobrazené jednotlivé environmentálne záťaž, pravdepodobné environmentálne záťaž a ich rizikovosť (kategórie celkovej rizikovosti podľa kritéria V so zvýraznením prioritných lokalít s vysokým rizikom ohrozenia pôd, t. j. prioritné podľa R1), sanované a rekultivované lokality, pričom podkladom je plošné zobrazenie tried kvality pôdy a inaktivácie polutantov.

Na mape „**Vzťah environmentálnych záťaží k chráneným územiám**“ sú zobrazené jednotlivé environmentálne záťaže, pravdepodobné environmentálne záťaže a ich rizikovosť (kategórie celkovej rizikovosti podľa kritéria V so zvýraznením prioritných lokalít s vysokým rizikom vo vzťahu k chráneným územiám, t. j. prioritné podľa R2), sanované a rekultivované lokality vo vzťahu k jednotlivým prvkom ochrany prírody a krajiny (národné parky a ich ochranné pásma, chránené krajinné oblasti, maloplošné chránené územia, chránené vtáčie územia, územia európskeho významu, Ramsarské lokality), k biocentrám, biokoridorom, kúpeľným územiám a kúpeľným miestam, pamiatkovým zónam a pamiatkovým rezerváciám.

Na mape „**Vzťah environmentálnych záťaží k funkčnému využitiu územia**“ sú zobrazené jednotlivé environmentálne záťaže, pravdepodobné environmentálne záťaže a ich rizikovosť (kategórie celkovej rizikovosti podľa kritéria V so zvýraznením prioritných lokalít s vysokým rizikom vo vzťahu k územnému a socioekonomickému rozvoju, t. j. prioritné podľa R3 + R4), sanované a rekultivované lokality vo vzťahu k jednotlivým typom plôch funkčného využitia územia podľa územných plánov vyšších územných celkov (obytné plochy, plochy priemyselnej výroby, zariadenia poľnohospodárskej výroby, plochy rekreácie a športu).

Na „**Mape kvality životného prostredia**“ sú zobrazené jednotlivé environmentálne záťaže, pravdepodobné environmentálne záťaže a ich rizikovosť (kategórie celkovej rizikovosti podľa kritéria V so zvýraznením prioritných lokalít s vysokým rizikom ohrozenia zdravia obyvateľstva, t. j. prioritné podľa K2 + R5), sanované a rekultivované lokality vo vzťahu ku kvalite životného prostredia vyjadrenej 5 stupňami environmentálnej kvality (Environmentálna regionalizácia Slovenskej republiky, Bohuš, Klinda et al., 2008). Na mape je tiež zobrazená hustota obyvateľstva v obciach a miera nezamestnanosti v okresoch.

Mapa „**Environmentálne záťaže z hľadiska priorit riešenia**“ predstavuje syntézu vybraných prvkov ostatných máp, ktoré boli súčasťou štúdie. Na mape sú zobrazené iba tzv. prioritné environmentálne záťaže a prioritné pravdepodobné environmentálne záťaže, ktoré podľa celkovej rizikovosti (kategórie celkovej rizikovosti podľa kritéria V) alebo z hľadiska dielčieho rizika (K1 + K3, R1, R2, K2 + R5, R3 + R4) predstavujú významné ohrozenie jednej alebo viacerých zložiek životného prostredia. Na mape sú zobrazené aj vybrané sanované a rekultivované lokality, ale iba tie, ktoré sú zo zvyškovou kontamináciou, alebo tie, o ktorých súčasnom stave kontaminácie lokality nie je dostupná informácia (t. j. okrem tých, ktoré sú preukazateľne bez kontaminácie). Na mape sú tiež zobrazené vybrané prvky ochrany prírody a krajiny, prvky ochrany vôd, plochy funkčného využitia územia, ale iba tie, ktoré sú v kontakte s uvedenými prioritnými pravdepodobnými environmentálnymi záťažami a environmentálnymi záťažami.

Výsledky projektu a ich využitie

V rámci projektu sa zrealizovalo regionálne hodnotenie dopadov jednotlivých environmentálnych záťaží na životné prostredie v jednotlivých krajoch. Realizovalo sa zhodnotenie stavu územia najmä z hľadiska kvality životného prostredia, vypracovala sa charakteristika prírodného prostredia vrátane chránených území, krajinného rázu, infraštruktúry. Vykonalo sa regionálne hodnotenie rizikovosti pravdepodobných environmentálnych záťaží a environmentálnych záťaží (potvrdených), regionálne hodnotenie úrovne vykonaných sanačných a rekultivačných prác. Vypracovali sa závery a odporúčania pre ďalšie kroky a riešenia, pre územné plány VÚC, pre PHSR krajov, zahrňujúce návrh priorit (určenie prioritných lokalít, charakteristiku rizík z nich vyplývajúcich a opatrení na ich riešenie rozdelených na krátkodobé, strednodobé a dlhodobé). Všetky získané informácie o regióne sa premietli do mapových výstupov, ktoré tvoria dôležitú časť dokumentácie. Z výsledkov riešenia projektu tiež vyplynuli závery a odporúčania pre Informačný systém EZ. Okrem zmien – vyradenia, resp. preradenia lokalít medzi jednotlivými časťami Registra environmentálnych záťaží (REZ - časť A, REZ – časť B, REZ – časť C), prípadne úpravy klasifikácie pribudlo do REZ až 55 dovtedy neevidovaných lokalít. V čase ukončenia projektu bolo v REZ zaevidovaných 1680 lokalít bez duplicity (celkove 1866 registračných listov, pretože 186 lokalít je evidovaných v dvoch častiach REZ), pričom v REZ – časť A (pravdepodobné environmentálne záťaže) je to 924 lokalít, v REZ – časť B (environmentálne záťaže) je to 246 lokalít, v REZ – časť C (sanované a rekultivované lokality) je to 696 lokalít.

Výsledky projektu je možné použiť ako podporný dokument na riešenie problematiky environmentálnych záťaží v zmysle platných strategických a koncepčných dokumentov, ako je napríklad následná aktualizácia Štátneho programu sanácie environmentálnych záťaží, ale aj pre

aktualizáciu regionálnych rozvojových dokumentov, ako sú Programy hospodárskeho a sociálneho rozvoja samosprávnych krajov (PHSR) a Územné plány vyšších územných celkov. Výsledky projektu budú zároveň slúžiť ako jedna z východiskových platforiem pre rozhodovací proces pri príprave projektov OPŽP za oblasť environmentálnych záťaží. Projekt by mal zároveň napomôcť účelnému čerpaniu finančných zdrojov v súčasnosti poskytovaných na riešenie daného problému, akými sú napr. OPŽP, Nórsky finančný mechanizmus, Envirofond, LIFE a iné.

Použitá literatúra:

- [1] Auxt, A., Saxová, A., Hronec, B., 2009: Metodický pokyn pre spracovanie dokumentov Regionálne štúdie hodnotenia dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie pre vybrané kraje, HES-COMGEO, s. r. o. Banská Bystrica
- [2] Helma, J., Paluchová, K., Bruchánková, A., Hrnčárová, M., Lieskovská, Z., Kapustová, B., Bočková, V., Dugasová, J., Palgutová, N., Nemcová, M., Okoličányiová, M., Kissová, D., Brezníková, S., Kučerová, M., 2010: Regionálne štúdie hodnotenia dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie pre vybrané kraje - Slovenská republika. Celková hodnotiaci správa SR. Slovenská agentúra životného prostredia. Projekt: Regionálne štúdie hodnotenia dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie pre vybrané kraje (regióny). Slovenská agentúra životného prostredia
- [3] Helma, J., Paluchová, K., Bruchánková, A., Hrnčárová, M., Lieskovská, Z., Kapustová, B., Kapusta, P., Šutková, J., Zeman, M., Schmidt, M., Petriková, M., 2010: Regionálne štúdie hodnotenia dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie pre vybrané kraje - Banskobystrický kraj. Záverečná správa. In Helma, J. a kol.: Projekt: Regionálne štúdie hodnotenia dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie pre vybrané kraje (regióny). Slovenská agentúra životného prostredia
- [4] Paluchová, K., Auxt, A., Bruchánková, A., Helma, J., Schwarz, J., Pacola, E., 2008: Systematická identifikácia environmentálnych záťaží Slovenskej republiky, záverečná správa. Archív SAŽP
- [5] Paluchová, K., Schwarz, J., Pilko, M., 2006: Manuál pre systematickú identifikáciu environmentálnych záťaží. SAŽP, ENVIGEO a.s. Banská Bystrica. Archív SAŽP

APLIKAČNÍ PODPORA INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST

APLIKAČNÍ PODPORA PROJEKTU NÁRODNÍ INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST (NIKM)

Roman Bukáček, Jiří Chroust, Jiří Zvolánek

*CENIA, česká informační agentura životního prostředí, Oddělení analytické a aplikační podpory,
Veselská 17/33 591 01 Žďár nad Sázavou, e-mail: roman.bukacek@cenia.cz*

Úvod

V roce 2009 byl zahájen projekt NIKM (Národní inventarizace kontaminovaných míst v České republice), který je zaměřen na metodiku plošné inventarizace kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst a jejich hodnocení. Projekt byl logicky rozdělen na dvě etapy; první je zacílena na vytvoření metodiky a aplikační podpory inventarizace, druhá pak na fyzické provedení inventarizace a vybudování informačního systému kontaminovaných míst v České republice.

Aplikační podpora projektu zajišťuje především nástroje, kterými by bylo možné provést inventarizaci kontaminovaných míst podle vypracované metodiky a zároveň souběžně zajistit provoz evidence kontaminovaných míst v ČR. To předpokládá zavedení centrálního skladu, který je schopen zajistit správu a zpracování dat na všech úrovních procesu inventarizace i evidence. Vzhledem k tomu, že evidence kontaminovaných míst v České republice není zcela jednotná (*existuje v několika oddělených databázích, z nichž nejucelenější je Systém evidence kontaminovaných míst SEKM navazující na evidenci starých ekologických zátěží SEZ*) a existuje více datových zdrojů vypovídajících o existující či potenciální kontaminaci, bylo nutné provést v rámci první etapy též integraci dat obsahujících informace o kontaminovaných místech a signálů o možné kontaminaci nějakého místa. Proto byla provedena rozsáhlá integrace celé řady datových zdrojů, které evidují určité druhy kontaminace v České republice. Tato integrace byla úzce provázána s vybudováním potřebného datového skladu, sjednocujícího heterogenní vstupní data všech analyzovaných zdrojů. Datový sklad navíc eviduje známá kontaminovaná místa z původního informačního systému tzv. starých ekologických zátěží. Nad tímto poměrně složitým skladem byla vybudována aplikační podpora ke správě obsahu a administraci celého systému správy dat.

Modelování a vývoj aplikací

Zaměření projektu inventarizace kontaminovaných míst už samo o sobě předurčuje základní fáze vývoje aplikační podpory. Ta je totiž závislá na metodickém rámci, sleduje jednotlivé kroky inventarizace a automatizuje ty části, u kterých je předpoklad práce s údaji. Metodika v podstatě popisuje typové úlohy (jednotlivé kroky inventarizace), které jsou základem pro modelování procesů i případů užití jednotlivých částí budoucí aplikace. Metodika se tak stala základním podkladem pro vývoj aplikační podpory, zejména pro počáteční modelování a budování jednotlivých nástrojů, jejichž ladění i konečná podoba probíhaly v interakci s testováním metodiky. Přitom typové úlohy představovaly předem definované scénáře, které popisují způsob interakce uživatele se systémem. V podstatě definují, k čemu uživatel systém používá.

Jednotlivé aplikace projektu NIKM tak vznikaly během schůzek se zpracovateli metodiky, kde formou interview byly zodpovězeny předem připravené otázky. Výsledek těchto jednání byl pečlivě zapisován a nakonec zpracován do katalogu požadavků, který se stal klíčovým dokumentem pro modelování aplikace, a proto byl podroben vnitřní oponentuře. V této fázi vývoje aplikací byla též provedena analýza norem (*zejména související legislativa*), standardů (*zavedené standardizované postupy evidence kontaminovaných míst, přidělování ID, hodnocení kontaminovaných míst apod.*).

Modelování a následný vývoj aplikační podpory se samozřejmě neobešel bez analýzy procesů, která byla klíčem pro další kroky. Výstupem analýzy je dokumentace všech kroků inventarizace, která je výchozí jak pro zpracování metodiky, tak pro vlastní vývoj jednotlivých aplikací. Proto byla provedena v součinnosti se zpracováním základního metodického postupu inventarizace, jehož cílem bylo vytvořit schéma prací inventarizace a zároveň stanovit požadované výstupy jednotlivých kroků a jejich návaznost. Zpracované procesní schéma poměrně striktně definuje fáze inventarizace kontaminovaných míst a přesně specifikuje jejich výstupy včetně požadované struktury a je jedním z klíčových míst celého projektu.

Inventarizace sestává z následujících základních kroků:

1. Úvodní fáze - zajištění podkladů, instalace technologie, vymezení inventarizovaného území, zpracování seznamů lokalit známých kontaminovaných nebo potenciálně kontaminovaných míst a generování seznamů oslovených subjektů se vztahem k těmto kontaminovaným místům.
2. Informační kampaň - informování subjektů o probíhající inventarizaci s prosbou o pomoc a spolupráci; osloveny jsou subjekty, u kterých se předpokládá znalost informací o kontaminaci v území nebo vztah k určitému kontaminovanému nebo potenciálně kontaminovanému místu.
3. Primární analýza dat - zpracování a příprava seznamů lokalit určených k inventarizaci, zahrnující vyřazení nelokalizovatelných či neověřitelných indicií a analýzu údajů už shromážděných v datovém skladu a relevantních údajů z významných externích datových zdrojů, které nebyly kvůli svému rozsahu a specifickému zaměření integrovány v rámci první etapy (např. Geofond).
4. Aktualizace seznamu lokalit - práce s vytvořeným a doplněným seznamem lokalit určených k inventarizaci, při níž probíhá vyloučení lokalit nerelevantních z hlediska kontaminace z dalšího zpracování, odstranění duplicitních záznamů vztahujících se k téže lokalitě ze seznamu, založení záznamů nově zjištěných, dosud nezaregistrovaných lokalit.
5. Sběr údajů - terénní sběr údajů o daných lokalitách na místě, nebo pomocí interview s osloveným subjektem, excerpce údajů z externích zdrojů, či analýzou terénních map.
6. Hodnocení priority - stanovení "nebezpečnosti" lokality a stanovení priority provedení potřebných kroků (průzkum, nápravná opatření) podle jednotného klíče; představuje základní cíl inventarizace.
7. Zpracování dokumentace a zprávy o provedené inventarizaci daného území.

Uvedené kroky jsou spojené s řadou požadavků na aplikační podporu. Proto byly analyzovány ze dvou pohledů: externího, jehož výstupem jsou tzv. use case diagramy, a interního, jehož výstupem jsou scénáře popisující chování systému v reakci na danou úlohu. Vznikl tak počáteční návrh podpory jednotlivých kroků pomocí aplikací, který byl podroben kontrole, byla diskutována problematická místa a následně byl návrh schválen jako analýza uživatelských požadavků.

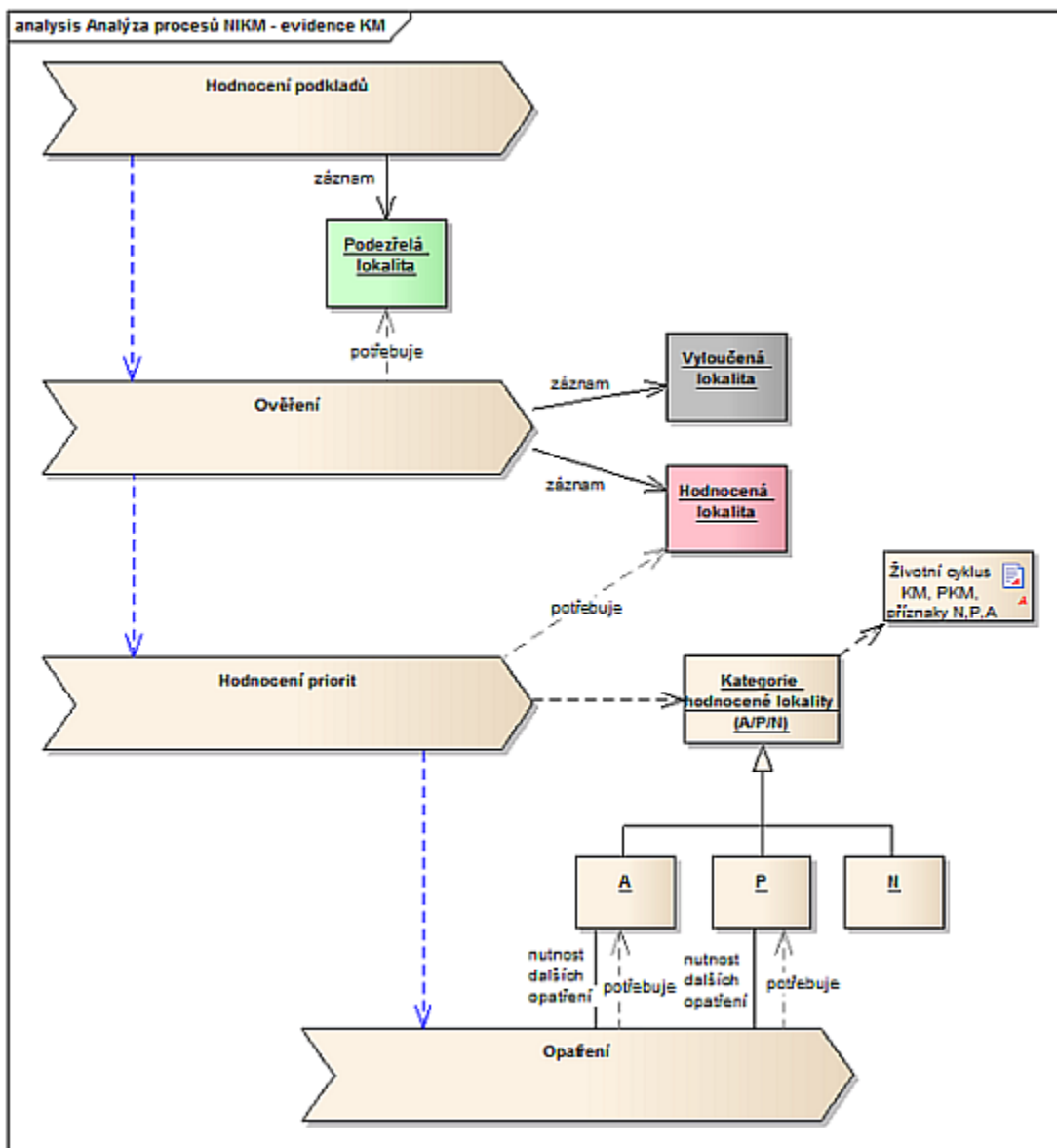
Odsouhlasení této fáze vývoje bylo velmi důležité pro samotný vývoj, neboť zafixování požadavků umožňuje modelovat vlastní aplikace. Výstupem tohoto modelování je sada diagramů popisujících uspořádání a chování systému, vztahy a vazby a taktéž návrh testování aplikace.

Konečná podoba aplikační podpory NIKM

Na základě analýzy uživatelských požadavků a tvorby scénářů byla vytvořena struktura celé aplikační podpory NIKM. Návrh uspořádání celého systému aplikační podpory vycházel z procesu inventarizace, kde jsou potřeba nástroje:

- k získávání podkladů a jejich evidenci,
- k evidenci komunikace se subjekty,
- pro práci s evidencí kontaminovaných míst i tzv. podezřelých lokalit, včetně prostorového umístění a vymezení (integrace GIS),
- pro terénní sběr dat, mapování,
- pro vyhodnocení priority,
- pro vnitřní komunikaci při zpracování dat,
- pro administraci,
- pro evidenci prací a jejich přejímku.

Systém byl proto koncipován na principu SOA jako webová aplikace instalovaná v prostředí J2EE serveru, samostatný databázový stroj instance SQL databáze, systém služeb se standardizovaným rozhraním a aplikace pro off-line práci s daty. Uživatelé tak bude poskytnuta řada nástrojů ve formě generovaných HTML stránek a samostatných aplikací. Součástí systému je správa dat prostřednictvím nástrojů databázového serveru a implementace GIS nástrojů pro práci s prostorovými daty.



Obrázek 1 Ukázka analýzy základního procesu evidence kontaminovaných míst

Aplikační podpora je rozložena na dva serverové stroje:

- Aplikační server, kam jsou instalovány komponenty aplikačního serveru - podpora J2EE, PHP, podpora GIS (mapový server) a podpora publikace. V rámci serveru jsou ve formě web aplikací instalovány balíčky aplikačního vybavení, které generují uživatelské rozhraní (formulářové i GIS). Toto webové rozhraní je rozděleno na samostatné celky, zajišťující kompletní správu a manipulaci s daty a prezentaci dat pro veřejnou část systému. Aplikační vybavení dále poskytuje služby na bázi SOAP komunikace, které umožňují přístup k datům mimo webové rozhraní. V rámci souborového systému aplikačního serveru se počítá s ukládáním příloh, které jsou spojené s udržovanými daty.
- Datový server s komponentami pro správu a uskladnění dat - představuje instanci Oracle DB 11g určenou pro veškerou manipulaci s daty. Datová struktura je koncipována jako samostatná databázová schémata, která oddělují produkční a publikační data. V rámci datové struktury jsou data organizována do tabulek. Ty zajišťují následující funkce: Pevná struktura dat NIKM, potřebná prostorová data, registry, dynamická část atributů, potřebné podpůrné číselníky. Data z DB jsou do systému zpřístupněna výhradně pomocí komponent instalovaných na aplikačním serveru prostřednictvím služeb.

Zvláštní součástí aplikační podpory je terénní aplikace, která je specializovanou formou klienta, u kterého se předpokládá údržba dat v tzv. off-line módu, což znamená bez připojení k síti Internet. Výměna dat probíhá přes SOAP komunikaci prostřednictvím sady služeb, které umožní potřebnou manipulaci s daty - načtení dat do terénní aplikace pro off-line práci, vrácení změněných záznamů do centrálního skladu.

Centrální datový sklad

“Středobodem” celého systému je datový sklad. Jeho pojetí vychází především z faktu, že k němu může přistupovat jakákoliv aplikace, která je schopna se přihlásit standardizovaným způsobem k jeho rozhraní. Rozhraní je založeno na poskytování datových služeb prostřednictvím SOAP.

Pro splnění požadavků kladených na evidenci dat byl vybrán databázový stroj ORACLE ve verzi 11g Oracle v edici enterprise s využitím především nadstaveb Oracle Spatial k uložení a manipulaci s prostorovými daty a Oracle Workspace Manager k zajištění verzování dat a zobrazení verzí konkrétním uživatelům.

NIKM Editor

Nástroj integrující řadu funkcí do jednotného uživatelského rozhraní. Editor slouží především pro zpracování, pořizování a správu údajů o lokalitách uložených v centrálním skladu NIKM. Je dostupný pomocí webového rozhraní prostřednictvím tzv. tenkého klienta. Jeho technologie je založena na frameworku ICEfaces a umožňuje snadné rozšiřování aplikace o další potřebné části. NIKM Editor je základním nástrojem pro zpracování, pořizování a správu údajů o lokalitách uložených v centrálním skladu NIKM. Pracuje v režimu on-line, avšak k centrálnímu úložišti přistupuje pouze prostřednictvím služeb. Jeho nasazení ve druhé etapě projektu při tzv. inventarizaci je zaměřeno na správu (administraci) uživatelů i skupin, správu prací a správu datového obsahu. Pomocí tohoto nástroje je zajištěn celý proces inventarizace ve smyslu evidence KM. Pro potřeby doplňování údajů jsou k dispozici formuláře obsahující shromážděné údaje o lokalitách a také mapová část pro prostorové vymezení lokalit, zobrazení a analýzu mapových podkladů. Další mapové podklady mohou být odborným pracovníkem přidány, jelikož mapová část on-line aplikace přijímá volně dostupné WMS služby nebo lokální GIS data různých formátů. V rámci architektury systému je také k dispozici mapový server Geoserver, pomocí kterého mohou být poskytována GIS data formou WMS a WFS služeb. Důležitým nástrojem on-line aplikace je také tzv. párovací modul, který zajišťuje hledání a spárování duplicitních záznamů téže lokality. Dále on-line aplikace poskytuje nástroje pro vyhledávání záznamů podle nastavitelných výběrových parametrů, řazení záznamů lokalit v seznamu, export a tisk dat a geodat, ale také pro interní komunikaci v rámci všech inventarizačních týmů. On-line aplikace je k dispozici odborným pracovníkům pouze prostřednictvím webového prohlížeče a další instalované produkty nejsou vyžadovány. Systém je doplněn o nástroje pro standardizované hodnocení priority.

Modul pro administrátora

V rámci vývoje NIKM Editoru byl vytvořen modul pro administraci celého systému, schvalování a přejímku záznamů. Tento modul je součástí rozhraní hlavní aplikace, je však k dispozici pouze uživatelům s právy k administraci systému. Součástí modulu je správa uživatelů a uživatelských skupin, přidělování práv přístupu k aplikačním metodám (nástroje, které jsou danému nastavení k dispozici) a záznamům lokalit (územní jednotka, bezpečnostní faktor, konkrétní záznam), správa registrů a číselníků, správa dynamické datové části s nastavením polí.

Důležitou součástí tohoto modulu je standardizovaný export dat o kontaminovaných místech v ČR pro zpracování tzv. ÚAP (územně analytických podkladů) pro potřeby územního plánování. Data jsou touto formou autorizována. Systém umožňuje export pro vybrané území nebo pro celou ČR.

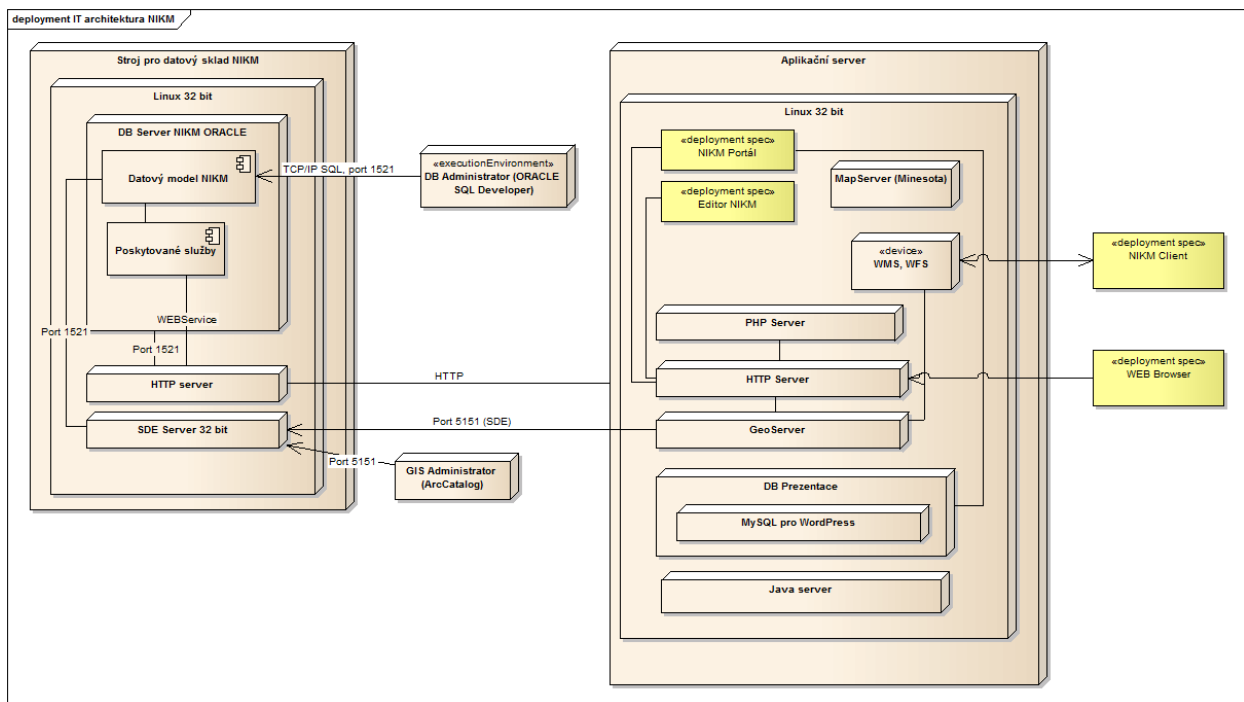
NIKM Client

Součástí aplikační podpory NIKM je též aplikace napsaná v jazyku C# na platformě .NET podporující terénní průzkum, přičemž za terén je považováno prostředí mimo vlastní kancelář s on-line připojením. Organizace a realizace terénních průzkumů zaměřených na vyhledávání a revizi existujících kontaminovaných míst, na zakládání záznamů o nově zjištěných lokalitách, na doplňování a upřesňování údajů potřebných pro stanovení žádoucích nápravných opatření a vyhodnocení priority jejich realizace je jedním z hlavních cílů projektu NIKM. Aplikační podpora terénních prací umožňuje standardizaci mnoha

postupů a sjednocuje zápis výstupů z jednotlivých dílčích prací. NIKM Client používá vlastní příruční databázi.

Portál NIKM

Publikační rozhraní vytvořené v prostředí publikačního portálu WordPress založeného na PHP, které bylo doplněno komponentami zajišťujícími zobrazování prostorových dat a dotazování do databáze prostřednictvím služeb. Publikační rozhraní umožňuje redaktorům vytvářet nové stránky obsahující informace o NIKM a o průběhu projektu i stránky zobrazující inventarizovaná data. Portál má vlastní databázové zázemí pro ukládání nastavení a informačního obsahu. Údaje o kontaminovaných lokalitách však získává prostřednictvím služeb z centrálního skladiště přímo. Zobrazuje tak vždy aktuální údaje.



Obrázek 2 Návrh aplikační platformy NIKM

Závěr

Nebylo cílem tohoto článku podrobně popisovat jednotlivé části dokumentace vývoje aplikační podpory nebo přinést podrobný popis jednotlivých aplikací, ale spíše přednést stručný přehled o vybudované aplikační podpoře vlastní inventarizace kontaminovaných míst v ČR a o způsobu jejího vybudování. Závěrem je proto důležité poznamenat zkušenost s problémy, které proces vývoje provázely, a reakce na ně. Jde především o:

- **Správné nastavení interní komunikace**
Projekt sestával z několika pracovních týmů: tým vývoje aplikační podpory, tým pro tvorbu metodiky, tým zajišťující ověření metodiky a aplikací v terénu na testovacích lokalitách, zpracovatelé oponentury. Osvědčily se pravidelné schůzky, které byly zaměřeny na řešení konkrétních problémů, a byl zaveden též unifikovaný zápis všech řešených problémů se zadáním úkolů napříč projektem. Vyplatila se též evidence dokumentace v jediném místě přístupná pro všechny. Díky tomu bylo možné dohledat i místo vzniku chybného nebo nepochopeného zadání.
- **Jednoznačné zadání**
Ukázalo se, že jakékoliv podcenění první fáze společné pro vývoj aplikací i pro metodiku, kterou je analýza procesu inventarizace a definice cílů a terminologie, může vyvolat problémy, které se projeví třeba až v závěrečné fázi celé etapy projektu. Například nepřesné vysvětlení postupu při stanovení tzv. priority mělo za následek chyby v algoritmu výpočtu, což si vyžádalo nemalé úsilí věnované jeho opravě v závěru zpracování. Tomu se dá předejít odsouhlasením zadání, které je přesné

dokumentováno a popisuje všechny složité části, kroky, výpočty srozumitelným způsobem, aby se předešlo nejasnostem.

- Správné pochopení vztahů mezi výstupy, stanovení zodpovědnosti za výstupy
Vzhledem k malé zkušenosti týmu zpracovatelů metodiky s vývojem aplikační podpory (což je běžná praxe především u zadavatele), bylo velmi složité vysvětlit, že hlavním zadavatelem požadavků na aplikační podporu v projektu je právě tento tým, protože zpracovává unifikovaný postup inventarizace a aplikační podpora je v podstatě služba, která může zefektivnit některé fáze tohoto postupu související s prací s daty a jejich získáváním. Původní představa, že metodika bude vytvářena zároveň nebo dokonce nezávisle na vývoji aplikací, byla tak nahrazena efektivnější analýzou uživatelských požadavků vyplývajících z procesu inventarizace a potřeb metodiky.

Popsané problémy jsou samozřejmě jen zkráceným výčtem toho, co bylo nutné pochopit a vyřešit, aby se předešlo odklonění vývoje aplikace od skutečných potřeb inventarizačních týmů a jen díky tomu se podařilo vše efektivně propojit. Metodika inventarizace byla pro vývoj zcela klíčovým podkladem a metodický tým zdrojem cenných informací.

SEKM - VÝCHOZÍ BÁZE PRO NIKM

Roman Pavlík

ProGeo Consulting s.r.o., Ondřejovice 237, 793 76 Zlaté Hory, e-mail: roman.pavlik@progeo-sys.cz

Prvotní informační systém SEKM (Systém evidence kontaminovaných míst) byl vybudován v době počátků internetu, původně pro lokální počítačové sítě okresních úřadů. Přestože v tomto období byly vytvořeny a zprovozněny i systémy další, pro svou spolehlivost pokračoval tento prvotní systém v provozu od r. 1996 až do r. 2009.

V rámci úkolu VaV „Výzkum systémového přístupu k výběru priorit řešení lokalit starých ekologických zátěží“, SM/4/93/05 z roku 2008 byla vytvořena aplikace pro automatické generování návrhu hodnocení priority se stručným zdůvodněním pro informaci hodnotitele, který na základě znalostí lokality a aplikací navržené kategorizace má možnost zpětné úpravy vstupních dat i vlastního automaticky zpracovaného návrhu hodnocení.

Závěrečná zpráva v závěru upozorňuje na následující problém. Aby mohl být systém pro automatické generování návrhu hodnocení priority využit v praxi, je nutno zajistit požadavky, vyplývající z návrhu systému využívajícího modifikované databáze Systému evidence kontaminovaných míst, a to:

- inovovat tehdejší SEKM,
- změnit způsob pořizování, předávání a evidence záznamů tak, aby nekolidoval se změnami v databázi prováděnými hodnotiteli.

Dále závěry zprávy upozorňují na to, že nebyl aplikačně ani provozně vyřešen převod dat mezi systémy SEKM a PriorityKM, a na fakt, že studijní aplikace Priority KM a databáze SEKM jsou provozovány paralelně. Závěr uvedené VaV také podotýká, že i pro následné potřeby národní inventarizace je nutno tuto disproporci vyřešit sjednocením obou systémů nebo alespoň vypracováním aplikačního a organizačního zabezpečení výměny a aktualizace dat. Součástí tohoto řešení by měl být upgrade programů na krajích, na něž byla instalována původní studijní aplikace.

Projekt 1. etapy NIKM byl zpracován v říjnu 2008, kdy v praxi probíhala evidence kontaminovaných míst více způsoby na několika místech. Pomineme-li evidence mimo resort MŽP, pak se jednalo o prvotní systém SEKM a dále o betaverze aplikací pro klasifikaci priorit kontaminovaných míst. Ačkoli byly oba autorské týmy vzájemně dobře informovány, je zřejmé, že zprovoznění dalšího, ne zcela kompatibilního datového systému v rámci SEKM a těsná návaznost projektu 1. etapy NIKM přinesla řadu komplikací.

Hlavním cílem 1. etapy Národní inventarizace kontaminovaných míst bylo vytvoření a praktické otestování komplexních nástrojů k provedení vlastní celoplošné NIKM, a to včetně potřebných metodik a manuálů tak, aby vlastní inventarizace kontaminovaných míst na území republiky proběhla jednotně. Problémy související s výše uvedeným stavem:

1. Zkrácená lhůta náběhu 1. etapy. Etapa národní inventarizace se v rámci schvalovacího procesu a následných výběrových řízení výrazně zpozdila oproti harmonogramu, jenž byl i tak dost napjatý.
2. Další praktické využívání studijní aplikace vyvinuté v rámci VaV „Výzkum systémového přístupu k výběru priorit řešení lokalit starých ekologických zátěží“ aniž by byly zohledněny závěry a doporučení závěrečné zprávy, by znemožnilo kontinuální provoz tehdejšího systému SEKM a bez centrální kontroly a evidence znehodnotilo na různých místech nesoudržně zpracovávaná data lokalit.
3. SEKM včetně hodnocení priorit musí být provozuschopný až do ukončení 1. etapy NIKM, kdy budou připraveny veškeré nástroje pro provedení vlastní inventarizace 2. etapy NIKM a souběžně administrace SEKM.

Pro urychlení náběhu NIKM a současné umožnění kontinuálního provozu SEKM byl v rámci projektu výzkumu a vývoje VaV SP 4h4-168-07 proveden v roce 2009 urychlený návrh řešení uvedených problémů. Bylo nutno:

- vytvořit návrh jednotné struktury databáze SEKM, jenž by především zajistil další kontinuální provoz SEKM včetně hodnocení priorit,
- integrovat do struktury co nejvíce uživatelských požadavků,
- navrhnout a vytvořit aplikace inovovaného systému SEKM tak, aby jejich principy mohly vést k podnětům pro další rozvoj systému a podpoře akcí inventarizačního typu,

- předat návrh datové struktury řešitelskému týmu NIKM před zahájením prací na dílčích projektech NIKM, jako bázi pro návrh datové platformy,
- prověřit funkčnost a provést základní odladění aplikací,
- prezentovat hlavní vlastnosti systému týmu NIKM, jako inspiraci pro přípravu dílčích projektů NIKM.

Ačkoli tyto práce byly zahájeny na začátku léta 2009, první návrh byl projednán na Masarykově univerzitě 29. 7. 2009 a první jednání s týmem NIKM o konkretizaci požadavků na výstupy projektu SEKM proběhlo 19. 10. 2009, byl návrh databáze předán řešitelskému týmu NIKM již 6. 11. 2009, přičemž prezentace všech výsledků pro tým NIKM a jejich diskuse proběhla 1. 12. 2009. Za tuto krátkou dobu byla navržena jednotná struktura databáze, transformační postupy pro převod dat, aplikační řešení informačního systému a proběhla následná realizace všech částí, včetně testovací transformace dat všech do nové struktury, a to jak z původního systému SEKM, tak z dílčích databází Priority KM.

V současnosti je tedy stávající evidence kontaminovaných míst a hodnocení jejich priorit řešena pomocí jednotného informačního systému SEKM. Provozovatelem a vlastníkem SEKM je Ministerstvo životního prostředí ČR. Výrobce systému a držitelem autorských práv je společnost ProGeo Consulting s.r.o. SEKM je součástí Informačního systému veřejné správy, coby subsystém Jednotného informačního systému pro životní prostředí (JISŽP).

Všechny prostředky systémového řešení SEKM potřebné pro administraci, pořizování či úpravy dat i aplikační rozhraní pro poskytování informací a nápovědu jsou veřejně dostupné na jediné internetové adrese www.sekm.cz. Systém má z této adresy dostupná tři uživatelská rozhraní:

- administračního a informačního rozhraní pro uživatele - SEKM Info,
- software pro zpracovávání dat pro databázi SEKM - SEKM Editor,
- informační aplikace pro uživatele systému a veřejnost - SEKM Help.

SEKM je po stránce technického řešení tvořen databázovým SQL serverem, jenž zajišťuje centrální datové úložiště dynamicky-relačního datového modelu a poskytuje služby pro manipulaci s daty. Přístup k tomuto datovému úložišti je zajištěn pomocí uživatelských účtů a příslušných oprávnění. Nad tímto úložištěm jsou vybudována grafická uživatelská aplikační rozhraní (GUI), dostupná pomocí webového prohlížeče. Jedná se o aplikaci SEKM Info a SEKM Help. SEKM Info aplikačně zajišťuje jednak administraci databáze a jednak poskytování informací z databáze uživatelům či veřejnosti. SEKM Help poskytuje administrátorům a uživatelům nástroj pro efektivní podporu uživatelů, příp. informovanost veřejnosti. Díky této aplikaci je možné velmi pružně aktualizovat příslušné dokumenty a automaticky upozorňovat na možné a nejběžnější problémy. Třetím uživatelským rozhraním typu klient-server v informačním systému SEKM je aplikace pro modifikaci dat SEKM Editor.

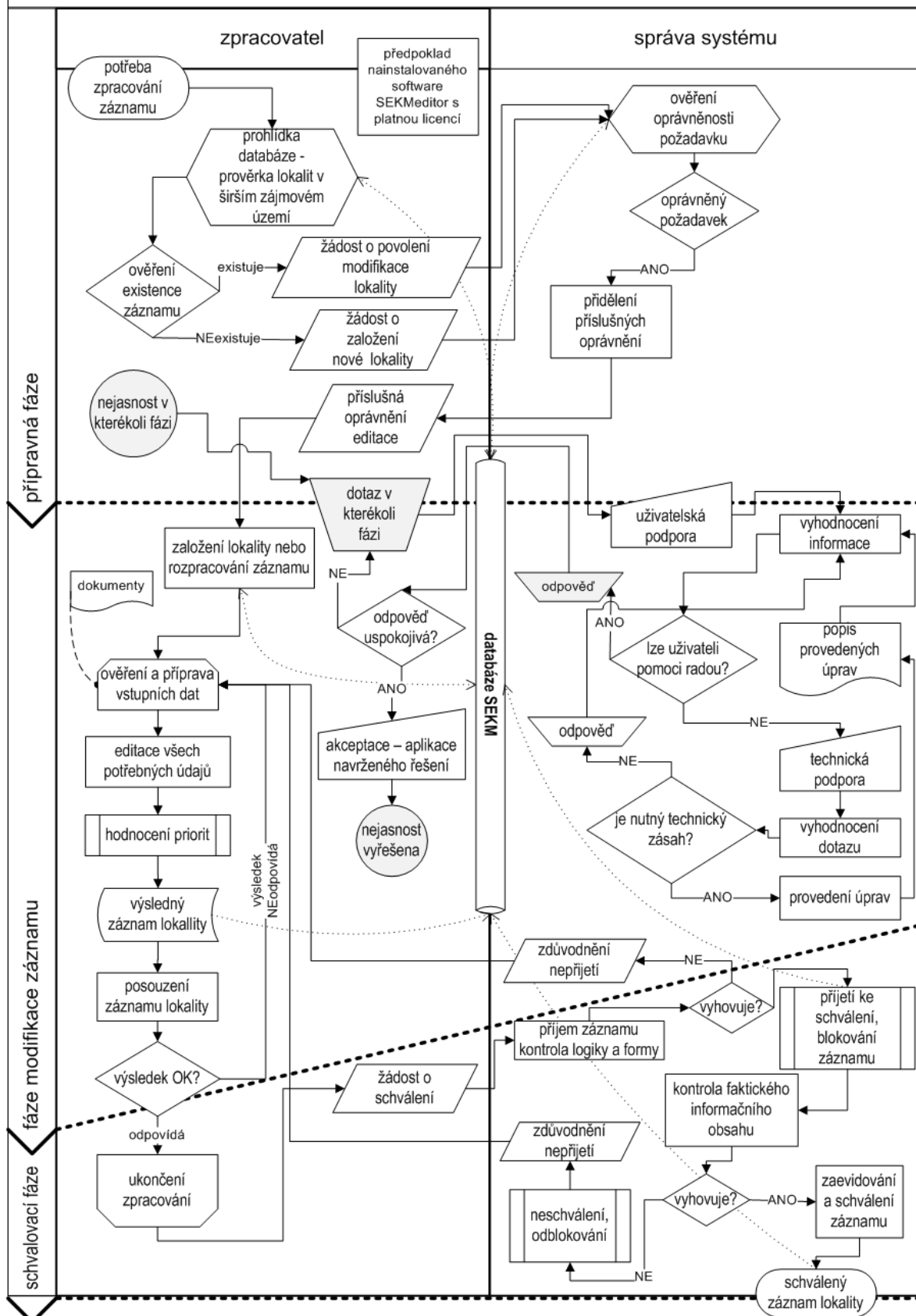
Postup zpracování záznamu do databáze SEKM je stanoven metodickým pokynem MŽP č. 2 z roku 2011 k plnění databáze Systém evidence kontaminovaných míst včetně hodnocení priorit.

Vlastní proces zpracování dat konkrétní lokality znázorňuje procesní diagram na obr. č. 1. V případě, kdy se nejedná o konkrétní lokalitu, ale např. o vymezené území, pak vydává správa databáze oprávnění pro celé území, či soubor lokalit. Vlastní proces zpracování a schvalování však zůstává beze změn. Součástí schématu je i integrace procesu uživatelské podpory.

Na základě několikaletého provozu systému SEKM lze zdůraznit některé kladné rysy, jimiž je možno se inspirovat pro další vývoj.

Výhodou celého informačního systému je snadná dostupnost všech jeho částí. Samostatná doména www.sekm.cz, na níž lze snadno nalézt jak informace o systému samém, tak i datové výstupy, rozhraní pro veřejnost a administraci, potřebné editační nástroje i návody k instalaci, je jednoduchým, přehledným a praktickým řešením.

Proces zpracování konkrétního záznamu lokality



Obr. 1 Diagram procesu pořízení záznamu lokality s rozdělením na kompetence části zpracovatelské a správy systému SEKM

Mezi klady lze jistě řadit i integrovanou nápovědu s možností dynamické uživatelsky příjemné administrace, umožňující administrátorům snadné doplňování a hierarchické začleňování informací bez znalosti programování či tvorby www stránek, zejména s takto složitě vytvářenou hierarchickou strukturou. Automatické nabízení nejčastěji vyhledávaných problémů je vítaná pomoc uživatelům. Praktická je variantní dostupnost, jak pro veřejnost prostřednictvím internetového prohlížeče, tak pro zpracovatele dat odkazem z programového prostředí či po stisknutí klávesy F1. Anotátor má navíc k dispozici okamžitou automatickou informaci o aktivním prvku na spodním řádku v editačním prostředí, bez nutnosti vyvolání celého souboru nápovědy (a rovněž častý tool-tip, tedy dočasný nápovědní text nad prvkem). Odpovídajícím způsobem pracuje rovněž uživatelská podpora hot-line na jednoznačném telefonním čísle a e-mailové adrese integrované do systému sběru chyb a nápovědy.

Kladně lze hodnotit i vysokou bezpečnost systému, jak po stránce datové bezpečnosti, tak po stránce přidělování oprávnění k modifikaci dat. Požádat o editaci dat může pomocí systému SEKM snadno každý zájemce. Administrátor má ovšem možnost žadatele nadále blokovat. Samozřejmostí je bezpečnost hesla a přihlašovacího jména, což si v systému zadává každý uživatel sám, takže jeho přihlašovací jméno a heslo nemůže být zneužito. Bezpečnost přístupu k editaci dat systému SEKM je zajištěna také kognitivním ověřováním žadatelských počítačů a na nich přihlášených uživatelů volajícího operačního systému. Bezpečnost modifikovaných dat je navíc zajištěna existencí lokální databáze s kopií zpracovávaných dat. Bezpečnost vhodně doplňuje i automaticky generovaný návrh na okamžité odebrání editačního povolení ke zpracované lokalitě po schválení záznamu lokality, jenž vydává systém administrátorům.

Bezpečnost i rychlost editace zvyšuje práce s externími daty v totožném prostředí za použití ovládacích prvků SEKM Editoru a jednorázový import do lokální databáze. Lokální databáze je v případě importu externích dat vhodným bezpečnostním a kontrolním mezistupněm, jelikož hromadné načtení chybných dat může v databázi způsobit obtížně vyhledatelné logické desintegrity (obrovská škála možností téměř vylučuje praktické ošetření standardními integritními a konzistentními procedurami). Snáze lze vrátit nechtěné změny dat a zabránit tak přepsání správných hodnot v centrální databázi nechtěnými chybnými. Velkou výhodou je práce s externími, dosud nezačleněnými daty přímo v prostředí vizuálně shodném s prostředím databáze. Lze tak jasně ověřit, zda externí data mají skutečně odpovídající formu.

Výhodou je rovněž samostatné mapové okno (blokováno pro nezaškolené uživatele) s možností vkládání vlastních podkladních vrstev, možností vytváření vlastních mapových kompozic, identifikace a zpracovávání externích GIS vrstev, grafické klasifikace vektorových prvků, vznášení dotazů na nezobrazené informace a automatický zoom na příslušný katastr při zadávání nové lokality. Takové řešení umožňuje např. plánování, řízení a hodnocení mapovacích túr jak pro mapované lokality, tak pro mapované katastry apod.

Mapové okno je možno přednastavit pro jednotlivé účely a uživatel má možnost neblokovanou část měnit. Vlastní nastavení může ukládat do souborů, takže má možnost ukládat a otevírat různé mapové kompozice s různými daty nezávisle na celém systému.

Uživatel má možnost nastavit způsob zobrazení dat na základě obsahu kteréhokoli z atributů, které jsou s prvkem v mapě spojeny. Má možnost provádět automatickou klasifikaci nebo si způsob zobrazení nastavit pro každou kategorii sám. Rovněž má možnost určit pořadí zobrazovaných vrstev a měřítko, při nichž budou vrstvy v mapě automaticky zobrazovány a skrývány. Lze určit, které vrstvy jsou pro uživatele povinné a uživatel nemůže měnit jejich nastavení či je dokonce odstranit, a které jsou uživatelsky zcela bez omezení. Uživatel si může do projektu přidat vlastní vrstvy a programem je zpracovávat. Všechna tato nastavení si může uživatel uložit do souboru. Takových souborů může mít více, takže může během práce otevírat různě upravené klasifikační legendy (mapové kompozice) i s různým obsahem mapových vrstev.

Výhodou pro účely inventarizace může být znázornění téže mapové vrstvy v mapové kompozici vícekrát, vždy s jiným způsobem grafické klasifikace. Např. vrstvu katastrů lze mít připravenou se zobrazením reflektujícím postup prací nad zobrazením reflektujícím správní členění, jež je pro mapera důležité. Volba plných ploch a průhledného šrafování může inventarizační práci s mapou a obsaženými informacemi výrazně zlepšit. Požadované měřítko zobrazení lze mimo zoom navíc zadat i číselně přímo v okně měřítko. Vrstvy je možno přepínat nejen automaticky nastavením měřítko a jejich pořadím v legendě, ale také jednoduchým zapnutím či vypnutím - klik na okénko vrstvy

v legendě. Mapa podává informace o prvku v jakékoli vektorové vrstvě, která byla do mapy vložena. Dotaz na prvek je možno vznést i v případě, že momentálně není zobrazen nebo je překryt jinou vrstvou. Například při zobrazení ortofotomapy zajímá uživatele, ve kterém katastru se nachází a kudy probíhá hranice. Nemusí zobrazovat vrstvu katastrů, stačí, když ji aktivuje v legendě mapy a zadá identifikaci bodu v mapě. Příslušný katastr je dočasně vykreslen a informace o něm zobrazeny v tabulce. To platí o kterékoli vektorové vrstvě.

Systém SEKM umožňuje již od svého vzniku v r. 1996 víceuživatelskou práci na jedné lokalitě tím, že zamyká pouze zpracovávané větvy a související větvy podřízené. Lokalitu označuje za editovanou (informace pro ostatní uživatele), takže jiný anotátor má možnost nejen lokalitu prohlížet, ale také současně pracovat na její jiné části či většinou dokonce jiné větě téže části. V případě potřeby však anotátor může zablokovat lokalitu proti anotaci jinými uživateli.

Jednoznačnou výhodou systému je přehledné a jednotné uživatelské rozhraní pro editační práci s daty on-line, off-line i pro práci s externími daty a velký rozsah možností editace off-line. Přehledné prostředí, které je pro všechny editované části graficky identické, ponechává v nadpise název zpracovávané lokality a současně zobrazuje tabulkový přehled všech pořízených záznamů dané části i detaily o aktuálně nastaveném záznamu. Uživatel nemusí přepínat mezi tabulkovým a detailním zobrazením dílčích částí a neztrácí přehled o tom, na které lokalitě právě pracuje.

Jednoduchosti a přehlednosti ovládání přispívá jediný panel ovládacích prvků, jenž je totožný pro všechny části editačního prostředí a jediná lišta záložek s dílčími sekcemi dat lokality. Praktické je rovněž náhledové okno připojené obrazové dokumentace s možným zvětšením obrazu. Řazení seznamu lokalit je možné uživatelsky měnit, přičemž toto řazení zůstává zachováno i po ukončení editace. Přehlednosti přispívá i jednoznačnost identifikátorů, které se v průběhu editace nemění. Informovanost zvyšují rovněž časová razítka o celkové aktuálnosti záznamu i aktuálnosti každé jednotlivé části s přesností na sekundy a vždy zobrazená plná identifikace posledního zpracovatele dané části.

V části evidence vzorků je možno zadávat čas odběru s přesností na sekundy, což je na některých lokalitách nutné, jelikož jsou odběry prováděny s vysokou přesností několikrát denně. Z toho důvodu je také možné vložit více vzorků odebraných téhož dne.

K jednoduchému a rychlému ovládání patří také automatické odemykání a zamykání záznamů při zahájení a ukončení editace integrované do jediné operace (stisku jediného tlačítka). Editaci urychluje přednastavený seznam lokalit určený k editaci anotátorem. Nepovolené lokality nejsou anotátorovi vůbec nabídnuty, nemusí tedy lokalitu vyhledávat v celém rozsahu databáze. Další praktickou výhodou je při následném přihlášení automaticky nabídnutá poslední zpracovávaná lokalita, neboť práce na editaci dat převážně nelze zvládnout v rámci jediné session a anotátor zpravidla pokračuje v práci s toutéž lokalitou.

Vícenásobné zrychlení editace přináší možnost pořízení více sledovaných objektů a více vzorků v jediném kroku, a to jak vzorků odebraných na jediném objektu, tak i na objektech dle přednastavených, operativně a dočasně měnitelných šablon. Anotátor má rovněž možnost na téže lokalitě rychle pořídit nový záznam kopií záznamu aktuálně nastaveného.

Jednoduchost a rychlost editace zvyšuje možnost klasického kopírování údajů z uzamčených záznamů pomocí Ctrl-C a nastavené zkratkové klávesy pomocí stisku Alt-zvýrazněná klávesa. Výhodou je také možnost standardního vyhledávání systému Windows pomocí kombinace kláves Ctrl-F nebo z menu, takže je možné např. vyhledávání lokalit podle podobnosti názvů přímo v seznamu lokalit.

Praktická je rovněž lokální síťová administrace ve zpracovatelské počítačové síti bez nutnosti akce administrátora či technické podpory. Administrátor centrální databáze se tak nemusí zabývat zaváděním a oprávněními každého anotátora, ale pouze pověřeným zástupcem organizace, která zpracovává data, tedy odpovědným zpracovatelem. Další oprávnění již přiděluje správce lokální databáze zpracovatelské organizace.

K tomu patří:

- možnost zavádění a administrace vlastních uživatelů bez možnosti použít jejich přihlašovací údaje;
- odemykání záznamů, které zůstaly uzamčeny anotátory zpracovatele (vlastníka licence) po nečekaném přerušení internetového spojení;
- kontrola historie anotace vlastních anotátorů;
- možnost pořizování vlastních datových záloh a jejich obnovy;
- možnost zpracování externích atributových i GIS dat (příprava mimo systém SEKM) prostředky SEKM.

Rámcově řešený, využívaný, přehledný a funkční je také proces předávání, kontroly a schvalování zpracovaných záznamů včetně přidělování a odebrání oprávnění, integrovaného zasílání vyžádaných informací a evidence výsledných schválení. Vlastní proces schvalování jednotlivého záznamu je rovněž znázorněn v procesním diagramu na obr. č. 1.

Současné řešení SEKM bylo vyvinuto s vynaložením relativně velmi nízkých nákladů (projekt, vývoj a testování, transformace dat, rok provozu aplikace včetně počátečních instalací, zpracování dokumentace a návrhu MP, prezentace a zaškolení činilo 620 tis. Kč bez DPH). Rovněž náklady na provoz jsou velmi nízké. V porovnání s podobnými systémy lze tedy říci, že se jedná o vysoce hospodárné a přitom funkční řešení dlouhodobě provozovaného celostátního informačního systému.

**INFORMAČNÍ SYSTÉM EVIDENCE KONTAMINOVANÝCH MÍST
A PREZENTACE INFORMACÍ**

DOBUDOVANIE INFORMAČNÉHO SYSTÉMU ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ

**Erich Pacola¹, Katarína Paluchová¹, Alena Brucháneková¹, Jaromír Helma¹,
Milan Schmidt¹, Ivan Dulgerov¹, Rudolf Navrátil²**

¹SAŽP, Tajovského 28, 975 90 Banská Bystrica, e-mail: erich.pacola@sazp.sk

²Technická univerzita vo Zvolene, T. G. Masaryka 2117/24, 960 53 Zvolen

Úvod

Informačný systém environmentálnych záťaží (IS EZ) predstavuje základnú a oficiálnu údajovú platformu o environmentálnych záťažiach (EZ) na Slovensku. Informačný systém sa opiera a dokumentuje výsledky projektu Systematická identifikácia environmentálnych záťaží v Slovenskej republike (*Paluchova a kol.*), ktorý prebiehal od mája 2006 do konca roku 2008. Prevádzka systému začala v roku 2009 a od tohto obdobia sú práce na informačnom systéme riadené projektom *Dobudovanie Informačného systému environmentálnych záťaží (Paluchova a kol., 2009 – 2013)*. Projekt sa realizuje v rámci Operačného programu Životné prostredie, Prioritnej osi 4: Odpadové hospodárstvo, Operačný cieľ 4.4 Riešenie problematiky environmentálnych záťaží vrátane ich odstraňovania.

Informačný systém environmentálnych záťaží je súčasťou informačného systému verejnej správy (§ 20a ods. 1) v zmysle zákona č. 569/2007 Z. z., o geologických prácach (geologický zákon), v znení neskorších predpisov.

Základné obsahové časti IS EZ stanovuje vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 340/2010 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon, a tieto sú nasledovné:

- a) Štátny program sanácie environmentálnych záťaží,
- b) register dokumentov environmentálnych záťaží,
- c) register environmentálnych záťaží pozostávajúci z
 1. časti A obsahujúcej evidenciu pravdepodobných environmentálnych záťaží,
 2. časti B obsahujúcej evidenciu environmentálnych záťaží,
 3. časti C obsahujúcej evidenciu sanovaných a rekultivovaných lokalít.

Účinnosťou zákona č. 409/2011 Z.z., o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov, sa definuje postavenie IS EZ v procesoch, ktoré sa ustanovujú pri identifikácii environmentálnej záťaže, spôsobe určovania povinnej osoby, v procesoch súvisiacich s plnením povinností pôvodcu a povinnej osoby a v procesoch vyplývajúcich z pôsobnosti stanovených orgánov štátnej správy na úseku EZ.

V súčasnej verzii (k 23.4.2012), REZ obsahuje informácie o 1687 lokalitách, z ktorých je do REZ - časť A zaradených - 908, do REZ - časť B - 255 a do REZ - časť C - 712 lokalít. 188 lokalít je súčasne vedených v dvoch častiach REZ, t.j. 88 lokalít je zaradených do REZ časti A a časti C a 100 lokalít do REZ časti B a časti C.

Obsahové časti IS EZ

Po roku 2010 boli realizované značné práce na niektorých nových aplikačných rozhraniach IS EZ, ktoré sú dnes už v reálnej prevádzke a tvoria integrálnu súčasť systému. Môžeme povedať, že v roku 2012 základné aplikačné časti IS EZ tvoria:

1. **Enviroportál**, ktorý v zmysle koncepcie rozvoja IS v rezorte MŽP SR na roky 2008 - 2013 je definovaný ako portál druhej úrovne tzv. ústredného portálu verejnej správy (ÚPVS). Je vstupnou bránou k mnohým environmentálnym informáciám v rezorte MŽP a bude budovaný ako centrálny prístupový bod k environmentálnym informáciám a k elektronickým službám. URL adresa: <http://enviroportal.sk/environmentalne-temy/vybrane-environmentalne-problemy/environmentalne-zataze/informacny-system-ez>
2. **Registre environmentálnych záťaží** predstavujú nosnú obsahovú časť IS EZ, ktorej súčasťou je register dokumentov. Registre dokumentujú celý životný cyklus EZ a informácie, ktoré budú výsledkom procesov definovaných zákonom č. 409/2011 Z.z., o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže. Registre umožňujú vyhľadať a poskytnúť popisné informácie o EZ v podobe zoznamov, zostáv a registračných listov (<http://envirozataze.enviroportal.sk/>), alebo tieto

informácie prezentujú v podobe máp a umiestnenia priestorových prvkov registrov na týchto mapách (http://globus.sazp.sk/env_zataze).

3. **Atlas sanačných metód EZ** bol spracovaný Štátnym geologickým ústavom Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ) v roku 2011. Predstavuje súbor sanačných metód na odstraňovanie environmentálnych záťaží spracovaný formou Atlasu v tlačenej a elektronickej podobe. URL adresa: <http://envirozataze.enviroportal.sk/AtlasSanMetod/AtlasSanMetod.aspx>.
4. **Register priznaných odborných spôsobilostí na vykonávanie geologických prác a Registre geologických oprávnení vydaných fyzickej osobe - podnikateľovi a právnickej osobe**, ktoré sú zriaďované na základe zákona č. 569/2007 Z.z., o geologických prácach (geologický zákon), v znení neskorších predpisov, a sú v správe Ministerstva životného prostredia (MŽP). URL adresy: <http://envirozataze.enviroportal.sk/RegisterPovoleni/RegisterOdbSposob.aspx>
<http://envirozataze.enviroportal.sk/RegisterPovoleni/GeolFyzOs.aspx>
<http://envirozataze.enviroportal.sk/RegisterPovoleni/GeolPravOs.aspx>
5. **Integrované aplikačné rozhranie**, ktoré sprístupňuje na strane IS EZ informácie držané v iných zdrojových evidenciách obsahovo relevantných databáz a registrov informačného systému verejnej správy. Ide o rozhranie, ktoré umožňuje zdieľať informácie z iných administratívnych zdrojov na základe vzájomnej komunikácie IS EZ s týmito zdrojmi, prebiehajúcej v reálnom čase.

Registre environmentálnych záťaží

Zabezpečujú zhromažďovanie a poskytovanie informácií o environmentálnych záťažiach získavaných v procese identifikácie EZ. Registre však slúžia aj na podrobné zdokumentovanie všetkých procesov sprevádzajúcich životný cyklus EZ. Pri tvorbe aplikačného rozhrania, ktoré umožňuje vyhľadávanie informácií v registroch, sa navrhol dizajn, ktorý mal osloviť dva typy užívateľov:

- na jednej strane tzv. typ „konzervatívneho užívateľa“, pre ktorého je ponechaná možnosť klasického vyhľadávania informácií v databázových registroch pomocou preddefinovaných atribútových filtrov. Výsledok vyhľadanej informácie sa zobrazuje v tabuľkových zoznamoch, z ktorých má užívateľ možnosť vnoriť sa do formulárov poskytujúcich komplexnú popisnú informáciu na dvoch úrovniach detailu,
- na druhej strane existencia tzv. „smart užívateľa“, ktorý je prístupný novým formám prezentácie na webe, viac experimentuje s informáciou na webe a je mu bližšia práca s typom tzv. interaktívnej priestorovej informácie, viedol k vytvoreniu ďalšieho prezentačného rozhrania v podobe tzv. webovej mapovej aplikácie. Do rozhrania sa vložili jednoduché nástroje, ktoré umožňujú interaktívne pracovať s priestorovou informáciou.

Pre bežného užívateľa, ktorý vyhľadáva údaje o EZ je zaujímavé to, že obidve formy prezentovania tej istej informácie či už v podobe popisných atribútov EZ, alebo v podobe umiestnenia EZ vo vzťahu k objektom použitého digitálneho kartografického diela sú vzájomne prepojené. Jednoduchým odkazovaním sa užívateľ prekliká napr. z úrovne vyhľadanej informácie v podobe detailného výpisu registra (popisných atribútov) do úrovne umiestnenia hľadaného objektu (environmentálnej záťaže) na interaktívnej mape. Takéto prepojenie dvoch rozhraní registrov je realizované v obidvoch smeroch.

Atlas sanačných metód EZ

Atlas bol pôvodným projektom spracovaný do tlačenej podoby a elektronickej podoba predstavovala len dokument vo výmennom PDF formáte. Atlas však podľa cieľov projektu sa mal stať aj integrálnou súčasťou Informačného systému EZ. To predpokladalo navrhnúť a zrealizovať nové rozhranie, ktoré by umožnilo publikovať textový obsah atlasu aj na webe. Nové aplikačné rozhranie ponúklo užívateľovi ďalšiu formu prezentácie obsahu tejto publikácie a obohatilo tiež vlastné výsledky pôvodného projektu. Atlas sa v roku 2011 spracoval do podoby dynamickej webovej aplikácie, ktorá je prístupná pre širokú verejnosť. Nové riešenie umožňuje:

- aplikačné rozdelenie obsahu publikácie do stromovej štruktúry a jeho interaktívne dopytovanie,
- rýchle vyhľadávanie textov podľa definovaných kľúčových slov,
- spracovanie tematických indexov obsahu publikácie s možnosťou dynamického odkazovania sa na tieto témy,
- možnosť tlače vybraného textu kapitoly,
- a predovšetkým dynamické prepojenie registrov EZ na obsah publikácie cez vytvorené používateľské rozhranie.

Register odborných spôsobilostí na vykonávanie geologických prác a Registre geologických oprávnení vydaných fyzickej osobe - podnikateľovi a právnickej osobe.

Zákon č. 569/2007 Z. z., o geologických prácach (geologický zákon), v znení neskorších predpisov, zriaďuje povinnosť MŽP SR viesť registre geologických oprávnení, ktoré musia byť verejne prístupné. MŽP SR až do roku 2012 informácie týchto registrov viedlo len v archívnej a listinnej podobe. Informácie z registrov zverejňovalo vo formáte neštrukturovaných textových dokumentov na webových stránkach MŽP SR.

Výsledkom novej realizácie, ktorá vznikla spoluprácou pracovníkov MŽP SR a SAŽP je digitálna forma registrov spracovaná do podoby webových rozhraní a navrhutej databázy zdrojovej evidencie registrov. Údaje databázy boli doplnené o niektoré dôležité atribúty ako napr. kontaktné údaje na osoby registrov, ktoré sú prezentované aj verejnosti. Obstarávatelia geologických prác, napr. aj na úseku sanácií EZ alebo výkonu odborného geologického dohľadu nad sanačnými prácami, môžu pomocou digitálnych registrov vyhľadať fyzickú osobu - podnikateľa, alebo právnickú osobu, ktorá je držiteľom hľadaného geologického oprávnenie pre výkon prác na území SR. V registroch sa užívateľ dostane až na úroveň vyhľadania fyzickej osoby, ktorá má priznanú odbornú spôsobilosť pre vykonávanie geologických prác a je teda vlastníkom okrúhlej pečiatky, ktorou potvrdzuje realizované geologické úlohy. V registroch je evidovaný vzťah (pracovnoprávny) odborne spôsobilej osoby k právnickej, resp. fyzickej osobe - podnikateľovi, ktorá má vydané geologické oprávnenie aj na základe dokladovania existencie takéhoto vzťahu.

Integrované aplikačné rozhranie pre prepojenie zdrojových evidencií informačného systému verejnej správy

Pracovníci štátnej a verejnej správy sa často stretávajú s problémom duplicitnej evidencie údajov v rôznych databázach a registroch predstavujúcich zdrojové evidencie informačného systému verejnej správy. Zodpovedné osoby poverené správou týchto databáz a registrov sú nútené často evidovať tie isté údaje v rôznych zdrojových evidenciách. Na druhej strane vo svojej rozhodovacej činnosti potrebujú údaje z rôznych informačných zdrojov, ku ktorým sa dostanú však zložitým spôsobom, pretože sú držané v relatívne uzavretých systémoch. Tieto sú postavené na rôznych aplikačných architektúrach. Očakáva sa, že údaje sú registrované len raz, a to v zdrojovej evidencii určenej na ich vedenie. Na druhej strane, ak informácie tejto zdrojovej evidencie sú relevantné vo vzťahu k informáciám držaným v inom registri, s ktorým práve pracujeme, mali by sme sa k týmto údajom ľahko dopracovať na základe vzájomnej komunikácie prepojených systémov.

Integrovať systémy z pohľadu informačných technológií znamená prepájať „rôzne“ svety, t.j. aplikácie realizované na rôznych technológiách. S každou novou požiadavkou na zdieľanie údajov zo zdrojovej evidencie, nemalo by sa nič nové navrhovať, implementovať, testovať. Žiadateľovi sa ponúknu už raz vytvorené služby a rozhrania realizované na základe štandardizácie. Zo zdrojových evidencií sa musia odvodiť dôležité číselníky, ktoré sa zdieľajú prostredníctvom štandardizovaných komunikačných rozhraní.

Projekt integrácie IS EZ s inými informačnými systémami bol spustený v roku 2010 spracovaním štúdie uskutočniteľnosti. Vzhľadom na rozsah prostredia informačných systémov v rezorte MŽP SR (viac ako 80 aplikácií v rámci 16 organizácií) bolo pre účely štúdie uskutočniteľnosti vybraných 19 informačných systémov, ktoré najlepšie spĺňali predpoklady pre realizáciu prepojenia. Všetky vybrané systémy boli analyzované po odbornej a technickej stránke, finančnej a časovej náročnosti prepojenia. Podkladom pre výber vybraných informačných systémov bola najmä ich vhodnosť z hľadiska relevantnosti súvisiaci s existujúcou, prípadne možnou kontamináciou územia. Výstupom SWOT analýzy bolo vytvorené poradie informačných systémov podľa preferencií prepájania.

Na základe výsledkov štúdie uskutočniteľnosti sa spustil proces, ktorého výstupom je zmluvné dojednanie technických prác na prepojení IS EZ s inými zdrojovými evidenciami v správe:

1. Výskumného ústavu vodného hospodárstva
 - Integrovaný monitoring zdrojov znečistenia (IMZZ) – VÚVH
2. Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra
 - Register skládok odpadov
 - Digitálny archív Geofondu
 - Čiastkový monitorovací systém - Antropogénne sedimenty zakrytého charakteru starých environmentálnych záťaží

3. Štátnej ochrany prírody a krajiny

- Štátny zoznam osobitne chránených častí prírody a krajiny
- Natura 2000
- Register Ramsarské mokrade, UNESCO lokality a Biosferické rezervácie

4. Vodohospodárskej výstavby

- Technicko bezpečnostný dohľad nad vodnými stavbami v SR (TBD)

V roku 2012 bola ukončená realizácia prepojenia IS EZ s Registrom skládok odpadov. Register vedie údaje o všetkých zaevidovaných skládkach odpadov na území Slovenskej republiky. Je zriaďovaný na základe zákona č. 44/1988 Zb., o ochrane a využití nerastného bohatstva (banský zákon), a ustanovení zákona č. 569/2007 Z.z., o geologických prácach, v znení neskorších predpisov (geologický zákon). Začal sa intenzívne budovať už v roku 1992 a pre tento register je ustanovená štátna správa (obvodné úrady životného prostredia), ktorá je zodpovedná za vedenie zoznamov registra. Na stránkach IS EZ užívateľ získa vďaka vzájomnej integrácii systémov všetky informácie vedené registrom skládok odpadov v podobe záznamového listu a typu zloženia odpadu evidovaného podľa starej, alebo novej vyhlášky MŽP SR.

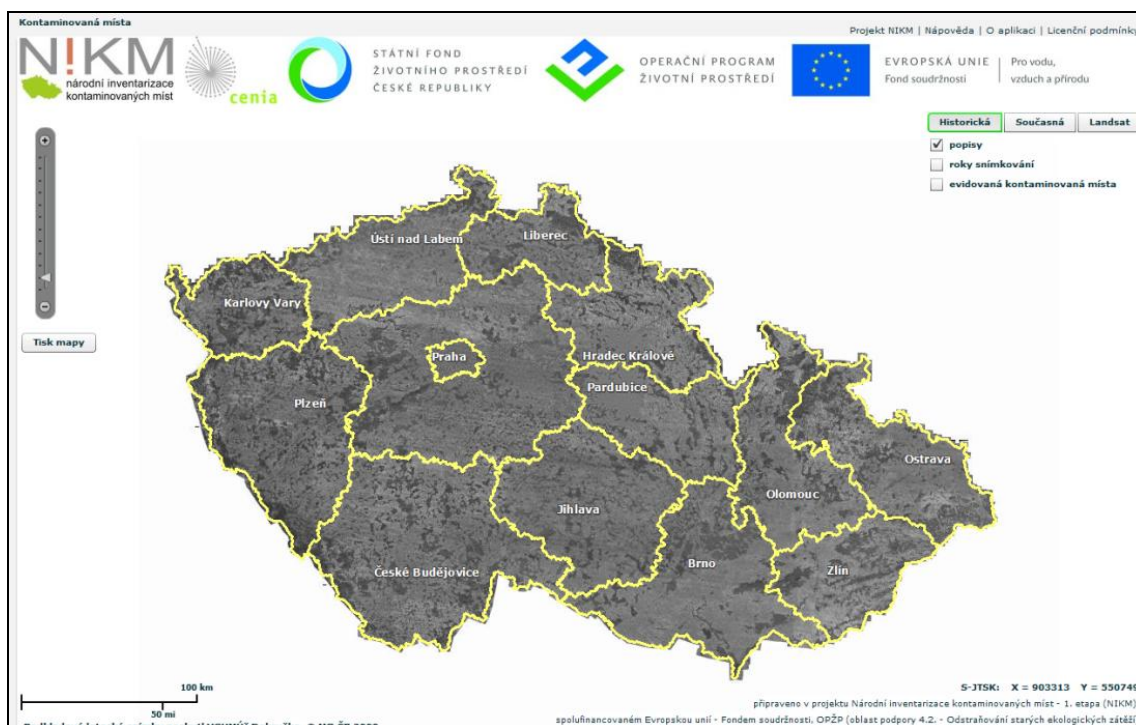
MAPOVÁ APLIKACE KONTAMINOVANÁ MÍSTA A MOŽNOST SBĚRU HLÁŠENÍ O DOSUD NEIDENTIFIKOVANÝCH STARÝCH EKOLOGICKÝCH ZÁTĚŽÍCH

Jiří Kvapil

*CENIA, česká informační agentura životního prostředí, Vršovická 65, 100 10 Praha 10,
e-mail: jiri.kvapil@cenia.cz*

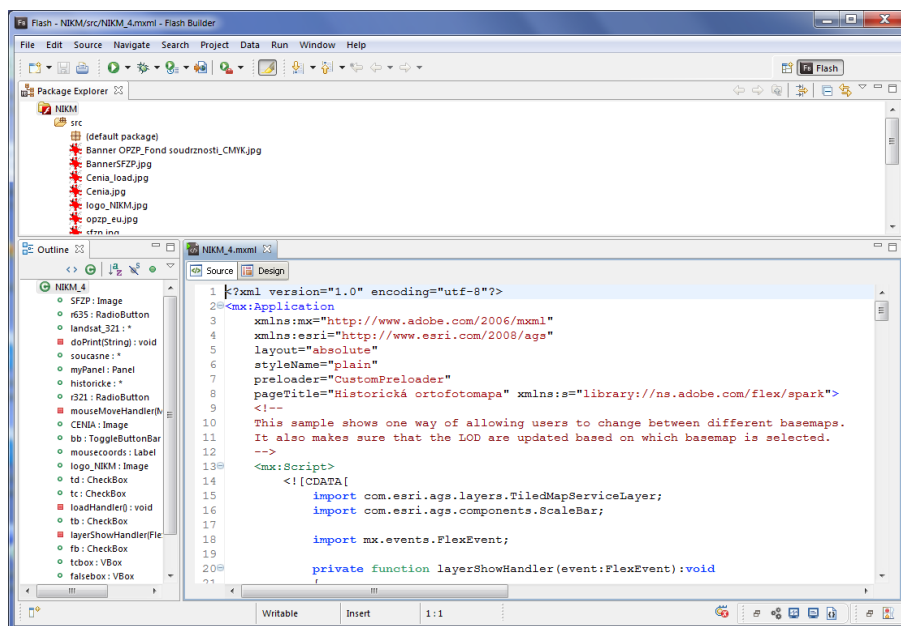
Cílem první etapy projektu NIKM (2009-2012) bylo vytvořit nástroje a metodické předpoklady pro vlastní inventarizaci, která pro celé území ČR bude realizována ve druhé etapě projektu (2013-2015). Součástí první etapy, kromě mnoha jiných, je také zhodnocení využitelnosti metod dálkového průzkumu Země (DPZ), což představuje nový prvek oproti předchozím projektům. V projektu byla pořízena bezešvá ortofotomapa České republiky, sestavená z leteckých snímků, pořízených z velké většiny v letech 1949 až 1956. Tato historická ortofotomapa je spolu s aktuální ortofotomapou a vrstvami zátěží životního prostředí základním prvkem aplikace Kontaminovaná místa.

O vytvoření mapové aplikace pro publikaci nově vytvořené historické ortofotomapy z 50. let, spolu s kontaminovanými místy a dalšími mapovými podklady, projektový tým NIKM rozhodl na jaře roku 2010. První verze aplikace byla spuštěna již v květnu téhož roku. Zajišťovala náhled na lokalizaci kontaminovaných míst a jejich zobrazení nad jednou z podkladových mapových vrstev, kterými byly historická ortofotomapa, současná ortofotomapa a dvě barevné kombinace snímků z družice Landsat. Ve velkých měřítkách byly dostupné i katastrální mapy.



Obrázek 1 První verze aplikace

Aplikace byla zaměřena na velmi jednoduché ovládání a rychlé zobrazování mapových dat. Tomu byla přizpůsobena i zvolená technologie - veškeré mapové podklady byly vydláždčovány. Pro vývoj mapové aplikace byla zvolena platforma Adobe Flex, propojení s REST mapovými službami ArcGIS Serveru zajistilo ArcGIS API for Flex.

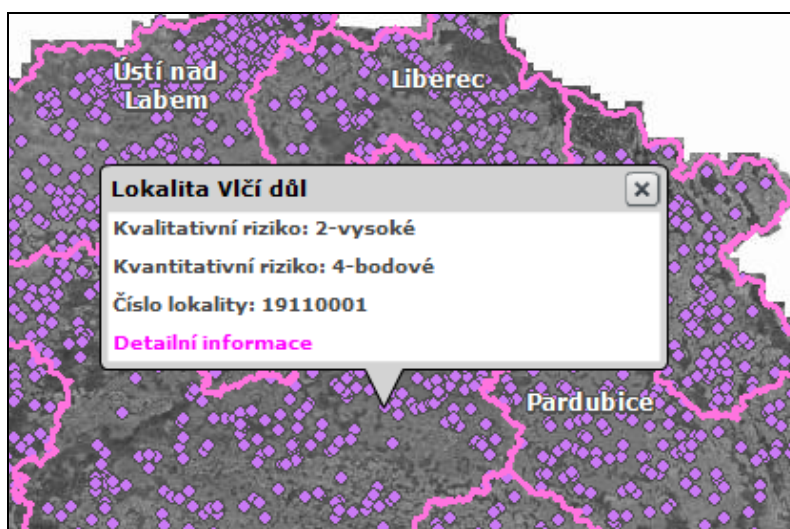


Obrázek 2 Adobe Flash Builder

Výsledná aplikace byla pomocí vývojářského prostředí Adobe Flash Builder zkompileována do swf souboru, a je spustitelná v internetových prohlížečích prostřednictvím Adobe Flash pluginu. Technologie Adobe Flash zajišťuje běh mapové aplikace na nejrozšířenějších platformách a v téměř všech internetových prohlížečích.

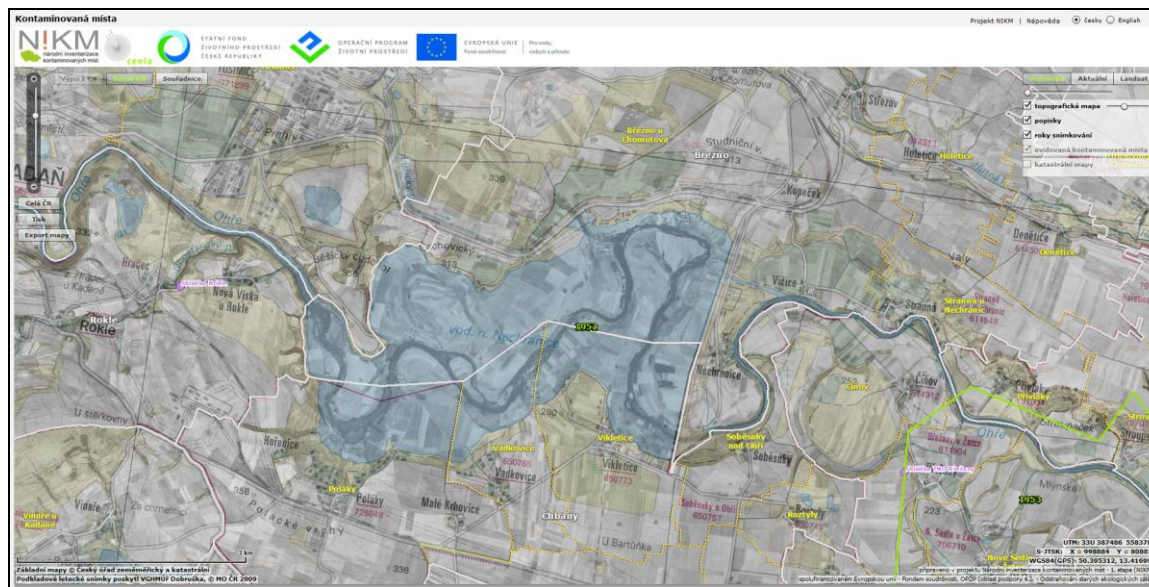
Na základě podnětů uživatelů i vlastních nápadů došlo v únoru 2012 ke kompletnímu přepsání aplikace, kde sice byly zachovány veškeré nástroje dostupné v první verzi, ale především byla rozšířena nabídka nástrojů o mnoho nových funkcionalit.

Kromě kompletního překladu do angličtiny a bezešvého přechodu mezi oběma jazyky, bylo doplněno i zobrazování atributů jednotlivých kontaminovaných míst, včetně odkazu na detailní výpis lokality do databáze SEKM (<http://sekm.cenia.cz>).



Obrázek 3 Okno s atributovým výpisem

Z dalších funkcionalit je možné zmínit plynulé prolínání obou ortofotomap a topografických map ČÚZK, které byly nově přidány, možný je i přímý dotaz na výpis z katastru nemovitostí po kliknutí na místo v mapě. Stejně tak je možné vyhledat místo na mapě zadáním buď souřadnic S-JTSK anebo WGS84, popř. si zobrazenou mapu nechat uložit přímo do souboru na počítači.



Obrázek 4 Současná verze aplikace

Sběr hlášení o starých ekologických zátěžích od veřejnosti

Zvolená technologie umožňuje, pokud by někdy v budoucnu byl požadavek, i on-line sběr a editaci kontaminovaných míst přímo v rozhraní aplikace. V současné době má každý uživatel mapové aplikace možnost oznámit jemu známé místo s důvodným podezřením na kontaminaci životního prostředí. Lokalizaci, stručný popis, popř. fotografie je možné zaslat e-mailem k dalšímu zpracování. Souřadnice místa na mapě je možné zjistit pomocí příslušného nástroje, který navíc umožňuje i jejich zkopírování do schránky pro jednoduché přenesení do jiných aplikací.

Na možnost využití aplikace k nahlašování podezření na kontaminaci budou upozorněni adresáři informačních dopisů a veřejnost, vše v rámci projektové činnosti „Informační kampaň“. Předpokládáme, že aplikace bude výhodně použita jako podklad pro diskusi s představiteli veřejné správy a organizací.

Od zveřejnění mapové aplikace evidujeme velký zájem uživatelů o data, především historické ortofotomapy. Jsou mezi nimi zejména vzdělávací zařízení (univerzity a vysoké školy), vědecké instituce (výzkumné ústavy) a kulturní instituce (oblastní a lokální muzea) i nejrůznější spolky zabývající se historií např. železnic, čs. opevnění, letectví apod., a v neposlední řadě i jednotlivci, kteří se zajímají o historii.

**PODPORA INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST
METODAMI DÁLKOVÉHO PRŮZKUMU ZEMĚ**

PROJEKT NIKM – MODUL RASTROVÁ PLATFORMA

Zdeněk Suchánek, Jaroslav Řeřicha

*CENIA, česká informační agentura životního prostředí, Litevská 1174/8, 100 05 Praha 10,
e-mail: jaroslav.rericha@cenia.cz*

1. Místo Rastrové platformy v rámci projektu NIKM

První etapu Národní inventarizace kontaminovaných míst (NIKM) realizuje v letech 2009-2012 CENIA s cílem zajistit nástroje a metodiky inventarizace pro 2. etapu (2013-2015). Projekt je spolufinancován EU - Fondem soudržnosti v rámci Operačního programu Životní prostředí. Práce projektu byly vedeny ve třech směrech – Aplikační platforma, Transformace dílčích datových zdrojů a Rastrová platforma. Výstupy prací na platformách tvořily vstupy do svodné části, kterou je Metodika inventarizace.

Aplikační platforma: je tvořena centrálním datovým skladem (skladištěm), sloužícím k ukládání všech integrovaných dat kontaminovaných míst (KM) a nástroji pro provedení inventarizace: on-line aplikací NIKM Editor, NIKM Client a webovým portálem.

Rastrová platforma: zabezpečuje komplexní geografickou podporu všech činností v rámci projektu NIKM. Mezi její hlavní náplně patří vytvoření báze základních geografických podkladů, zpracování odvozenin vhodných pro účely projektu a předběžný průzkum zájmového území s cílem co nejvíce zefektivnit terénní činnosti. V závěrečné fázi pak vybavení Rastrové platformy umožní získaná data vyhodnotit a určit základní parametry potřebné pro projektování 2. etapy NIKM, jejímž cílem je celoplošné zmapování sledovaných jevů.

Transformace dílčích datových zdrojů: v ČR dosud nebyla vedena žádná komplexní databáze obsahující přehled o počtech, lokalizaci a stavu kontaminovaných míst. Jako základní soubor informací byla proto vzata databáze SEKM, do níž byly doplněny veškeré dostupné údaje z dalších externích zdrojů. Takto doplněná databáze bude v uvažované druhé etapě aktualizována v procesu inventarizace a dále udržována jako základní informační báze pro danou oblast. Data se zobrazují a vyhodnocují v NIKM Editoru a NIKM Clientu jako tabulky, nebo jako grafické objekty na podkladech výstupů Rastrové platformy.

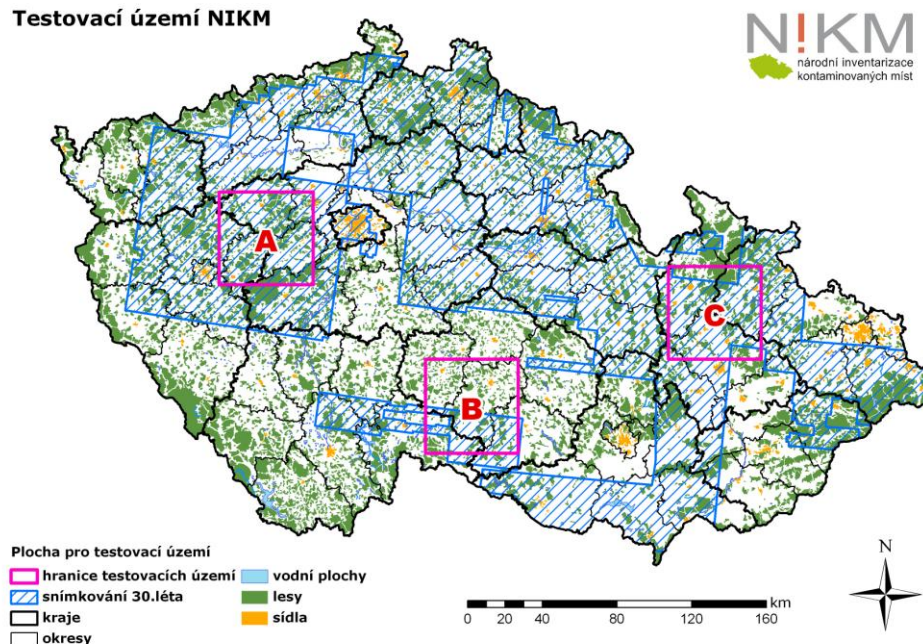
Metodika: otestované aplikace a navržená metodika národní inventarizace byly prověřeny v terénním nasazení v testovacích územích. Metodika je v současnosti dopracovávána a bude součástí projektu realizační etapy NIKM (2013-2015).

2. Výstupy Rastrové platformy

Tato část projektu NIKM poskytuje pro realizaci projektových záměrů geografickou podporu veškerých prací a tomu odpovídající datové i technické zázemí. Cílem bylo vyvinout sestavu metodik využití leteckých a satelitních fotomap a dalších pomocných geografických podkladů. Zapojení technologií geografických informačních systémů a dálkového průzkumu Země umožňuje celkové zkvalitnění informačního obsahu databáze, slouží jako plánovací nástroj i jako obrazová dokumentace výchozího stavu inventarizace.

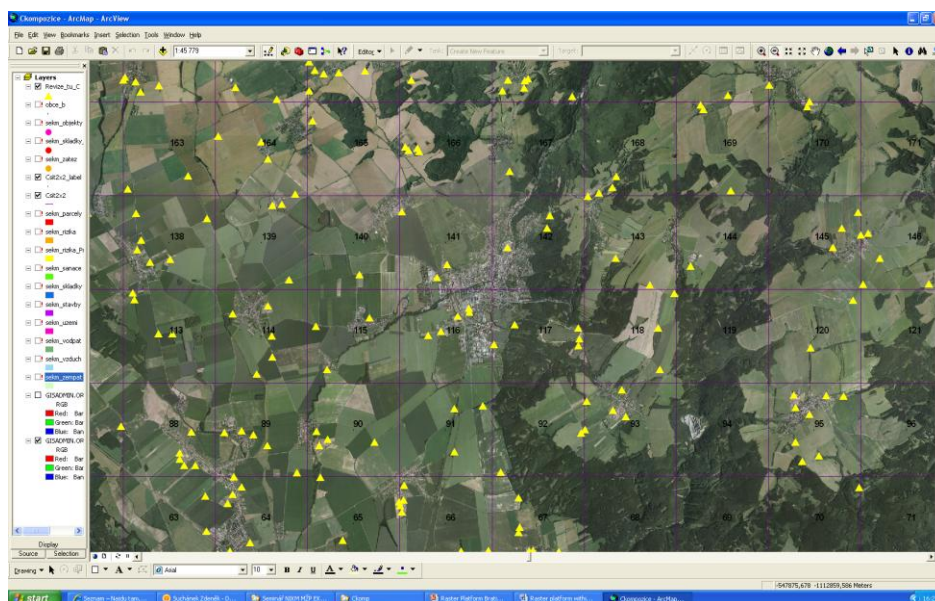
K vývoji a testování nástrojů i metodiky bylo zapotřebí statisticky věrohodného vzorku území, na němž se testovaly postupy a zjišťovaly provozní parametry nutné k projektování 2. etapy NIKM. Pro tento účel byla s využitím geografické analýzy vybrána tři testovací území zvolená tak, aby představovala statisticky věrohodné celky, jejichž vlastnosti odpovídají co nejlépe charakteristikám území ČR. Tato území jsou zvolena rovněž tak, aby byla dostatečně geograficky odlehlá a postihla tak případné regionální odlišnosti v rámci celého našeho území. Při rozloze 50x50 km tyto plochy zaujímají zhruba 9,5 % rozlohy státu.

Testovací území NIKM



Obr. 1 Testovací území A, B a C

Základní metodou je **vizuální interpretace** současné barevné a historických černobílých fotomap v prostředí geografického informačního systému. Operátoři se soustředili na vyhledávání příznaků možné kontaminace a nalezené zájmové objekty lokalizovali do vektorové vrstvy nezávisle na všech dalších datových zdrojích. Výsledkem analýzy a interpretace tří fotomap testovacích území, datovaných do let cca 1937-38, 1953-55 a 2006-08, je lokalizace a charakterizace **10.705** zájmových objektů (11 různých typů), tj. podezření na kontaminovaná místa: aktuální fotomapa – cca **6.531** objektů; fotomapa 50. léta – **2.512** objektů, fotomapa 30. léta – **1.662** objektů. Po odečtení překryvů (duplicit, triplicit) zájmových objektů, resp. lokalit z různých časových vrstev, je výsledkem vizuální interpretace **9.043** zájmových objektů – podezřelých lokalit určených k terénní rekonoskaci. **8353** zájmových objektů bylo v dalším procesu zpracování vyloučeno jako duplicitní záznamy, které byly ztotožněny se záznamy z dalšího datového zdroje. Do primárního hodnocení tedy vstoupilo již pouze **284** lokalit a z nich bylo **78** vyhodnoceno jako podezřelé lokality. Celková výtěžnost **284** nálezů představuje tedy **3,26 %** nově nalezených zájmových objektů.

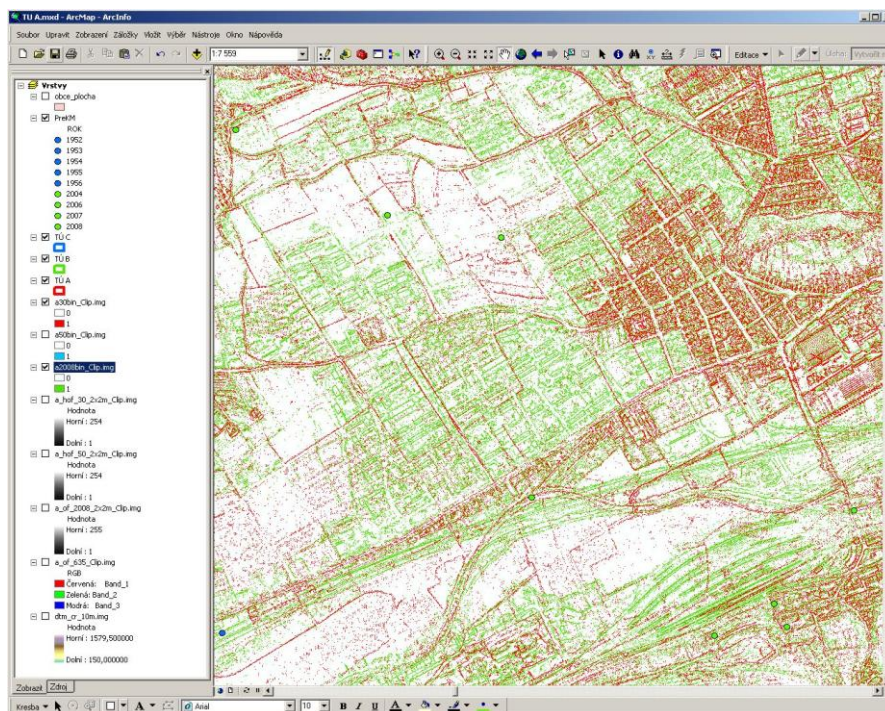


Obr. 2a Ukázka interpretace letecké fotomapy v prostředí ArcGIS Desktop 9. Okolí města Šternberk

| ID | Shape | id | Typ | ROK | ZATEZ ID | NAZEV | SEKM | Aktual | poznámka | c snímku | c sn 30 | rok 30 | puv c 30 | Typ hist | vzdalenost | id hist | intranlan | intr dist | вода dist |
|------|-------|-----|-----|------|----------|-------|------|--------|----------|------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------|------------|-----------|-----------|
| 8972 | Bod | 897 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_19104 | 1938_6163 | 1938 | 7,6163 | 0 | 0 | false | 634,779317 | 358,29 | |
| 8973 | Bod | 897 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_19104 | 1938_6163 | 1938 | 7,6163 | 0 | 0 | false | 110,325341 | 355,86 | |
| 8974 | Bod | 897 | p | 1956 | 99990819 | s | a | | | 1956_19017 | 1938_6136 | 1938 | 6,6136 | 0 | 0 | false | 62,89297 | 536,56 | |
| 8975 | Bod | 897 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_19104 | 1938_6136 | 1938 | 6,6136 | 0 | 0 | false | 747,65894 | 597,55 | |
| 8976 | Bod | 897 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_19104 | 1938_6136 | 1938 | 6,6136 | 0 | 0 | false | 561,671318 | 682,56 | |
| 8977 | Bod | 897 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_19104 | 1938_6136 | 1938 | 6,6136 | 0 | 0 | false | 838,581342 | 475,22 | |
| 8978 | Bod | 897 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_19667 | 1938_6110 | 1938 | 5,6110 | 0 | 0 | false | 672,639199 | 1099,77 | |
| 8979 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18988 | 1938_6111 | 1938 | 5,6111 | 0 | 0 | false | 6,692206 | 169,31 | |
| 8980 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18966 | 1938_6111 | 1938 | 5,6111 | 0 | 0 | false | 56,662499 | 32,86 | |
| 8981 | Bod | 898 | p | 1956 | 99990855 | s | a | | | 1956_18922 | 1938_6583 | 1938 | 4,8583 | 0 | 0 | false | 157,828781 | 158,27 | |
| 8982 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18922 | 1938_6583 | 1938 | 4,8583 | 0 | 0 | true | 0 | 31,23 | |
| 8983 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18922 | 1938_6583 | 1938 | 4,8583 | 0 | 0 | true | 0 | 206,35 | |
| 8984 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18922 | 1938_6583 | 1938 | 4,8583 | 0 | 0 | true | 0 | 229,55 | |
| 8985 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18876 | 1938_6583 | 1938 | 4,8583 | 0 | 0 | true | 0 | 49,35 | |
| 8986 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18876 | 1938_6583 | 1938 | 4,8583 | 0 | 0 | true | 0 | 403,11 | |
| 8987 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18921 | 1938_6583 | 1938 | 4,8583 | 0 | 0 | true | 0 | 372,35 | |
| 8988 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18921 | 1938_6583 | 1938 | 4,8583 | 0 | 0 | false | 142,918475 | 163,02 | |
| 8989 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18921 | 1938_6583 | 1938 | 4,8583 | 0 | 0 | true | 0 | 671,18 | |
| 8990 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18875 | 1938_6583 | 1938 | 4,8583 | 0 | 0 | false | 60,674327 | 827,12 | |
| 8991 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18922 | 1938_6584 | 1938 | 4,8584 | 0 | 0 | false | 226,326615 | 9,59 | |
| 8992 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18876 | 1938_6584 | 1938 | 4,8584 | 0 | 0 | false | 185,631335 | 134,72 | |

Obr.2b Tabulka atributů zájmových objektů zjištěných při vizuální interpretaci

Pro podporu terénních prací byly dále zpracovány odvozeniny z leteckých fotomap, které pomocí **multitemporální analýzy** umožňují vzájemně porovnat více vrstev snímků v jediném pohledu a snáze tak analyzovat jednotlivé lokality z pohledu historického vývoje a případných spektrálních projevů kontaminace. Pro tento účel byly vyvinuty transparentní konturní rastrové vrstvy z každého časového období, které lze promítnout přes obraz fotomapy a takto např. v současné krajině detekovat polohy dnes již překrytých historických zájmových objektů. Konturní vrstvy jsou navíc barevně kódovány, takže je možno ihned identifikovat i příslušné časové období každého záznamu. Tyto vrstvy lze téměř volně kombinovat s mapami a fotomapami dle potřeby.



Obr. 3 - Možnost časového srovnání aktuální a historické fotomapy pomocí transparentních konturních rastrových vrstev vzniklých filtrací původního obrazu. Západní část města Beroun.

V rámci 1. etapy projektu NIKM byly rovněž rozvíjeny další perspektivní metodiky sběru informací o území, založené na **dálkovém průzkumu Země** a spektrálních analýzách obrazů zemského povrchu.

Nejvíce využívaným produktem z tohoto okruhu je obrazová fúze letecké fotomapy s družicovým snímkem Landsat, která má za cíl zobrazit zejména cizorodé prvky v krajiněm pokryvu a povrchové spektrální projevy překrytých zájmových objektů, včetně jejich tepelného vyzařování.

Základní, fúzané a transparentní vrstvy je možno mezi sebou libovolně kombinovat v prostředí NIKM Editoru a docílit tak různých variant srovnání mapových podkladů z různých pohledů. Výhodou

takto zpracovaných podkladů je komplexní a vysoce variabilní obrazová dokumentace zájmového území ve vysokém prostorovém, časovém i spektrálním rozlišení.

Dále byly rozpracovány metodiky pro využití multispektrálních a hyperspektrálních snímků (leteckých i kosmických). Tyto nástroje jsou připraveny pro rozšíření základní geografické podpory k dokumentaci a obrazovým analýzám lokalit vymezených ad hoc, především během terénní fáze prací. Obě spektrální technologie jsou předmětem samostatného příspěvku.

3. Závěr

Projekt 1. etapy NIKM je v roce 2012 ve své závěrečné etapě realizace (2009-2013). Vyvinuté a otestované aplikace a navržená metodika národní inventarizace byly prověřeny v terénním nasazení v testovacích územích a metodika je zahrnuta do projektu realizační 2. etapy NIKM (2013-2015). Pro 2. etapu NIKM bude jako základní nástroj geografické podpory využita vizuální interpretace, jako podpůrné metody na vyžádání budou nasazeny obě spektrální technologie. Za optimálního financování bude rovněž doplněno portfolio leteckých fotomap o data z 80. let a barevnou kompozici s jedním pásmem z blízké infračervené části optického spektra.

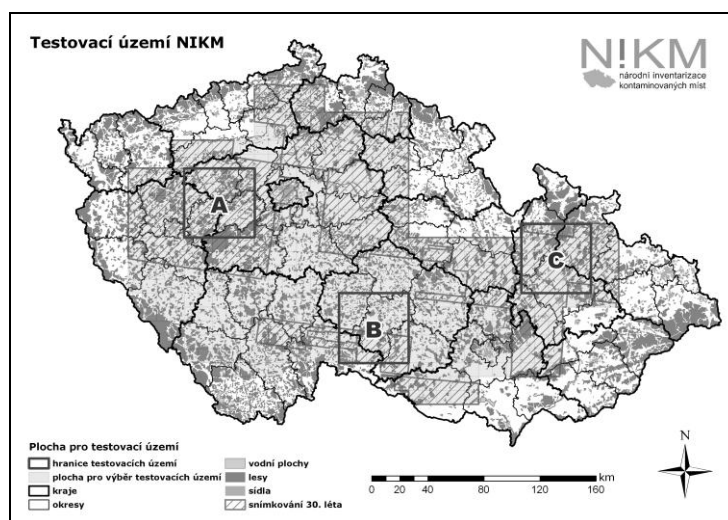
MOŽNOSTI PODPORY PLOŠNÉ INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST INTERPRETACÍ MULTI- A HYPERSPEKTRÁLNÍHO SNÍMKOVÁNÍ

Lenka Jirásková, Jana Petruchová,

*CENIA, česká informační agentura životního prostředí, Litevská 1174/8, 100 05 Praha 10,
e-mail: lenka.jiraskova@cenia.cz*

První etapa projektu NIKM (2009-2013), si klade za cíl na vybraném území vytvořit nástroje a metodické předpoklady pro vlastní inventarizaci, která pro celé území ČR bude realizována ve druhé etapě projektu (2013-2015).

Součástí první etapy, kromě mnoha jiných, je také **zhodnocení využitelnosti metod dálkového průzkumu Země (DPZ)**. V první etapě projektu NIKM jsou zkoumána tři testovací území o velikosti strany 50 km označená A, B a C.



Obr. 1 Přehled testovacích území projektu NIKM

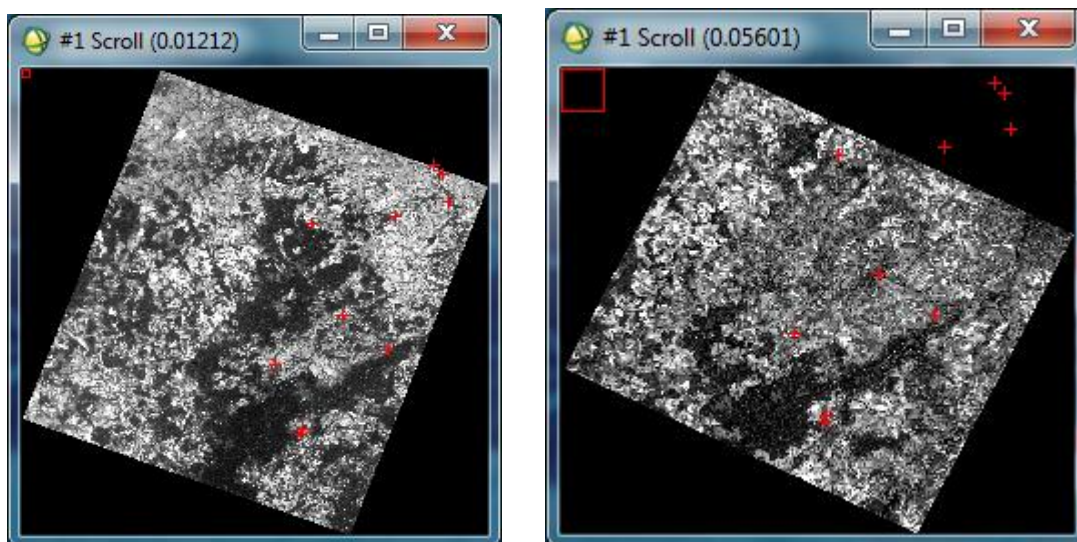
Pro tato tři území byly pořízeny družicové multispektrální snímky, které byly zpracovány vybranými metodami DPZ tak, aby výsledky mohly být použity v rámci první etapy projektu. V projektu NIKM je také testována možnost využitelnosti hyperspektrálních dat pro identifikaci KM. Pro zpracování družicových a leteckých dat byl použit software ENVI 4.7 SP 1 společnosti ITT Visual Information Solution, jehož oficiálním distributorem v ČR je firma ARCDATA PRAHA s.r.o.

Multispektrální data

Cílem zpracování multispektrálních družicových snímků je identifikace potenciálně kontaminovaných míst (PKM) na vybraném testovacím území. Klasifikace obrazu byla zvolena jako nejvhodnější metoda. Výsledná klasifikovaná vrstva identifikuje jednotlivé lokality PKM, které byly následně ověřeny přímo v terénu (např. míra a typ kontaminace).

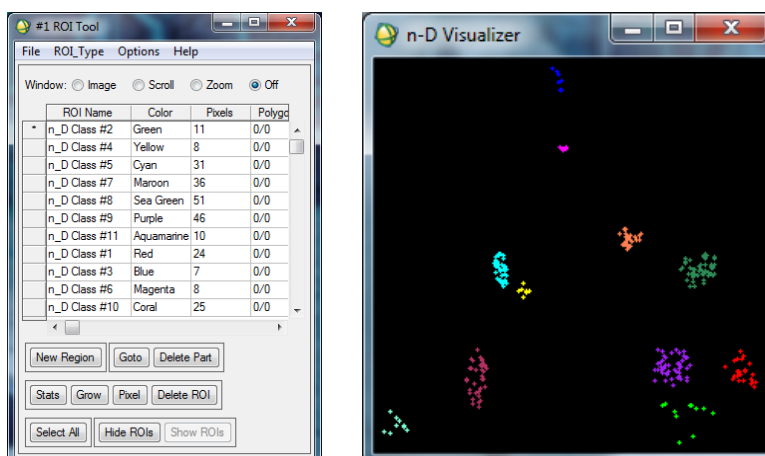
Pro klasifikaci byla použita multispektrální data z družice RapidEye pokrývající testovací oblast A a data z družice SPOT4 pokrývající testovací oblast A.

Kvůli vytvoření metodiky klasifikace testovacího území, ověřující spektrální charakteristiky potenciálně kontaminovaných míst, bylo v databázi Systému evidence kontaminovaných míst (SEKM) identifikováno deset lokalit kontaminovaných míst (KM) pro každou testovací oblast, které byly použity pro další zpracování. SEKM je integrovaný databázový systém, sloužící k evidenci lokalit postižených kontaminací zemin, stavebních konstrukcí nebo půdního vzduchu a podzemních či povrchových vod. SEKM obsahuje přibližně sedm tisíc záznamů a předpokládá se, že počet záznamů po skončení druhé etapy projektu NIKM vzroste.



Obr. 2 Přehled lokalit pro tvorbu trénovacích množin, testovací území A s vybranými lokalitami RapidEye (vlevo) a SPOT4 (vpravo)

Nad vybranými lokalitami byly vytvořeny trénovací množiny, které byly zobrazeny v nástroji *n-D Visualizer*, jenž umožnil interaktivně otáčet a zpřesňovat shluky pixelů jednotlivých trénovacích množin.

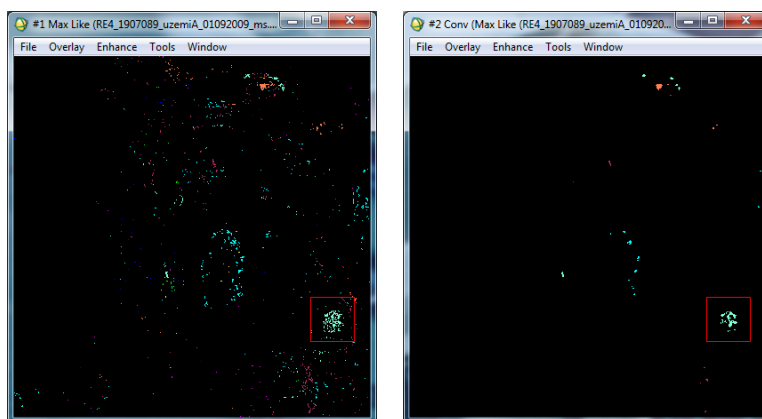


Obr. 3 Výsledné trénovací množiny (RapidEye)

U takto upravených trénovacích množin byla provedena kontrola jejich spektrální separability, která je pro dobrý výsledek klasifikace nezbytností. Kontrola byla provedena pomocí nástroje „*Compute RIO Separability*“, který využívá testy Jeffries-Matusita, definované jako funkce vzdálenosti mezi dvojicí spektrálních tříd, a *Transformed Divergence*, váženou vzdálenost mezi průměrnými vektory uvažovaných tříd. Výsledek kontroly potvrdil, že trénovací plochy byly vhodně zvolené.

Pro klasifikaci samotnou byla použita řízená klasifikace metodou největší pravděpodobnosti (*Maximum Likelihood*) s prahem pravděpodobnosti odlišným pro jednotlivé trénovací množiny. Tato metoda je založena na předpokladu, že rozdělení bodů v jedné trénovací množině má normální rozdělení. Následně byla provedena tzv. post-klasifikace, která určila přesnost klasifikace jednotlivých tříd. Pro post-klasifikaci byl zvolen algoritmus Confusion Matrix (chybová matice), který určuje přesnost každé třídy klasifikace porovnáním výsledku klasifikace se základními trénovacími množinami (*Using Ground Truth ROIs*).

Výsledný soubor klasifikace byl ještě kvůli odstranění šumu upraven pomocí mediánového filtru. Takto upravený rastr byl exportován do formátu shapefile, který již obsahuje identifikovaná potenciálně kontaminovaná místa.



Obr. 4 Výsledek klasifikace před a po použití mediánového filtru (RapidEye)

Vrstva identifikovaných PKM vytvořená klasifikací multispektrálních dat RapidEye byla v dalším kroku použita pro terénní šetření a ověření výsledků metody.

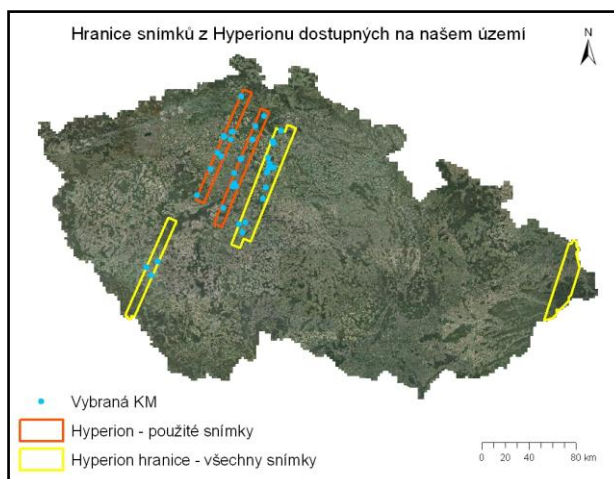
Vzhledem k rozloze PKM, kterými jsou například skládky různého druhu odpadu, odkaliště apod., a vzhledem k prostorovému rozlišení družicových snímků není možné úspěšně využít pro klasifikaci PKM data z družice SPOT4, která mají prostorové rozlišení 20 m. Naopak družicová data RapidEye, s prostorovým rozlišením 6,5 m se projevila jako vhodná pro klasifikaci PKM, to potvrdilo i ověřování výsledků klasifikace v terénu.

Hyperspektrální data

Součástí rastrové platformy je i ověření možnosti využití hyperspektrálních dat pro detekci PKM. Pro tyto účely jsou zpracovávána hyperspektrální družicová, letecká a laboratorně měřená data. Hyperspektrální data obsahují řádově stovky velmi úzkých spektrálních pásem, pro jejichž zpracování se používají metody souhrnně nazývané spektrální analýzy. Pomocí spektrálních analýz se získávají kvantitativní a kvalitativní informace o materiálech, a to díky jejich známým spektrálním projevům (odlišné odrazivosti v závislosti na vlnové délce). Materiály detekované touto metodou mohou být zcela libovolné jako půda, vegetace atd., tedy i kontaminanty. Nejlépe a nejjednodušeji použitelnou metodou spektrální analýzy obsaženou v software ENVI se ukázala Spectral Angle Mapper „SAM“ určující podobnost dvou spekter pomocí výpočtu spektrálního úhlu mezi nimi. V ENVI tuto metodu využívá například nástroj THOR určený pro identifikaci materiálu podle spektrálního profilu. Další rozšířená metoda je Spectral Feature Fitting „SFF“ zjišťující podobnost dvou spekter prostřednictvím metody nejmenších čtverců.

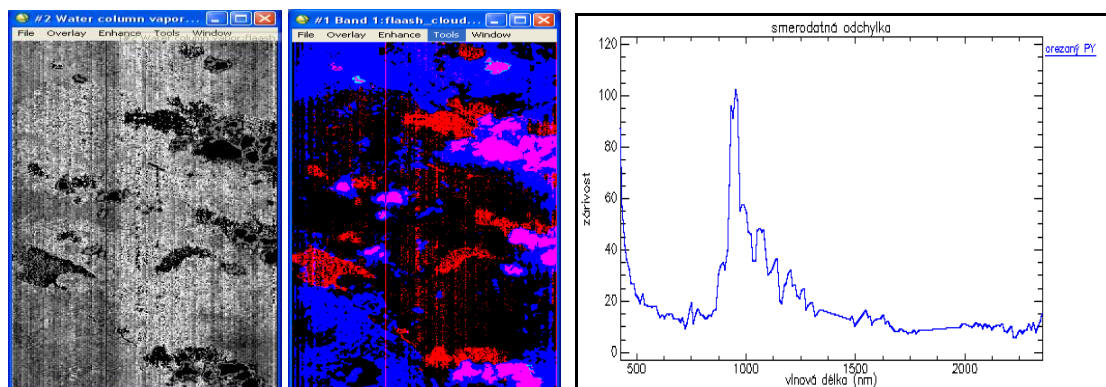
Družicová hyperspektrální data

Družicová hyperspektrální data pocházejí z vědecké mise NASA s názvem Earth Observing-1 (EO-1) a byla pořízena senzorem Hyperion (Hyperspectral Imager). Tato data obsahují 242 pásem (v současnosti je 158 z nich kalibrovaných) se spektrálním rozsahem od 357 do 2576 nm. Velikost jednoho snímku je 7,5x100 km, při prostorovém rozlišení 30 m. Data byla stažena z archivu Geologické služby Spojených států (USGS). Pro území ČR bylo k dispozici sedm snímků, ke zpracování byly vybrány dva (obrázek 5).



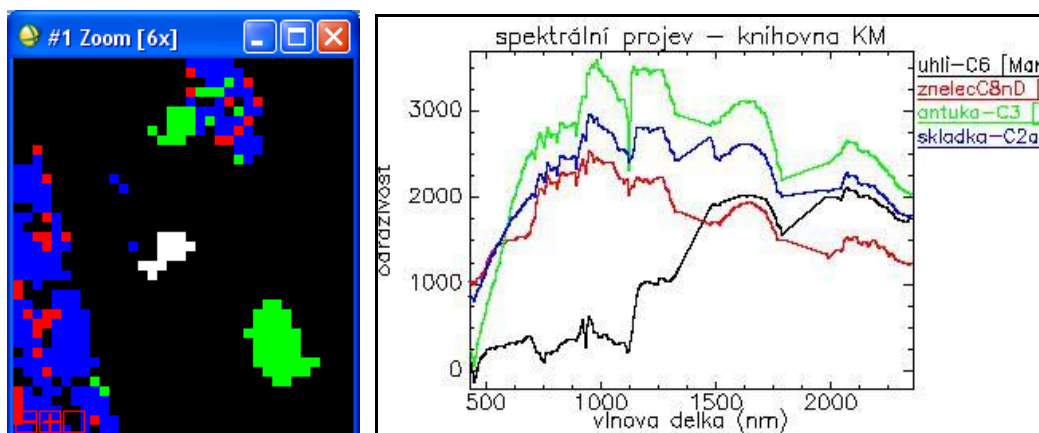
Obr. 5 Snímky Hyperionu na našem území

Data byla stažena ve formátu L1Gst (Geometric Systematic Terrain Corrected), tedy radiometricky opravena, georeferencována a ortorektifikována. Zbývající krok předzpracování byl atmosférická korekce čili převedení dat z hodnot záření na odrazivost a pak odstranění šumu. Software ENVI nabízí nástroje pro atmosférické korekce založené na různých principech redukce vlivu atmosféry. V našem případě byl použit nástroj *Fast Line-of-sight Atmospheric Analysis of Spectral Hypercubes* (FLAASH), který pracuje s radičním převodním modelem MODTRAN4 pro opravu atmosférických efektů. Výsledkem FLAASH je kromě rastru obsahujícího informaci o povrchové odrazivosti i rastr odhadnutého množství vodních par a typu oblaků (obrázek 6). Na těchto dvou rastrech je dobře patrný vliv systematických chyb (šumu) na kvalitu snímku. Pro odstranění šumu snímku byl použit nástroj Maximum Noise Fraction (MNF). MNF je lineární transformace redukující rozměr hyperspektrálních dat. Výpočet statistik pro MNF transformaci se ideálně provádí na tmavém homogenním povrchu (např. dostatečně velké vodní ploše). Pokud tuto plochu použijeme pro výpočet směrodatné odchylky hodnot záření, vidíme rozložení šumu v nezpracovaném snímku.



Obr. 6 Rastr množství vodních par a typu oblaků, směrodatná odchylka na vodní ploše – šum je obsažen v několika prvních pásmech a potom v pásmech mezi 900-1300 nanometry

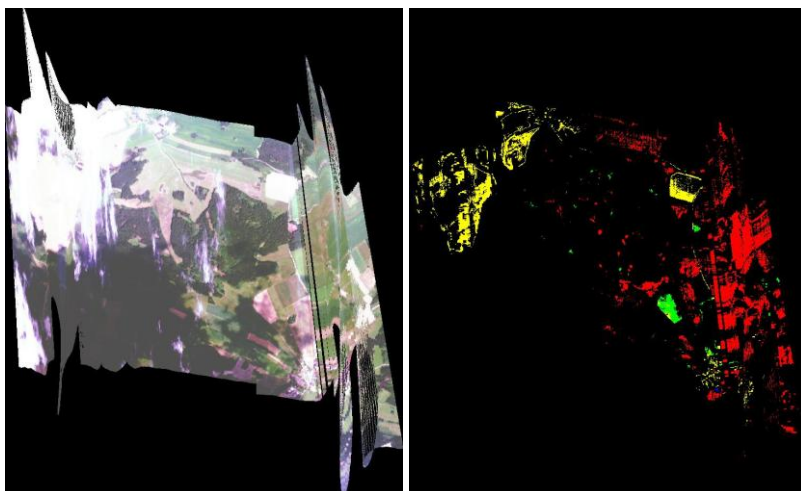
Nad předzpracovanými daty byla vybrána KM ze SEKM (obrázek 5) a referenční plochy (antukové kurty, znělcový lom atd.). Ze spekter vybraných ploch byla vytvořena základní testovací spektrální knihovna KM. Pomocí této knihovny byl proveden pokus identifikace PKM na celém snímku za použití výše zmíněných spektrálních metod. Při vytváření spektrálních knihoven z družicových dat musíme na snímku identifikovat dostatečně velkou homogenní plochu, což na našem území není jednoduchý úkol. Z výsledků analýz je zřejmé, že na snímku Hyperionu zachycujícího oblast Prahy tuto podmínku splňuje pouze skládka uhlí (obrázek 7), ostatní spektra vykazují známky míchání spekter, např. spektrální projevy skládek či znělce jsou ovlivněny vegetací, jsou tedy pro další použití nevhodné.



Obr. 7 Ukázka výsledku spektrální analýzy SAM podle spektrální knihovny vytvořené ze spekter snímku Hyperionu (bílá – uhlí, zelená – antuka, modrá – skládka, červená – znělec)

Letecká hyperspektrální data

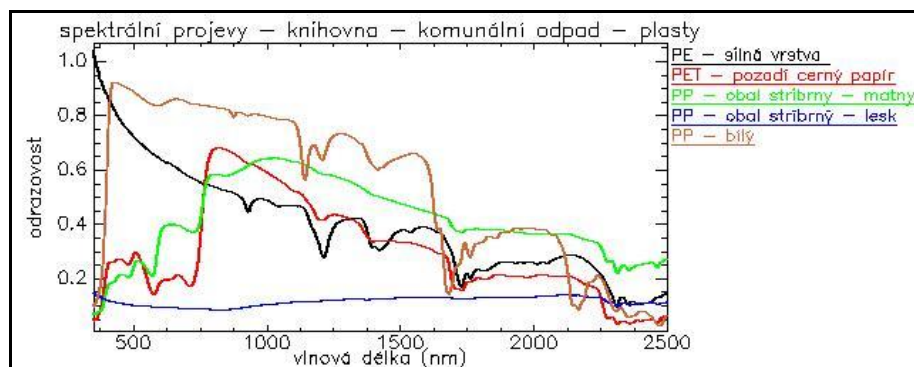
V projektu jsou zpracovávána také data z leteckého snímkování senzorem AISA Eagle. Maximální spektrální rozlišení senzoru je 2,4 nm a prostorové 0,4 m až 6 m podle výšky letu, spektrální rozsah je 400 - 1000 nm. Předzpracování a zpracování leteckých dat probíhá stejně jako u družicových dat.



Obr. 8 Ukázka náletu senzorem AISA Eagle, výsledek analýzy SAM tohoto snímku s použitím spekter knihovny laboratorních měření (třídy: červená – list břízy, žlutá – vzorek dřeva, zelená – černozem, modrá – červená cihla)

Laboratorní data

Laboratorní měření se provádějí ve spolupráci s Katedrou pedologie a ochrany půd České zemědělské univerzity v Praze pomocí pozemního spektrometru FieldSpec 3 s rozsahem od 350 do 2500 nm. Tímto přístrojem byla pořízena spektra odrazivosti několika typických kontaminantů vyskytujících se na komunálních skládkách (plasty, textil, papír, sklo, dřevo, stavebních materiály, kovy atd.).



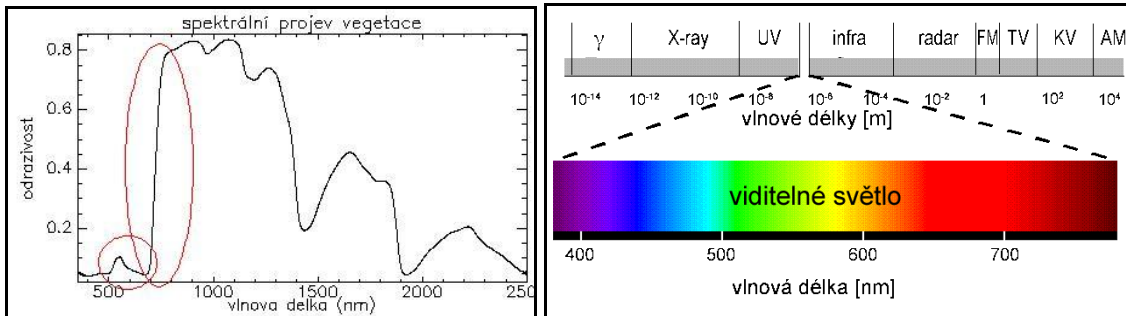
Obr. 9 Ukázka několika spekter knihovny kontaminantů

Z analýzy spektrálních projevů hyperspektrální knihovny komunálního odpadu vyplývá, že ve viditelné části spektra (400-740 nm) mají stejně zbarvené materiály podobnou odrazivost, a proto je velmi obtížné, ne-li nemožné, je vzájemně rozlišit. Jejich materiálové složení v tomto případě nehraje podstatnou roli. Papír, laminát i plast bílé barvy vykazovaly téměř shodné spektrální projevy (obrázek 11). Oproti tomu v ostatních částech spektra je materiálové složení nejdůležitějším faktorem spektrálního projevu. Různé vzorky papíru měly téměř shodný průběh spektrální křivky právě kvůli tomu, že všechny jsou vyrobeny ze stejného materiálu - celulózy. Z toho vyplývá, že snímky senzoru AISA jsou vhodné převážně pro určování stavu vegetace (zdravá vegetace má vlivem chlorofylu výrazně nízkou odrazivost v červené a modré části spektra, a pak prudký nárůst odrazivosti v tzv. oblasti „Red edge“ kolem 700 nm (obrázek 10) nebo pro materiály, které nemohou být uměle zbarveny.

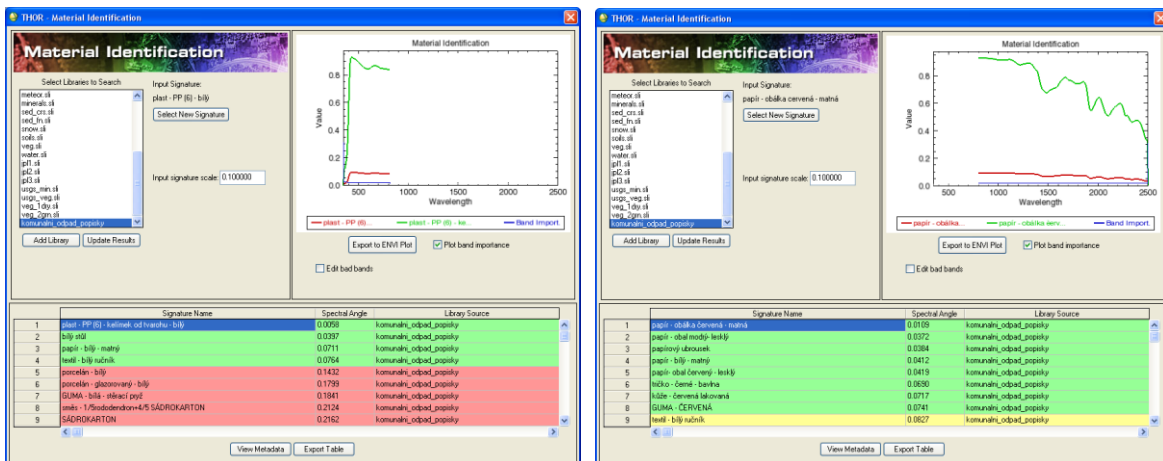
Zpracováním snímků Hyperionu bylo zjištěno, že ačkoliv tato data mají spektrální rozsah i v oblasti infračervené části spektra (750-2500 nm) a jsou tedy vhodná k identifikaci materiálů podle jejich

složení, mají zároveň příliš nízké prostorové rozlišení (30 m). Snímky jsou také výrazně ovlivněny šumem a obsahují velké množství nekalibrovaných pásem. Nízké prostorové rozlišení má za následek míchání spekter v jednotlivých obrazových bodech snímků. Spektrální projevy jsou zároveň ovlivňovány každým krokem předzpracování. Z uvedených důvodů nejsou tato data vhodná jak pro vytváření spektrálních projevů KM, tak pro identifikace PKM.

Při vytváření referenčních spektrálních knihoven kontaminantů laboratorním měření se vyhneme ovlivnění dat atmosférou či předzpracováním a zároveň měříme přesně identifikovanou látku.



Obr. 10 Ukázka průběhu spektrálního profilu vegetace a skladby viditelného světla



Obr. 11 Ukázka identifikace bílého plastu pouze ve viditelné části spektra; ukázka identifikace červeného papíru bez viditelné části spektra

Pro správné použití spektrálních metod je nezbytné vytvořit spektrální knihovny projevů zájmových materiálů, jako různé typy kontaminantů atd., ale také materiálů vyskytujících se na území ČR jako typy půd, vegetace, vegetace v různém životním cyklu, stavební materiály, ostatní materiály vytvořené člověkem atd.

TVORBA ORTOFOTOMAP Z HISTORICKÝCH LETECKÝCH SNÍMKŮ ÚZEMÍ ČR

Karel Sukup

GEODIS Brno, spol. s r.o., Lazaretní 11a, 615 00 Brno, e-mail: ksukup@geodis.cz

Tvorba ortofotomapy z historických leteckých snímků

Na základě zadání byla podrobně propracována technologie postupného zpracování leteckých snímků do podoby historických ortofotomap. Ke zpracování byla použita technologie digitální fotogrammetrie.

Výběr předválečných snímků

Při výběru vhodných leteckých snímků z předválečného období se dbalo hlavně na jejich datum pořízení co nejbližší času zahájení okupace území Československa.

Pro předválečné snímky byly vybrány tři lokality A, B, C. Bloky B a C nejsou úplné, protože nebyly pokryty archivními leteckými snímky. Celková plocha ortofotomap je 5 649 km². Z předválečného období bylo vybráno celkem 1 996 snímků, z toho z roku 1937 bylo vybráno 713 snímků, z roku 1938 bylo vybráno 1 283 snímků.

Výběr poválečných snímků

Při výběru vhodných leteckých snímků z poválečného období se dbalo hlavně na jejich datum pořízení co nejbližší času zahájení tzv. kolektivizace v roce 1952 až 1953. Průzkum záznamů archivu leteckých měřických snímků, umístěného ve VGHMU Dobruška, však prokázal, že snímkování bylo v letech po druhé světové válce poměrně roztržštěné a pokrytí celého území ČR se podařilo v průběhu 1946 až 1959. Některá místa nebyla pokryta poválečnými snímky před kolektivizací vůbec. Tato místa se tedy pokryla snímky z předválečného období a další místa snímky pořízenými po roce 1959. Jedno místo bylo pokryto poprvé snímky až z roku 1996. Pokrytí snímky bylo jednoznačně dáno obsahem archivu a i přes opakované žádosti o vyhledání snímků z let do roku 1960 nebyli pracovníci archivu schopni požadované chybějící části území dohledat. Snímky pravděpodobně v archivu nikdy neexistovaly a teprve digitální technologie tvorby ortofotomapy umožnily tato chybějící místa identifikovat.

Snímkování bylo rozloženo do těchto roků následovně:

| rok | počet snímků | procentuální část | rok | počet snímků | procentuální část |
|------|--------------|-------------------|------|--------------|-------------------|
| 1937 | 48 | 0.24 | 1955 | 1 040 | 5.12 |
| 1938 | 29 | 0.14 | 1956 | 1 460 | 7.19 |
| 1946 | 61 | 0.30 | 1957 | 307 | 1.51 |
| 1947 | 239 | 1.18 | 1958 | 445 | 2.19 |
| 1948 | 69 | 0.34 | 1959 | 394 | 1.94 |
| 1949 | 701 | 3.45 | 1962 | 17 | 0.08 |
| 1950 | 1 711 | 8.42 | 1964 | 2 | 0.01 |
| 1951 | 712 | 3.50 | 1966 | 7 | 0.03 |
| 1952 | 2 111 | 10.39 | 1969 | 4 | 0.02 |
| 1953 | 8 093 | 39.83 | 1970 | 2 | 0.01 |
| 1954 | 2 863 | 14.09 | 1996 | 2 | 0.01 |

Z uvedených podkladů je zřejmé, že snímkování především v západní části území – západně od Plzně bylo pravděpodobně problematické z vojenskopolitického hlediska a bylo zde dokončeno až v letech 1959. Z poválečného období bylo vybráno celkem 20 317 snímků.

Technologie tvorby historické ortofotomapy

Výroba odvozených snímkových podkladů

Jedním z hlavních podkladů byly archivní letecké měřické snímky Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (VGHMÚ) v Dobrušce o rozměru 18x18cm a v měřítku okolo 1:25 000. Některé oblasti, především se jednalo o prostory příhraničních prostorů, byly doplňovány snímky o formátu 30x30cm a různého měřítka.

Kvalita originálních snímků byla poměrně značně rozdílná a podepsalo se na ní zejména kopírování v osmdesátých letech minulého století na PET podložku z důvodu ztrácejícího se fotografického obrazu u nejstarších leteckých snímků a také z důvodu přechodu na nehořlavou podložku. Snímky jsou různě poškozené a částečně znečištěné z důvodů manipulací s nimi.

U snímků nebyly známy parametry vnitřní a vnější orientace.

Proces přípravy odvozených snímkových podkladů vyžadoval poměrně značné úsilí ze strany pracovníků VGHMÚ Dobruška, protože objem vyráběných snímků byl velmi značný. Požadované snímky byly vybírány z „atlasů“ pořizovaných snímků, které jsou u VGHMÚ vedeny po jednotlivých ročnících snímkování. Následně se z archivu snímků fyzicky vybraly příslušné negativy (diapozitivy). Kopírováním pomocí fotografické kopírky s elektronicky řízenou úpravou kontrastu a následným černobílým fotolaboratorním zpracováním vznikají duplikátní letecké měřické snímky.

Skenování archivních negativů

Skenování archivních snímkových podkladů byla poměrně náročná technologická operace, která má dopady do kvality výsledného díla. Z tohoto důvodu byly před zahájením skenování dílčích bloků snímků prováděny skenovací zkoušky, jejichž cílem bylo zjištění průběhu charakteristiky denzitních křivek na vybraných negativech a nastavení optimálních parametrů skenování tak, aby výsledné originální digitální obrazy byly snadno zpracovatelné v dalším průběhu výroby.

Byly rovněž dodržovány standardní požadavky na kvalitní vyčištění originálních snímků od prachu a mechanických nečistot pomocí zařízení pracujícího na elektrostatickém principu, na čistotu přítlačného a podložního skla. Po naskenování snímku se kontrolovala úplnost naskenovaného snímku včetně rámových značek.

Příprava a zpracování AAT (analytická aerotriangulace)

Celé území ČR bylo rozděleno do dílčích projektů, bloků, se kterými se v dalších technologických krocích pracovalo.

Na základě dodané přehledky archiválií se definovaly jednotlivé snímkové řady s leteckými měřickými snímky. Ke snímkům se přiřadily informace o příslušné kameře s určenými parametry ohniska, souřadnic rámových značek, hlavního bodu a distorzemi objektivu. Tyto parametry použitých kamer byly určovány metodou autokalibrace, protože ke kamerám, použitým k pořízení historických snímků, nebyly dochovány kalibrační protokoly a ani žádné dílčí informace o prvcích vnitřní orientace, kromě hrubé informace o použitém ohnisku kamery.

Po provedení automatického měření rámových značek se ručně přeměřily ty snímky, u kterých automat nemohl identifikovat rámovou značku nebo chyba měření překročila stanovený limit. Při těchto opravných měřeních nesměla být vynechána rohová rámová značka.

Výběr vhodných vlícovacích bodů

Pro jednotlivé bloky se vybíraly vlícovací body ze současných podkladů tak, aby byly identické s body na historických snímcích. Převážně se jednalo o věže kostelů, křížovatky, význačné body v terénu. Dále byly tyto body doplňovány výběrem z dalších interních podkladů společnosti – vlícovací body z různých realizovaných projektů, vybrané body odečítané z dříve vyrobených ortofotomap. U všech těchto bodů byl kladen důraz na správnou interpretaci v historických a současných obrazových datech.

Měření, výpočet a analýza chyb AAT

Vzhledem k tomu, že vložené parametry vnější orientace byly velmi přibližné, bylo nutné pro snadnější automatickou korelaci proměřovat spojovací – identické body na jednotlivých snímcích, a to v jednotlivých řadách a mezi řadami. Při tomto proměřování se současně identifikovaly a měřily jednotlivé vybrané vlícovací body.

Při měření byl kladen důraz na průběžnou kontrolu střední chyby měření spojovacích a vlícovacích bodů.

Po zaměření spojovacích a vlícovacích bodů proběhl vlastní výpočet prvků vnější orientace jednotlivých snímků na základě stanovených limitů. Výsledkem provedeného výpočtu byly vnější

parametry leteckých měřických snímků, střední kvadratické chyby na vlíčovacích bodech, výsledná sigma a různé textové a grafické výstupy pro následnou analýzu provedeného výpočtu včetně chybových zpráv.

Cílem analýzy AAT bylo posouzení středních hodnot zbytkových chyb měřených spojovacích bodů, počtu nadbytečných měření, středních kvadratických chyb na vlíčovacích bodech a vypočtených úhlových parametrech vnější orientace. Tyto hodnoty odpovídaly požadovaným parametrům.

Nezbytná byla rovněž kontrola rozložení vlíčovacích bodů v bloku a počet měřených a vygenerovaných spojovacích bodů na jednotlivých snímcích v řadách a mezi řadami prostřednictvím grafických softwarových prostředků.

Součástí této analýzy bylo i spojení a posouzení charakteristik navazujících triangulačních bloků.

Po provedené analýze výpočtu AAT bylo prováděno opravné přeměření chybných spojovacích a vlíčovacích bodů. Dále byly doměřeny nové spojovací body v kritických místech bloku a v případě nutnosti doplněny i nové vlíčovací body. Výpočet AAT byl považován za konečný, pokud byly dosaženy požadované charakteristiky AAT. Dosažené průměrné střední chyby v AAT z jednotlivých triangulačních bloků jsou uvedeny v následující tabulce.

| ortofotomapy | průměrné střední chyby AAT v metrech | | | |
|--------------|--------------------------------------|------|------|------|
| | mx | my | mh | mxy |
| předválečné | 1,05 | 1,23 | 1,04 | 1,15 |
| poválečné | 0,99 | 1,12 | 0,99 | 1,06 |

Výsledná přesnost AAT je výrazně ovlivňována definovanými (neznámými) parametry použitých leteckých měřických kamer a použitými vlíčovacími body včetně jejich rozložení.

Tvorba ortofotomap

Příprava snímků pro ortorektifikaci

Pro ortorektifikaci snímků bylo nezbytné na jednotlivých snímcích provést radiometrické korekce – běžných úprav vad obrazu způsobené světelnými aberacemi objektivu letecké měřické kamery, odlesky terénu, nasvícením terénu Sluncem pod různými úhly, provedením snímkování v různých ročních obdobích a s různými parametry letu. Velkým problémem při zpracování byla rozdílná kvalita archivních snímků pořízených v různých letech, časových obdobích, různou technikou a především kvalitativní degradace kvality snímkového obrazu díky převodu snímků na nesrážlivou a nehořlavou podložku PET. Při této laboratorní operaci prováděné v 80. letech minulého století byly některé snímky kvalitativně velmi postiženy, když ne poškozeny, díky tehdejší úrovni laboratorní a fotografické techniky. Tyto radiometrické korekce byly prováděny prostřednictvím dodgingu, kdy tmavá místa byla zesvětlena a světlá ztmavena tak, že snímek má vyrovnané podání detailů ve stínech a světelně více exponovaných místech. I když řada kroků tohoto tzv. radiometrického vyrovnání probíhala automaticky, bylo těmto operacím věnováno náležité personální úsilí zkušeného týmu specialistů společnosti. Následně prostřednictvím analytického grafického softwaru byly provedeny další náročné operace s obrazem, které vedly ke zlepšení radiometrických charakteristik snímku a jednotlivé snímky byly přizpůsobeny k sobě tak, aby působily kompaktním, jednolitým barevným (šedotónovým) dojmem. Tento krok byl realizován dalším specializovaným softwarem prostřednictvím převodních tabulek (LUT).

Příprava DTM (digitální terénní model)

Pro požadovanou oblast digitálního zpracování a ortorektifikace snímků byl připraven a korigován dostupný DTM.

Překreslení (ortorektifikace) snímků

Po provedené ortorektifikaci byla provedena vizuální kontrola překreslených snímků, při které se kontrolovala geometrická kvalita na základě kontrolních bodů a označila se chybná místa a rovněž místa s deformacemi obrazu. V těchto označených místech se stereoskopicky opravoval digitální terénní model na stav platný k datu pořízení snímků.

Po opravě DTM následovalo nové překreslení a kontrola opravovaných míst ve vyráběných ortofotomapách.

Tvorba a kontrola řezných čar - seamline

Pomocí seamline byly definovány vybrané části archivních snímků, které byly použity do výsledné mozaiky. Tyto řezné čáry se volily v závislosti na vhodné konfiguraci terénu tak, aby přechod mezi jednotlivými snímky byl co nejméně zřetelný. Zvýšená pozornost byla věnována především hustě zastavěným částem území a okolí komunikací.

Po tvorbě všech seamline se zkompletovaly jednotlivé soubory s řeznými čarami, hotové řezné čáry se zkontrolovaly, zda pokrývají požadovaný prostor, byla provedena kontrola topologie, zda každému snímku odpovídá jeden polygon s jedním centroidem a zda řezné čáry neměly volné konce.

Po provedeném výpočtu mozaikování se provedla pohledová kontrola všech mapových listů, zda mozaika pokrývala požadovanou plochu bez viditelných chyb v obrazu. Kontrola byla věnována zejména místům v okolí použitých seamline a sídlům.

Do zvláštního souboru se označovala místa s geometrickými nepřesnostmi. Pozornost byla především zaměřena na místa, kde se kříží řezné čáry s komunikacemi, liniovými stavbami a všeobecně na zastavěné oblasti území. Dále se procházely trasy význačných komunikací (hlavních silnic, železnic, komunikací na náspech nebo ve výkopech), trasy větších vodních toků nebo kanálů a označovala se místa s mosty, pokud byly na nich viditelné nějaké deformace způsobené technologií překreslování a jiná zdeformovaná místa způsobená složitostí terénu nebo nedokonalým DTM.

Čištění obrazu ortofotomap

Při procesu čištění obrazu ortofotomap byla procházena jednotlivá místa ortofotomapy a provádělo se retušování větších nečistot (prach, chlupy) vzniklých při výrobě odvozených materiálů, skenování a geometricky se narovnávaly některé zdeformované prvky za pomoci různých grafických analytických funkcí.

V případě potřeby se barevnostně sladila jednotlivá místa ortofotomap tak, aby celková ortofotomapa působila kompaktním dojmem. Na obrázku číslo 1 je ukázka před a po konečné úpravě.

Výstupní data tvorby ortofotomap

Konečným produktem ortorektifikace byly jednotlivé mapové listy bezešvých ortofotomap s výsledným rozlišením 1 m pro ortofotomapy z předválečného období a 0.50 m pro ortofotomapy z poválečného období, v kladu mapových listů SMO 1 : 5 000 v souřadnicovém systému S-JTSK, v komprimovaném formátu TIFF, o velikosti cca 6 MB a cca 10 MB s příslušným TFW souborem nesoucí data o georeferenci.

Výsledná polohová přesnost ortofotomap je přímo závislá na přesnosti AAT a na přesnosti použitého DTM. Polohová přesnost byla ověřena vzhledem k stávajícím mapovým podkladům tak, že na historických a současných ortofotomapách byly vybrány identické body rovnoměrně rozložené v celé ploše. Na těchto bodech byly odečteny souřadnice a stanoveny střední chyby:

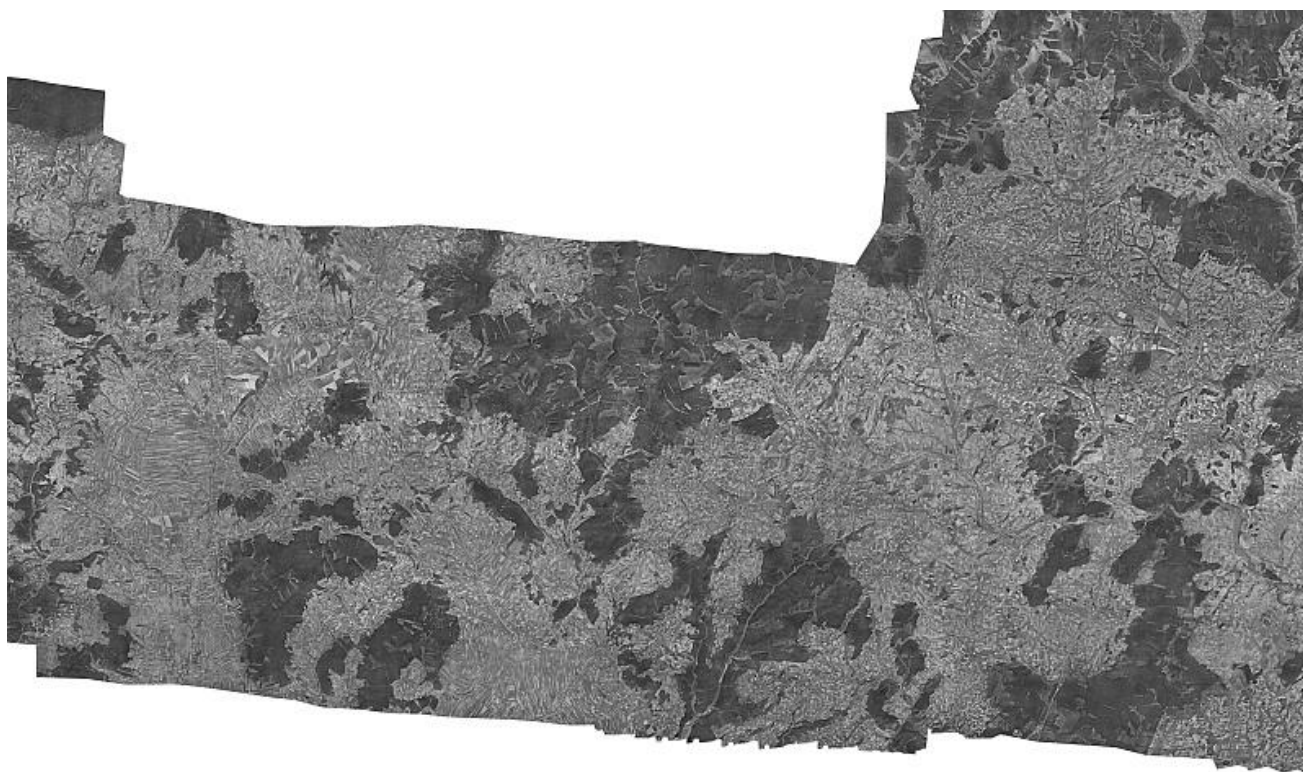
| ortofotomapy | počet identických bodů | střední polohové chyby v metrech | | |
|--------------|------------------------|----------------------------------|------|------|
| | | mx | my | mxy |
| předválečné | 23 | 1,29 | 1,34 | 1,32 |
| poválečné | 100 | 1,30 | 1,76 | 1,54 |

Celé dílo vytvořených historických ortofotomap bylo doplněno metainformačními údaji, mezi něž patří použité letecké měřické snímky s rokem snímkování, středy a rámy použitých leteckých měřických snímků při tvorbě ortofotomap ve formátu SHP.

Před úpravou



Po úpravě



Obrázek č. 1 Ukázka sladění jednotlivých snímků

TRENDY ROZVOJE POZOROVÁNÍ ZEMĚ V EU A JEJICH MOŽNOSTI VYUŽITÍ PRO INVENTARIZACI KONTAMINOVANÝCH MÍST

Simona Losmanová, Lenka Hladíková

*CENIA, česká informační agentura životního prostředí, Vršovická 1442/65, 100 10 Praha 10,
e-mail: simona.losmanova@cenia.cz, lenka.hladikova@cenia.cz*

1. Úvod k dálkovému průzkumu Země

Snímky pořizované v rámci dálkového průzkumu Země (DPZ) nám přinášejí velmi cenné informace o zemském povrchu a jemu přilehlých vrstvách. Pořízené snímky umožňují expertům pracovat s daty vysoké kvality prostorově pokrývající rozlehlé části území v rozsahu až několika set km². Přidanou hodnotou systému pozorování Země je archivace snímků, na jejímž základě je možné kontinuální sledování změn zemského povrchu využitelného pro vytváření predikcí a modelů. Výsledné produkty DPZ jsou důležité pro vytváření politik nejen v oblasti životního prostředí, ale i bezpečnosti a zdraví obyvatelstva.

Dálkovým průzkumem Země se rozumí sledování zemského povrchu bez přímého kontaktu s ním. Základním principem DPZ je měření množství elektromagnetického záření odraženého nebo vyzařovaného objekty na zemském povrchu. Toto záření snímají senzory umístěné na letecké nebo družicové platformě, výsledkem je potom družicový nebo letecký snímek zemského povrchu. Díky vybraným metodám DPZ je navíc možné zjišťovat nejrůznější charakteristiky zemského povrchu v daleko větším rozsahu, než by umožňovala klasická pozemní měření [1].

2. Stávající programy pozorování Země v EU

V současnosti působí v Evropě několik poskytovatelů družicových dat, nejvíce misí pozorování Země v současnosti provozuje ESA (European Space Agency). Jednou z nejvýznamnějších evropských civilních misí pozorování Země je družice Envisat, nesoucí na palubě 10 měřících přístrojů (např. multispektrální senzor MERIS nebo radar ASAR). V dubnu 2012, po 10 letech provozu družice, však došlo k neočekávané chybě a Envisat ztratil kontakt se Zemí. Přes mnohé pokusy se však opětovné navázání komunikace s družicí nezdařilo a mise byla oficiálně prohlášena za ukončenou [2], [3].

Jedinou evropskou družicí poskytující hyperspektrální obrazová data je Proba - její senzor CHRIS pořizuje snímky s dvacetimetrovým prostorovým rozlišením v 60 pásmech o celkovém rozsahu 415 - 1 050 nm [2]. Spolu s družicí NASA Earth Observing-1 (EO-1) s hyperspektrálním senzorem Hyperion se v současnosti jedná o jediné dostupné družicové hyperspektrální senzory.

Francouzská kosmická agentura CNES (Centre National d'Etudes Spatiales) je provozovatelem skupiny satelitů SPOT. V současnosti se na oběžné dráze nachází družice SPOT-4 a SPOT-5, jejichž prostorové rozlišení se pro multispektrální snímky pohybuje od 10 do 20 metrů. Prostorové rozlišení 5 metrů nabízí německá družice RapidEye, provozovaná společností DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) od r. 2008 [4].

S ohledem na omezenou dostupnost patřičných dat z evropských misí (ať už vlastních misí EU nebo misí tzv. třetích stran, tedy soukromých misí států EU) nelze opominout využívání dat z misí mimoevropských. Z mimoevropských programů pozorování Země patří mezi nejvýznamnější Landsat, společně provozovaný agenturou NASA (National Aeronautics and Space) a americkou geologickou službou USGS (United States Geological Survey). Od r. 1984 je na oběžné dráze družice Landsat 5, jejíž radiometr TM (Thematic Mapper) pořizuje snímky v 7 pásmech o prostorovém rozlišení 30 metrů (v případě termálního pásma 120 metrů). V r. 1999 byla doplněna družicí Landsat 7 se senzorem ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus), u kterého však čtyři roky po jeho startu došlo k závadě na mechanismu skenovacího zrcátka a tím i k silnému omezení použitelnosti snímků Landsatu 7 (z původní scény je bez poškození přibližně jedna osmina). Vzhledem k tomuto faktu a s ohledem na dočasné přerušení mise Landsat 5, která překročila svou plánovanou životnost o více než 22 let, je velmi očekávaný start družice LDCM (Landsat Data Continuity Mission), navazující na dosavadní mise Landsat. Její vypuštění je plánováno na začátek roku 2013 [5].

3. Plánované systémy pozorování Země v EU

V rámci Evropy je vyvíjena vlastní provozní kapacita pro pozorování Země - program GMES (Global Monitoring for Environment and Security, globální monitorování životního prostředí a bezpečnosti). Jedná se o společnou iniciativu Evropské unie a ESA, jejímž hlavním cílem je umožnit udržitelné

služby pozorování Země přizpůsobené potřebám uživatelů, včetně tvůrců politik i občanů. Program GMES je tvořen třemi základními komponentami - vesmírnou (satelity), pozemní „in situ“ (měřicí zařízení na Zemi) a uživatelskými službami nad šesti tematickými oblastmi. V právě probíhající iniciační fázi programu GMES je doposud nejlépe propracovanou službou krizové řízení a sledování krajiny. GMES podporuje "plný a otevřený přístup k datům", avšak s ohledem na bezpečnostní omezení platná v členských státech. Data z družic Sentinel by tak měla být co nejnadhěji dostupná [6].

Vzhledem k současným problémům družic Envisat a Landsat je s napětím očekáván start družic Sentinel, které tvoří vesmírnou komponentu programu GMES. V období 2013 - 2020 je plánovaný start družic Sentinel 1 - 5. Cílem těchto nových družic není nahradit nebo duplikovat stávající i plánované družice jiných organizací, ale doplnit kapacity pořizovaných dat. K dosažení co nejlepšího pokrytí zemského povrchu družicovými snímky a optimální časové rozlišení je každá z pěti plánovaných misí Sentinel tvořena dvěma satelity.

V roce 2013 je plánováno vypuštění prvních tří družic Sentinel. Sentinel 1 navazuje zejména na úspěšnou misi Envisat. Jedná se o radarovou misi zaměřenou na sledování pevniny a moří; snímky pořizované v pásmu C budou mít prostorové rozlišení v závislosti na zvoleném módu 5 až 40 metrů.

Na mise Landsat a SPOT by měla plynule navázat družice Sentinel 2 (viz obr. 1), jejíž vypuštění je vzhledem k současným problémům již přesluhujícího Landsatu 5 velmi aktuální. Multispektrální senzor na palubě Sentinelu 2 bude snímat celkem ve 13 pásmech v oblasti viditelného, infračerveného a krátkého infračerveného záření. Oblast vlnových délek, ve které bude Sentinel 2 pořizovat snímky, jej spolu s prostorovým rozlišením od 10 do 60 metrů předurčuje zejména pro sledování vegetace, využití krajiny a podobné aplikace.



Obr. 1 Družice Sentinel 2; zdroj: <http://www.esa.int>

Sentinel 3 nabídne multispektrální a radarová data středního rozlišení (300 - 500 metrů), určená především pro sledování povrchu pevnin a oceánů (znečištění, teplota) a monitorování klimatu. Plánovaným časovým rozlišením družice jsou 2 dny [3].

Na rok 2015 plánuje německá DLR vypuštění družice EnMap s hyperspektrálním senzorem HSI. Ten bude pořizovat data s prostorovým rozlišením 30 metrů s rozsahu vlnových délek od 420 do 2450 nm [7] a měl by tak doplnit zatím nedostačující kapacity družicových hyperspektrálních senzorů.

4. Družicová data vhodná pro inventarizaci kontaminovaných míst

Jedním z úkolů politik životního prostředí je ochrana lidského zdraví ve vztahu k probíhajícím procesům v krajině. Vážným problémem jsou povrchové skládky nebo kontaminovaná půda, která může v konečném důsledku ovlivňovat kvalitu složení povrchových i podzemních vod. Taková místa je třeba zmapovat, průběžně monitorovat a navrhnout řešení, která zamezí dopadům na lidské zdraví.

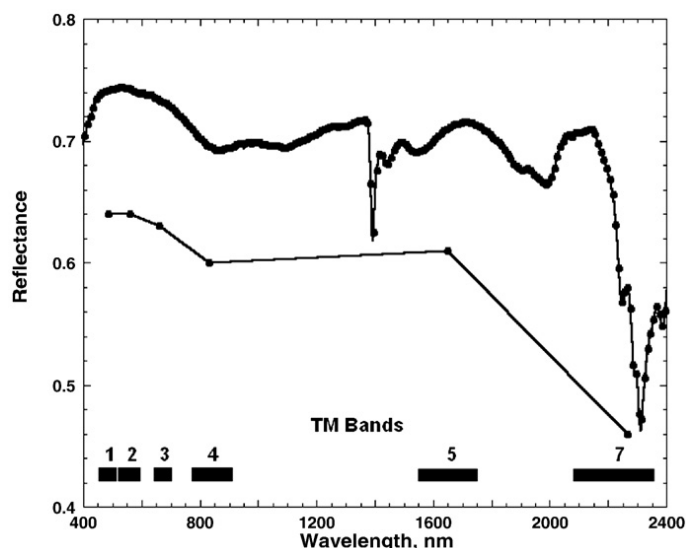
Jedním z přístupů k mapování kontaminovaných míst je využívání snímků a metod DPZ. Kromě pořizování dat z území velkého rozsahu lze tímto způsobem snižovat nároky na terénní průzkumy.

Při výběru dat DPZ vhodných pro monitorování kontaminovaných míst je nutné zaměřit se na několik základních parametrů družicových snímků. Prvním z nich je prostorové rozlišení snímku (tzn. jaká plocha na zemském povrchu odpovídá 1 pixelu na snímku). Zde záleží na velikosti kontaminované plochy - tedy jde o to, aby zkoumané místo bylo na snímku dobře rozpoznatelné. Data velmi vysokého prostorového rozlišení (tzn. v řádu jednotek metrů), na kterých jdou dobře identifikovat i rozsahem menší kontaminované plochy, jsou ve většině případů pořizována komerčními poskytovateli. V případě dat s prostorovým rozlišením v řádu desítek metrů jsou již možnosti výběru širší (zde by bylo možné využít např. dat z družice Sentinel 2).

Dalším hlediskem pro výběr vhodných dat je spektrální rozsah pásem, ve kterém jsou snímky pořizovány. Při zahrnutí infračervené části spektra je možné sledovat charakteristiky povrchu lidským okem neviditelné. Pokud byl snímek pořízen v termální části spektra, lze z něj sestavit mapy povrchových teplot, které jsou vhodným podkladem pro zkoumání některých specifických kontaminovaných míst [8]. Zde by mohly najít uplatnění snímky plánované družice Sentinel 2, popsané v předchozí kapitole; z mimoevropských dat bude možné využití mise LDCM, navazující na Landsat 7 (zde je však počítáno s prostorovým rozlišením termálního pásma 120 metrů).

Snímky pořizované ve viditelné části spektra (380 - 720 nm) se barevně podobají vjemu lidského oka; pokud jsou snímky pořizované v delších vlnových délkách, lze z nich zkoumat vlastnosti zemského povrchu lidskému oku neviditelné [1]. Např. v blízké infračervené části spektra (720 - 1300 nm) a střední infračervené části spektra (1300 - 4000 nm) se mnohé typy objektů jeví vůči svému okolí daleko kontrastněji než ve viditelném světle [8]. V oblasti termálního záření (4 - 25 μm) je již možné zkoumat teplotu povrchu na základě vyzařování jednotlivých objektů.

Samostatnou kapitolou jsou hyperspektrální data, která na rozdíl od dat multispektrálních disponují vysokým počtem navzájem navazujících spektrálních pásem s menší šířkou (v řádu jednotek nm). Každý pixel obrazu je pak možné znázornit jako průřez přes všechna spektrální pásma (viz obr. 2), čímž získáme téměř spojitou spektrální křivku, která o zkoumaném povrchu poskytuje daleko více informací než spektrální křivka pořízená multispektrálním senzorem [9]. Pro pořizování hyperspektrálních obrazových dat jsou ve většině případů používány senzory umístěné na letecké platformě, jediné dva družicové hyperspektrální senzory (Proba, Hyperion) jsou popsány v předchozím textu.



Obr. 2 Spektrální křivka pořízená multispektrálním a hyperspektrálním senzorem

5. Závěr

Problematika kontaminovaných míst je více či méně řešena v řadě evropských států. V mnoha případech bude přínosná přeshraniční spolupráce, která je podporována i v rámci programu GMES. Bylo by tak možné řešit problematiku kontaminovaných míst v nadnárodním měřítku, např. v rámci

mezinárodních výzkumných a aplikačních projektů. Příhodnou se jeví připravovaná výzva HORIZON 2020. Partneři programu GMES, tedy Evropská komise i Evropská kosmická agentura, podporují otevřený přístup k datům z budoucích družic Sentinel. Při použití těchto dat by potom bylo v rámci partnerské spolupráce přínosné sdílení, porovnávání a vyhodnocování výsledků.

Pilotním projektem na téma kontaminace byl v České republice od roku 2009 projekt NIKM (Národní inventarizace kontaminovaných míst), zaměřený na plošnou inventarizaci kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst, včetně návrhu metodiky a jejího terénního ověřování. V současné době končí první fáze projektu a je plánována druhá, navazující fáze. Projekt NIKM je v rámci interní filosofie otevřen mezinárodní výměně zkušeností, navázání spolupráce a předávání doposud získaných znalostí včetně těch dotýkajících se DPZ.

Citovaná literatura:

- [1] Halounová, L.; Pavelka, K. (2008): Dálkový průzkum Země. Praha: Vydavatelství ČVUT. ISBN 978-80-01-03124-7. 192 s.
- [2] ESA (2012): Earthnet online [online], [cit. 2012-05-16]. URL: <<https://earth.esa.int>>
- [3] ESA (2012): ESA Portal [online], [cit. 2012-05-16]. URL: <<https://esa.int>>
- [4] CEOS (2012): CEOS EO Handbook - catalogue of satellite missions [online]. [cit. 2012-05-16]. URL: <<http://database.eohandbook.com>>
- [5] NASA (2012): Landsat science [online], [cit. 2012-05-16]. URL: <<http://landsat.gsfc.nasa.gov>>
- [6] CENIA (2012): GEOSS/GMES v České republice [online], [cit. 2012-05-16]. URL: <<http://www.gmes.cz/>>
- [7] ENMAP (2012): Environmental Mapping and Analysis Program [online], [cit. 2012-05-16]. URL: <<http://www.enmap.org/>>
- [8] Doubrava, P.; Jirásková, L.; Petruchová, 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
- [9] Smith, R. B. (2012): Introduction to Hyperspectral Imaging with TNTmips, MicroImages [online]. [cit. 2012-03-01]. URL:<<http://www.microimages.com/getstart/pdf/hyprspec.pdf>>.24 pp.

INFORMAČNÍ SYSTÉM PROCESU NÁRODNÍ INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST (NIKM) V ČR

Roman Bukáček, Jiří Chroust, Jiří Zvolánek,

*CENIA, česká informační agentura životního prostředí, Oddělení analytické a aplikační podpory,
Veselská 17/33, 591 01 Žďár nad Sázavou, e-mail: roman.bukacek@cenia.cz*

Úvod

Informační systém (IS) představuje skupinu lidí, technologické prostředky, metody, pravidla a cíle, k zabezpečení pořizování, přenosu, zpracování a uchování dat za účelem získávání potřebných informací pro jejich využití koncovými uživateli. Za informační systém lze považovat v podstatě jakoukoliv kartotéku, telefonní seznam, účetnictví podniku apod. IS může fungovat i bez výpočetní techniky; je totiž závislý především na požadovaných výstupech a službách, které s nimi souvisí, a na pravidlech vedoucích k jejich dosažení. Informační systém národní inventarizace kontaminovaných míst představuje především technologické prostředky obsahující soubor nástrojů a inteligentní úložiště dat pro podporu procesu inventarizace kontaminovaných míst na území České republiky v rámci projektu NIKM (Národní inventarizace kontaminovaných míst). Krom toho je systém schopen zajistit souběžný proces evidence kontaminovaných míst (KM).

Projekt NIKM, který byl zahájen v roce 2009, připravil v rámci první etapy technologickou a informační podporu vlastní fyzické inventarizace a v současné době probíhá rozsáhlé testování vytvořených nástrojů i připravených dat. Hlavním cílem uvedeného IS je zefektivnění procesu inventarizace, která má vést v konečném důsledku k transparentnímu vyhodnocení všech kontaminovaných lokalit z hlediska dalšího postupu a naléhavosti nápravných opatření a k nastavení režimu jejich postupného odstraňování a sledování. Cílem budování IS nebyla však jen základní podpora procesu inventarizace, ale i vytvoření komplexního systému poskytujícího standardizované datové a informační služby všem zainteresovaným subjektům, a to na základě sjednocené datové platformy a prostřednictvím nástrojů k vytváření a pořizování, zpracování, skladování a prezentaci údajů o kontaminovaných místech. Jednou z podstatných funkcí systému je též poskytování dat pro podporu územního plánování.

Informační systém by měl být v rámci plánované druhé etapy projektu paralelně s probíhající inventarizací dopracován do konečné podoby tak, aby zajišťoval veškerou informační, datovou i aplikační podporu procesu evidence a sledování kontaminovaných míst v ČR a aby byl dlouhodobě udržitelný.

Proces inventarizace

Inventarizace představuje procesy ověřování aktuálního stavu existujících kontaminovaných míst a přesnosti a správnosti jeho zachycení v evidenci předem popsány metodami, identifikaci nových míst na základě získaných indicií, zahrnujících také výstupy metod dálkového průzkumu Země, jejich registraci a vyhodnocení všech evidovaných míst z hlediska rizik. Cílem vyhodnocení je stanovení priority (naléhavosti) nápravných opatření, a to na základě standardizovaných kritérií.

Vstupem inventarizace je řada podkladů a různých zpráv zabývajících se průzkumem území, kde lze nalézt indicie o potvrzené nebo možné kontaminaci, datový sklad integrující jak podezření na kontaminaci, tak již známé kontaminované lokality podchycené v některém z dílčích datových zdrojů, které byly v rámci první etapy projektu NIKM analyzovány a vytěženy. Výstupem jsou ověřené záznamy lokalit s vyplněnými povinnými evidenčními údaji, s lokalizací a s vyhodnocením priority nápravných opatření. Hodnocení priority samo o sobě je dílčím, avšak velmi důležitým procesem. Jde o stanovení míry znehodnocení životního prostředí na základě určení nebezpečnosti dané kontaminace z hlediska ohrožení lidského zdraví, zdraví ekosystémů a kvality krajiny.

Kontaminovaná místa nebo místa s podezřením na kontaminaci jsou v evidenci prezentována jako „lokality“, přičemž každé lokalitě odpovídá konkrétní záznam v centrálním skladu NIKM. Jednotlivým lokalitám bude v průběhu vlastní inventarizace přiřazen status kontaminovaného, potenciálně

kontaminovaného, nebo nekontaminovaného místa. Lokality, u nichž bude i přes existující indicie možné existenci kontaminace spolehlivě vyloučit, budou z evidence kontaminovaných míst vyčleněny, ale v datovém skladu zůstanou jako informace dokládající negativní nález.

I přesto, že metodika inventarizace, vytvořená v první etapě projektu, vycházela z existující praxe evidence starých ekologických zátěží, nebyla její tvorba snadná. Předpokladem k vytvoření kvalitní metodiky je standardizace pracovních postupů, kdy je nutné přesně definovat každý proces, aby do detailu vystihl danou činnost, dále objektivizace hodnocení, zejména posuzování priority nápravných opatření. Standardizace byla provedena napříč všemi projektovými týmy a její výstup byl zaznamenán do procesních diagramů.

Nedílnou součástí inventarizace jsou terénní práce, které představují souhrn činností, kdy pracovník - „inventarizátor“ opustí kancelář za účelem ověření známých údajů a/nebo provedení dalších zjištění. Při práci mimo kancelář (v terénu) není připojen k datovému skladu prostřednictvím klienta v on-line módu, tj. není v přímém interaktivním kontaktu s potřebnými daty a nemá k dispozici nástroj, kterým by mohl zjištěné skutečnosti zapisovat přímo do datového skladu. Terénním pracím předchází analýza již shromážděných údajů ze zájmového území, studium souvisejících podkladů a příprava na činnosti v terénu. Po terénních pracích následuje vyhodnocení priority.

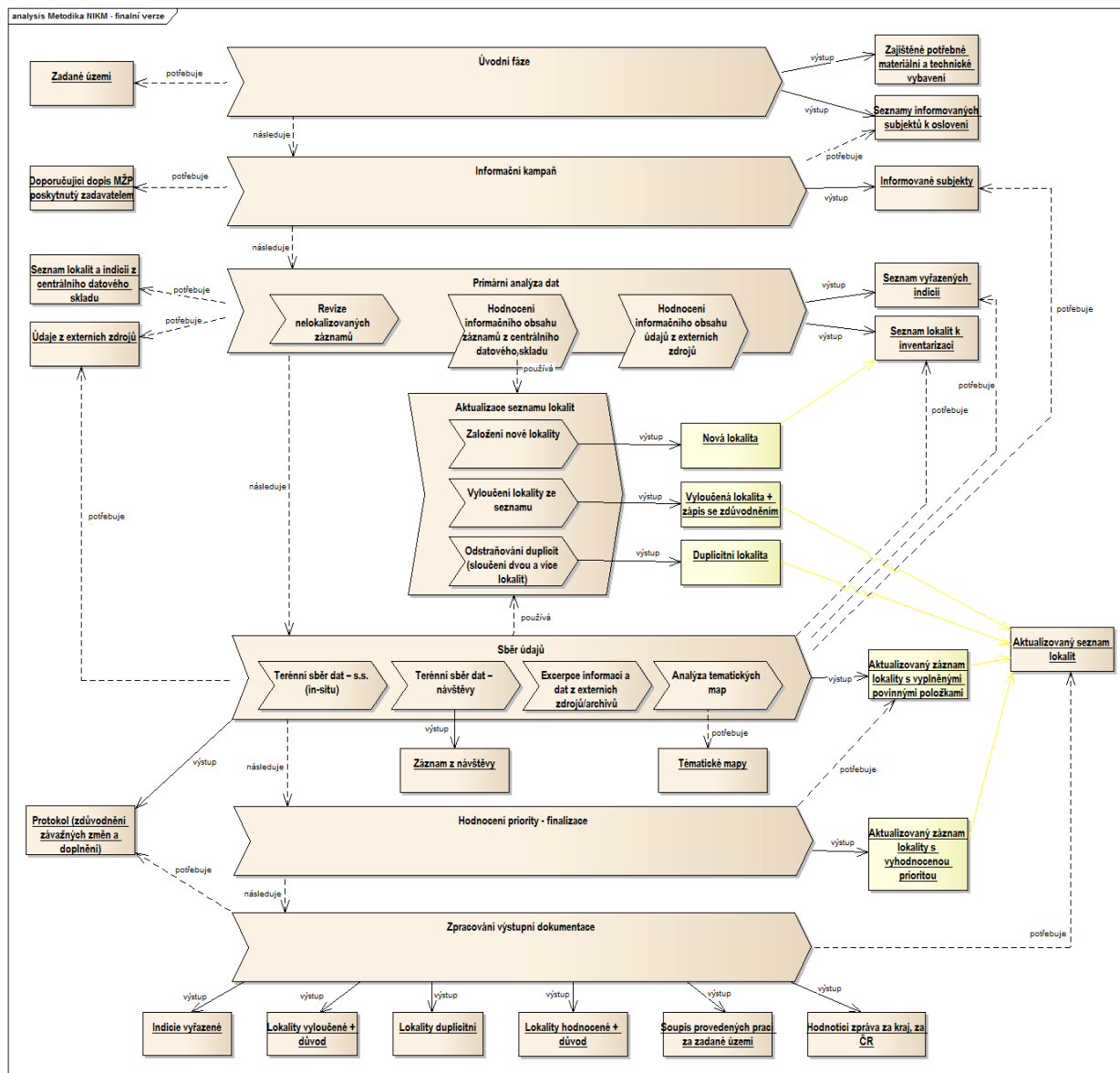
Činnosti inventarizace lze shrnout do procesu sestávajícího z několika hlavních kroků:

1. Úvodní fáze – inventarizátor nebo celý inventarizační tým se seznamuje s vymezeným územím a připravuje organizační zajištění inventarizačních prací.
2. Informační kampaň – ve spolupráci s ministerstvem (Ministerstvo životního prostředí) jsou o inventarizaci informovány dotčené úřady, instituce a další subjekty, které by mohly být zdrojem informací, a jsou požádány o spolupráci s vysvětlením, o jakou spolupráci by mělo jít.
3. Primární analýza dat příslušného území – analýza seznamu lokalit a detailních údajů o nich, shromážděných v centrálním skladišti v rámci první etapy projektu, a informací souvisejících s prokázanou či potenciální kontaminací v zájmovém území z dostupných informačních zdrojů, jejímž cílem je připravit seznam lokalit k ověření v terénu.
4. Sběr údajů – revize vyplněných údajů u existujících evidovaných kontaminovaných míst, doplňování nově pořízených údajů na základě různých zjištění, včetně návštěvy na dotčených úřadech, institucích a podnicích a včetně terénního šetření na místě samém s cílem ověřit a doplnit povinné evidenční údaje a informace nezbytné pro správné vyhodnocení priority.
5. Registrace nové lokality – analýza indicií o existující či potenciální kontaminaci, identifikace nových kontaminovaných, dosud neevidovaných míst a jejich doplnění do evidence na základě prokazatelných zjištění učiněných terénním průzkumem, v rámci pohovorů s dotčenými úřady a institucemi, případně načerpané z prověřených dokumentů a literárních pramenů.
6. Hodnocení priority – vyhodnocení lokality z hlediska naléhavosti realizace nápravných opatření na základě zjištěných údajů, zohledňující především rizika ve vztahu k lidskému zdraví, ohrožení ekosystémů, jednotlivých druhů rostlin či živočichů a kvality krajiny jako takové.
7. Zpracování hodnotící zprávy – sumarizace výstupů po provedené inventarizaci zadaného území.

Terénní práce budou realizovány pomocí standardizovaných pracovních postupů v rámci sběru údajů, mohou vést také k registraci nové lokality. Terénní fáze sběru údajů předpokládá anketu formou dotazování, tj. rozhovory se zástupci dotčených úřadů a institucí a s vlastníky pozemků, a dále terénní šetření na místě samém. Podkladem pro tuto práci jsou zaznamenaná a lokalizovaná podezření, vycházející z primární analýzy dat v datovém skladišti a z analýzy území technikami dálkového průzkumu Země. Výstupem jsou záznamy k dané lokalitě, vedoucí k jejímu zatřídění (kategorizaci) z hlediska kontaminace na dané lokalitě: bez kontaminace – je vyloučena z evidence, existuje podezření na kontaminaci – je dále evidována s doporučením na provedení průzkumu, potvrzení kontaminace – je dále evidována, hodnocena a sledována.

Registrace nové lokality vychází z prací prováděných při sběru údajů, kdy zjištěním v rámci pohovorů, v terénu nebo na základě analýzy dostupných dat vzniká podezření na kontaminaci na dosud neevidované lokalitě. Cílem terénních prací je toto podezření buď potvrdit, nebo vyvrátit. V případě

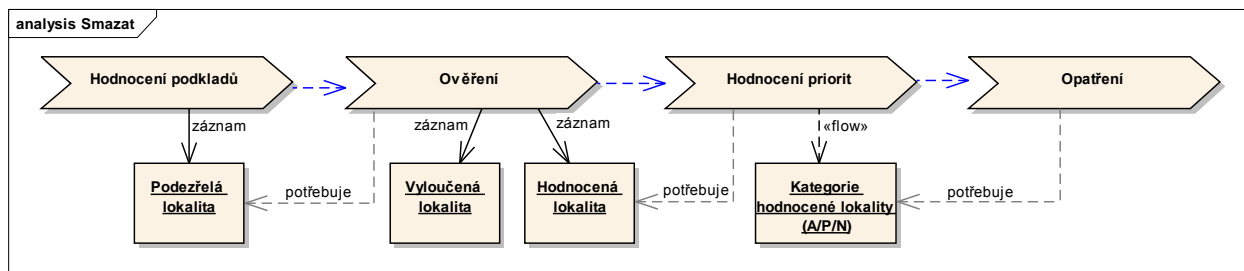
potvrzeného podezření je záznam o nové lokalitě přidán do evidence kontaminovaných míst k dalšímu zpracování.



Obr. 1 Procesní schéma inventarizace KM

Analýza procesu inventarizace slouží především k pochopení souboru na sebe navazujících činností zajišťujících ověření, identifikaci a hodnocení kontaminovaných míst. Cílem je získat schematické vyjádření těchto činností.

Klíčovým okamžikem pro vybudování informačního systému a všech jeho nástrojů bylo zejména správné pochopení tzv. životního cyklu kontaminovaného místa. Ten zahrnuje vznik, sledování a zánik kontaminovaného místa a je podporován procesy, které postihují základní schéma: vyhledávání, identifikace, hodnocení, průzkum, nápravná opatření (sanace aj.), sledování. Za kontaminované místo se považuje takové, na němž byla zjištěna kontaminace přesahující ve sledovaných veličinách určitý stanovený limit (práh). Limity jsou určeny jednak legislativou, jednak úředním rozhodnutím, které se týká konkrétní lokality. Kontaminovaná lokalita nabývá několika stavů podle typu a nebezpečí kontaminace, které jsou zadávány procesem prioritizace.



Obr. 2 Životní cyklus KM

Shrneme-li základní procesy do seznamu, lze je uvést takto:

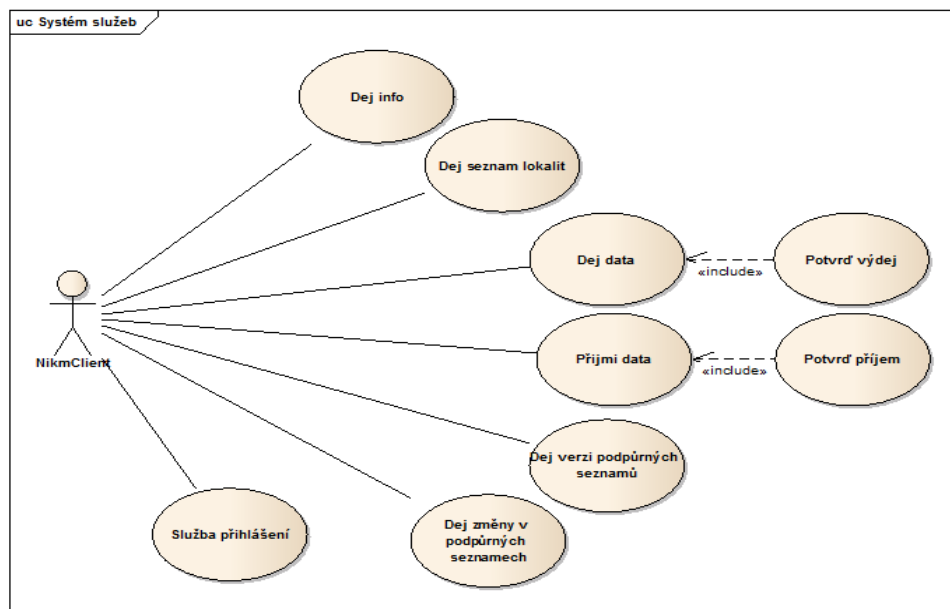
- Proces vyhledávání kontaminovaných míst (KM) – činnosti, jejichž výstupem je podezření na kontaminaci. Mohou to být rešeršní metody nasbíraných podkladů nebo metody dálkového průzkumu Země. Jde o sledování určitých signálů a jejich vyhodnocení. Výstupem procesu je podezřelá lokalita k ověření.
- Proces ověření – činnosti ověření lokality KM in-situ a ex-situ, zaměření a nafocení lokality, zjištění dostupných údajů o lokalitě z místních zdrojů, měření. Výstupem je vyloučená lokalita nebo lokalita hodnocená.
- Hodnocené lokality jsou dále vyhodnoceny a na základě hodnocení priorit kategorizovány na lokality podle různého rozsahu a rizikovosti kontaminace, společenské nebezpečnosti, rozsahu informací o lokalitě aj. Výstupem procesu je stanovená priorita.
- Proces opatření navazuje na proces tzv. prioritizace lokality, kdy na základě stanovené priority jsou prováděna další opatření: sanace, průzkum, institucionální kontrola, monitoring nebo jiná opatření.

Vývoj informačního systému

Vývoj informačního systému, jeho nástrojů a stanovení pravidel se opíralo především o provedenou úvodní studii a projektový záměr, kde jsou uvedeny zásadní cíle projektu, následnou analýzu procesu inventarizace a uživatelskou potřebu práce s daty a jejich prezentace.

Rozbor zadání byl výchozím bodem pro modelování, při němž byl kladen důraz na analytické modelování, systémový design, objektový design, implementaci, testovací provoz a konečné nasazení.

Základním kamenem vývoje informačního systému bylo zpracování tzv. případů užití (někdy se uvádí jako modely jednání, angl. use cases). Případy užití popisují chování systému, jednotlivých aktérů (osoby, stroje), scénáře tohoto chování a reakce nebo zprávy na toto chování. V souvislosti s modelováním případů užití jednotlivých částí informačního systému byl zpracován katalog uživatelských potřeb a požadavků, který vyjadřoval zásadní nároky uživatelů a jejich skupin na celý systém. V rámci projektu se odehrála série několika sezení se zástupci jednotlivých uživatelských skupin (anotátoři - terénní pracovníci, autorizované osoby, verifikátoři, správci informačního obsahu, správci systému) orientovaných na potřeby a nároky na systém.



Obr. 3 Příklad případů užití systému služeb

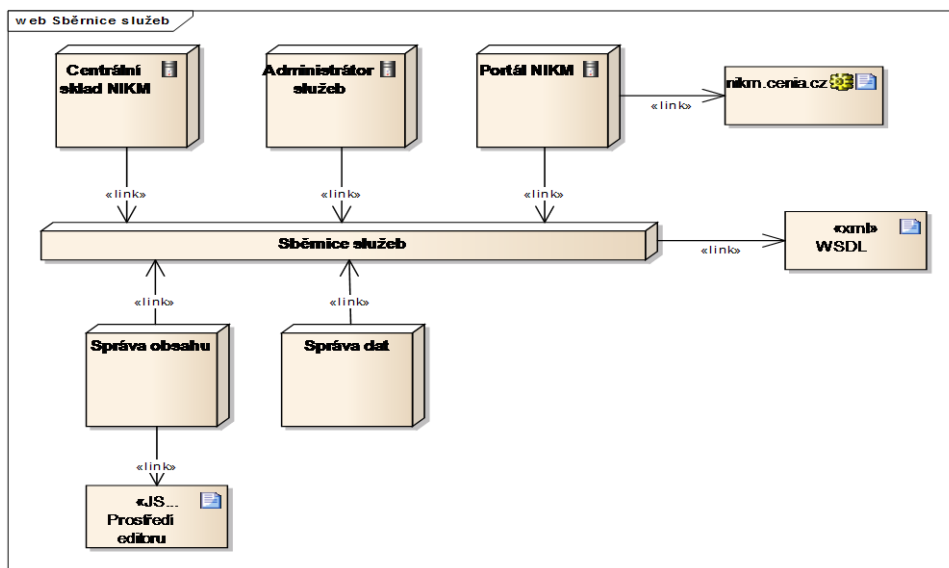
Výsledný katalog obsahuje požadavky uživatelů zjištěné na základě všech pohovorů a vychází zároveň z analýzy existujícího systému SEKM (Systém evidence kontaminovaných míst), který byl pro tento účel analyzován, rozdělené do základních sekcí:

- Vytvoření centrálního úložiště pro všechna data určená k inventarizaci
- Nástroje a postupy integrace dat současných heterogenních zdrojů pro jejich uložení do centrálního úložiště
- Nástroje a pravidla editace a správy datového obsahu centrálního úložiště autorizovanými osobami, anotátory a administrátory včetně validace a verifikace záznamu a systému jeho schvalování
- Společné nástroje a služby GIS, zahrnující podkladové mapy a lokalizaci kontaminovaných míst včetně navigace
- Systém sledování provedených změn v údajích lokality, tzv. verzování záznamu během inventarizace
- Nástroje a pravidla prohlížení údajů, vyhledávání a výběr záznamů o KM na základě zadaných kritérií včetně prostorového dotazování
- Nástroje a algoritmus hodnocení priorit z hlediska naléhavosti nápravných opatření na lokalitách se zjištěnou kontaminací
- Nástroje a služby pro export dat a tvorbu standardizovaných výstupních sestav
- Webové služby poskytující informační obsah standardizovaným způsobem
- Nástroje pro pořizování a ověřování dat v terénu včetně podpory GPS k zaměření a navigaci, aplikační podpora pro vedení řízených rozhovorů se subjekty, které mohou být zdrojem informací o KM
- Portál pro zveřejnění údajů o KM na webu a s tím související správa dat určených k publikaci autorizovanými osobami
- Nástroje pro správu systému

Analýza sama o sobě ukazuje na složitý systém, u kterého se předpokládá práce velkého počtu uživatelů z různých částí České republiky na jediné databázi ve dvou módech: s připojením (on-line), bez připojení (off-line). Z požadavků je navíc jasné, že budou vedle sebe existovat minimálně tři aplikace - veřejný portál (prohlížení, méně funkcí, nižší nároky na stroj), editor (vysoké nároky na stroj, nezávislé a bezpečné řešení, výhradně pro editaci a správu obsahu), terénní aplikace (zápis zjištění při terénní práci). Na tento fakt reagovalo zvolení architektury celého systému založené na principech SOA (Service Oriented Architecture).

Architektura SOA umožňuje implementaci libovolného počtu aplikací, jejich bezproblémovou výměnu, dovoluje kdykoliv změnit evidenci a doplnit potřebné nástroje. SOA zabraňuje vzniku rigidní formy informačního systému a naopak umožňuje jeho postupný a dynamický rozvoj.

Hlavním pomocníkem při komunikaci jednotlivých komponent systému mezi sebou a s externími systémy jsou webové služby (web services). Webové služby zajišťují efektivní předávání dat v procesech inventarizace a evidence KM a nezávislost jednotlivých nástrojů. Konkrétně jsou nad centrálním datovým skladem vybudovány webové služby, pomocí kterých jsou předávána data pro terénní práce do aplikace NIKM Client a přijímána upravená a nově pořízená data zpět do centrálního skladu. Kromě transferu samotných dat je pomocí webových služeb prováděna aktualizace číselníků a řídicích seznamů v aplikaci pro terénní práce tak, aby byly nástroje pro práci v terénu v souladu s centrálním datovým skladem. Obdobně je zajištěna publikace dat na webovém portálu NIKM, do kterého jsou poskytována validní data pro publikace na základě přesně definovatelné podmínky. Zároveň jsou webové služby připraveny pro poskytování dat externím informačním systémům za účelem jejich další integrace nebo pro povinné reportování dat.



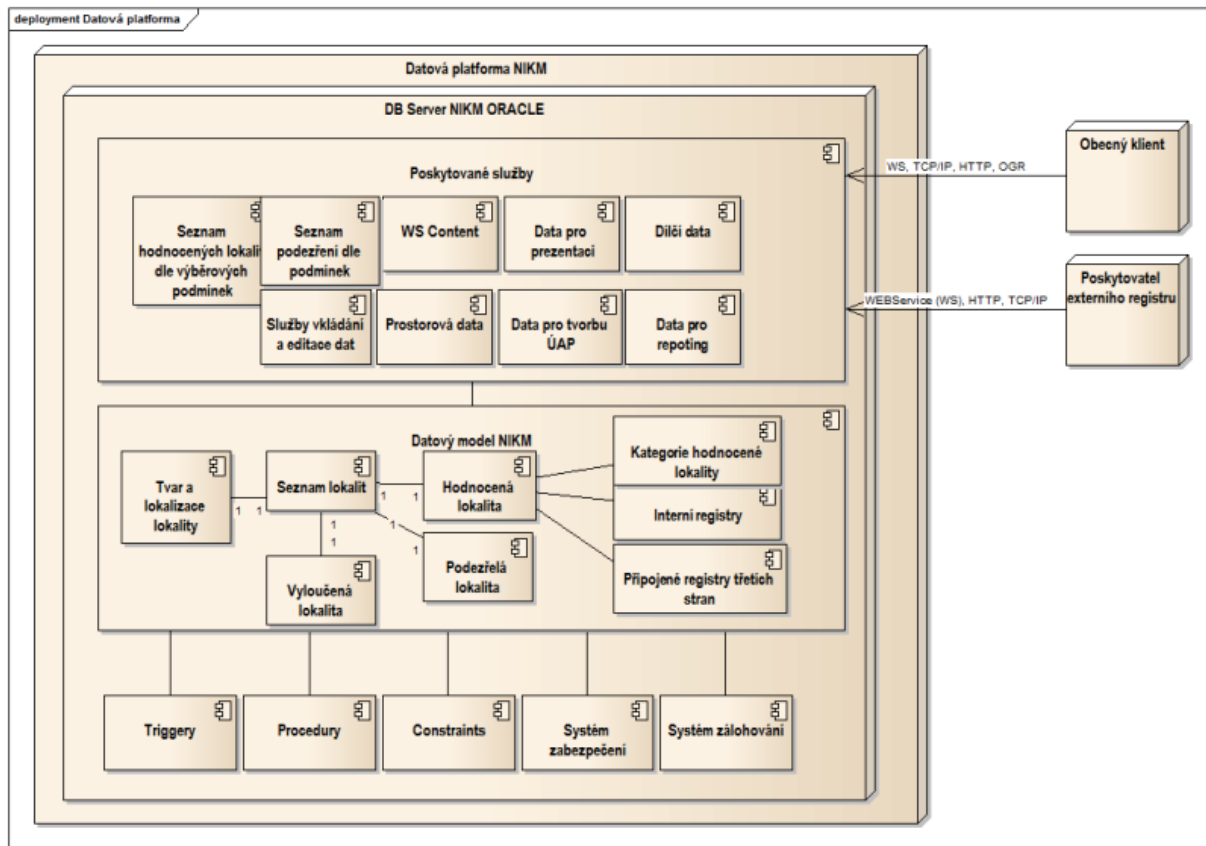
Obr. 4 Správa služeb

Systém podporující procesy projektu NIKM k inventarizaci a evidenci kontaminovaných míst je vytvořen jako centrální vícevrstvá aplikační podpora s klientským prostředím. Klientské prostředí je dostupné buď přes webový prohlížeč (editor, portál), nebo prostřednictvím specializované aplikace. Byla použita 3vrstvá architektura: presentační (klient k editaci a správě záznamů a portál k jejich prezentaci), funkční (aplikace instalovaná v prostředí J2EE serveru, bezpečnost, systém služeb), datová (centrální úložiště). Aplikační podpora je rozložena na dva serverové stroje:

Aplikační server, kam jsou instalovány komponenty aplikačního serveru - podpora J2EE, PHP, podpora GIS (mapový server) a podpora publikace. V rámci serveru jsou ve formě web aplikací instalovány balíčky aplikačního vybavení, které generují uživatelské rozhraní (formulářové i GIS). Toto webové rozhraní je rozděleno na samostatné celky, zajišťující kompletní správu a manipulaci s daty a prezentaci dat pro veřejnou část systému. Aplikační vybavení dále poskytuje služby na bázi SOAP komunikace, které umožňují přístup k datům mimo webové rozhraní. V rámci souborového systému aplikačního serveru se počítá s ukládáním příloh, které jsou spojené s udržovanými daty.

Datový server s komponentami pro správu a uskladnění dat - představuje instanci Oracle DB 11g určenou pro veškerou manipulaci s daty. Datová struktura je koncipována jako samostatná databázová schémata, která oddělují produkční a publikační data. V rámci datové struktury jsou data organizována do tabulek. Ty zajišťují následující funkce: Pevná struktura dat NIKM, potřebná prostorová data, registry, dynamická

část atributů, potřebné podpurné číselníky. Data z databáze jsou do systému zpřístupněna výhradně pomocí komponent instalovaných na aplikačním serveru prostřednictvím služeb.



Obr. 4 Schéma centrálního skladu

Závěr

Efektivní využívání moderních informačních technologií nezávisí jen na kvalitě práce vývojového a implementačního týmu, ale především na dobře provedené analýze problému a spolupráci s koncovými uživateli. Klíčovým krokem je, jak je ostatně všeobecně známo, sestavení uživatelských požadavků a jejich katalogizace. Sestavení požadavků je však zároveň nejproblematičtější částí celého vývoje. V současné době je možné vytvoření takřka čehokoliv, co je schopna dnešní technologická platforma připustit. Problém však zpravidla zůstává na straně uživatele, který je postaven před nelehký úkol deklarovat svá očekávání, která by měl systém splnit.

Nejinak tomu je i při budování informačního systému NIKM k zajištění národní inventarizace kontaminovaných míst v České republice. Jednoznačná identifikace problému a deklarace požadavků se neobejde bez analýzy procesů probíhajících v jednotlivých činnostech, zajišťujících inventarizaci a správu kontaminovaných míst. Již tato úroveň řešení problému přináší řadu úskalí.

Základním krokem byla analýza výchozího stavu, procesní analýza a identifikace uživatelských požadavků. Na základě těchto kroků byl vytvořen návrh modelu informační aplikační a datové podpory celého systému a po jeho schválení byl zahájen vývoj. Veškerá dokumentace, sledování plnění jednotlivých projektových úloh, modelování i vývoj jsou vedeny ve specializovaném nástroji určeném ke správě takovýchto projektů (Enterprise Architect), který podporuje nejen modelovací jazyk UML, ale poskytuje řadu nástrojů „project managementu“.

OBSAH

| | strana |
|---|--------|
| Lenka Melounová OPERAČNÍ PROGRAM ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ – OBLAST PODPORY 4.2 ODSTRAŇOVÁNÍ STARÝCH EKOLOGICKÝCH ZÁTĚŽÍ A AKTUÁLNÍ STAV | 3 |
| INVENTARIZAČNÍ PROJEKTY V EVROPĚ A V ČR | 8 |
| Pavla Kačabová NÁRODNÍ INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST A STARÉ EKOLOGICKÉ ZÁTĚŽE V ČR | 10 |
| Vlasta Jánová INVENTARIZÁCIA ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ V SLOVENSKEJ REPUBLIKE – STAV RIEŠENIA A LEGISLATÍVNY RÁMEC | 13 |
| Zdeněk Suchánek NIKM Z POHLEDU PRAXE EVIDENCE (REGISTRACE) KONTAMINOVANÝCH MÍST V EU A PROJEKT 2. ETAPY | 19 |
| Helena Bendová TEMATICKÁ STRATEGIE OCHRANY PŮDY EU A STAV PROJEDNÁVÁNÍ SMĚRNICE OCHRANY PŮDY EU | 25 |
| Petr Hosnědl, Petra Otmarová, Jana Corbet, Pavel Hladík, Martin Stehlík INVENTARIZACE LOKALIT S VÝSKYTEM PERZISTENTNÍCH ORGANICKÝCH LÁTEK (POPS) | 29 |
| METODIKA CELOSTÁTNÍ INVENTARIZACE (VÝSLEDEK 1. ETAPY PROJEKTU NIKM) | 37 |
| Jiří Marek METODIKA INVENTARIZACE (VÝSLEDEK 1. ETAPY PROJEKTU NIKM) | 39 |
| Zdenka Szurmanová I. ETAPA NÁRODNÍ INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST OVĚŘOVÁNÍ METODIKY V TERÉNNÍM NAsAZENÍ – VÝSLEDEK OVĚŘENÍ V TESTOVACÍCH ÚZEMÍCH | 45 |
| Vladimír Hudec VÝSLEDEK TRANSFORMACE DALŠÍCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ O KONTAMINOVANÝCH MÍSTECH DO NIKM (SEKM 3) | 49 |
| Jaromír Helma, Katarína Paluchová, Alena Bruchánková REGIONÁLNE ŠTÚDIE HODNOTENIA DOPADOV ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRE VYBRANÉ KRAJE | 56 |
| APLIKAČNÍ PODPORA INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST | 63 |
| Roman Bukáček, Jiří Chroust, Jiří Zvolánek APLIKAČNÍ PODPORA PROJEKTU NÁRODNÍ INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST (NIKM) | 65 |
| Roman Pavlík SEKM - VÝCHOZÍ BÁZE PRO NIKM | 71 |

| | strana |
|---|--------|
| INFORMAČNÍ SYSTÉM EVIDENCE KONTAMINOVANÝCH MÍST A PREZENTACE INFORMACÍ | 77 |
| Erich Pacola, Katarína Paluchová, Alena Bruchánková, Jaromír Helma, Milan Schmidt, Ivan Dulgerov, Rudolf Navrátil DOBUDOVANIE INFORMAČNÉHO SYSTÉMU ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ | 79 |
| Jiří Kvapil MAPOVÁ APLIKACE KONTAMINOVANÁ MÍSTA A MOŽNOST SBĚRU HLÁŠENÍ O DOSUD NEIDENTIFIKOVANÝCH STARÝCH EKOLOGICKÝCH ZÁTĚŽÍCH | 83 |
| PODPORA INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST METODAMI DÁLKOVÉHO PRŮZKUMU ZEMĚ | 87 |
| Zdeněk Suchánek, Jaroslav Řeřicha PROJEKT NIKM – MODUL RASTROVÁ PLATFORMA | 89 |
| Lenka Jirásková, Jana Petruchová MOŽNOSTI PODPORY PLOŠNÉ INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST INTERPRETACÍ MULTI- A HYPERSPEKTRÁLNÍHO SNÍMKOVÁNÍ | 93 |
| Karel Sukup TVORBA ORTOFOTOMAP Z HISTORICKÝCH LETECKÝCH SNÍMKŮ ÚZEMÍ ČR | 99 |
| Simona Losmanová, Lenka Hladíková TRENDY ROZVOJE POZOROVÁNÍ ZEMĚ V EU A JEJICH MOŽNOSTI VYUŽITÍ PRO INVENTARIZACI KONTAMINOVANÝCH MÍST | 104 |
| ODEVZDÁNO PO UZÁVĚRCE | |
| Roman Bukáček, Jiří Chroust, Jiří Zvolánek INFORMAČNÍ SYSTÉM PROCESU NÁRODNÍ INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST (NIKM) V ČR | 108 |

AUTORSKÝ REJSTŘÍK

| | strana |
|---------------------------|---------|
| Helena Bendová | 25 |
| Alena Brucháneková | 56, 79 |
| Roman Bukáček | 65, 108 |
| Jana Corbet | 29 |
| Ivan Dulgerov | 79 |
| Jaromír Helma | 56, 79 |
| Pavel Hladík | 29 |
| Lenka Hladíková | 104 |
| Petr Hosnédl | 29 |
| Vladimír Hudec | 49 |
| Jiří Chroust | 65, 108 |
| Vlasta Jánová | 13 |
| Lenka Jirásková | 93 |
| Pavla Kačabová | 10 |
| Jiří Kvapil | 83 |
| Simona Losmanová | 104 |
| Jiří Marek | 39 |
| Lenka Melounová | 3 |
| Rudolf Navrátil | 79 |
| Petra Otmarová | 29 |
| Erich Pacola | 79 |
| Katarína Paluchová | 56, 79 |
| Roman Pavlík | 71 |
| Jana Petruchová | 93 |
| Jaroslav Řeřicha | 89 |
| Milan Schmidt | 79 |
| Martin Stehlík | 29 |
| Zdeněk Suchánek | 19, 89 |
| Karel Sukup | 99 |
| Zdenka Szurmanová | 45 |
| Jiří Zvolánek | 65, 108 |

OPERAČNÍ PROGRAM ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ – OBLAST PODPORY 4.2 ODSTRAŇOVÁNÍ STARÝCH EKOLOGICKÝCH ZÁTĚŽÍ A AKTUÁLNÍ STAV

Lenka Melounová

*Státní fond životního prostředí ČR, Olbrachtova 2006/9, 140 00 Praha 4,
e-mail: lenka.melounova@sfzp.cz*

Globálním cílem oblasti podpory 4.2 je odstraňování starých ekologických zátěží.

Specifické cíle jsou následující:

- zvýšení počtu inventarizovaných kontaminovaných míst,
- zvýšení připravenosti sanace staré ekologické zátěže formou zpracování analýz rizika,
- snížení počtu rizikových kontaminovaných (prioritních) lokalit se starou ekologickou zátěží v ČR.

V rámci oblasti podpory 4.2 bylo operačním programem alokováno **256,247 mil EUR** z Fondu Soudržnosti (cca **6.5 mld. Kč**).

V této oblasti je možné podpořit projekty zaměřené na:

- inventarizace kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst, kategorizace priorit pro výběr nejzávažněji kontaminovaných míst k sanaci;
- realizace průzkumných prací, analýz rizik konkrétních lokalit i problémových území obsahující více než jedno kontaminované místo;
- sanace vážně kontaminovaných lokalit (pouze v případech, kdy žadatel o podporu není původcem kontaminace nebo původce již neexistuje, nebo v případě, že tato povinnost je vázána na organizační složku státu nebo právnickou osobu státem pro tyto účely zřízenou):
 - a) jednotlivé etapy komplexní sanace kontaminovaných staveb (včetně zbytků technologií), půdy (horninového prostředí) a podzemních vod
 - b) sanace deponií nebezpečných nebo rizikových odpadů (starých skládek) a úložišť s výjimkou odstraňování ekologických škod způsobených hornickou činností
 - c) odstraňování kontaminace půd, stavebních konstrukcí a podzemní vody pomocí inovativních sanačních technologií apod.
 - d) monitorovaná přirozená atenuace kontaminovaných míst
 - e) sanace SEZ vzniklých v důsledku hornické činnosti.

Do současné doby bylo vyhlášeno 7 výzev pro předkládání žádostí o podporu v prioritní ose 4 vč. jedné výzvy na tzv. „velké projekty“ (nad 50 mil. EUR), kde bylo možné předložit projekty zaměřené na odstraňování starých ekologických zátěží. Celkem bylo schváleno k podpoře cca 140 projektů v celkové výši cca 4,3 mld. Kč.

V současné době je na SFŽP předložen jeden velký projekt s celkovými náklady nad 50 mil. EUR a v případě jeho schválení ze strany Evropské komise zbyde v oblasti podpory 4.2 maximálně 800 mil. – 1 mld. Kč. Předpokládá se, že tyto prostředky budou bez problému do konce programového období vyčerpány, přičemž je pravděpodobné, že množství připravovaných projektů naopak přesáhne objem zbývajících disponibilních prostředků v této oblasti, neboť je možné na základě průběžných konzultací konstatovat, že zájem o tuto oblast zatím výrazně neklesá. Samotné čerpání prostředků je sice oproti některým ostatním prioritním osám zdánlivě pomalejší (což je způsobeno zejména nutností rozdělení sanačních prací do delšího časového období, nejspíše až do konce roku 2015), nicméně je stabilně postupně narůstající. Oproti ostatním prioritním osám programu je velkým předpokladem, že do konce roku 2012 bude zaalokováno 100 % vyčleněných prostředků.

Pro oblast podpory 4.2 je v současné době připravována další výzva pro předkládání žádostí o podporu s předpokládaným příjmem projektů během léta 2012. Výzva bude vyhlášena pravděpodobně do výše celkové zbývající alokace tak, aby prostředky mohly být v následujících letech s ohledem na delší dobu trvání sanačních prostředků vyčerpány. Příjem žádostí by měl být zaměřen prioritně přímo na projekty realizací sanací starých ekologických zátěží (omezení příjmu projektů na zpracování analýz rizik a průzkumných prací). Podrobnosti budou uvedeny na webových stránkách www.opzp.cz.

S podporou sanace starých ekologických zátěží se předběžně počítá i v rámci příštího programového období, přičemž MŽP a SFŽP ČR předpokládají, že projekt vytvoření Národní inventarizace

kontaminovaných míst bude významným nástrojem pro prioritizaci, posuzování a hodnocení projektů sanací zatížených lokalit.

Seznam podpořených projektů v rámci OP 4.2 v rámci 1., 5., 11., 19. a 27. Výzvy OPŽP:

| | |
|---|--|
| Velká Hleďsebe - analýza rizik areálu KOVO | Obec Velká Hleďsebe |
| Sanační opatření k nápravě staré ekologické zátěže na bývalé základně SA v Rapotíně u Šumperka | Obec Rapotín |
| Analýza rizik území ve správě DIAMO s. p., o. z. TÚU Stráž pod Ralskem zasažených hlubinnou těžbou uranu | DIAMO, státní podnik |
| Analýza rizik území ve správě s. p. DIAMO - o. z. SUL Příbram, bývalého důlně - úpravárenského závodu Březové Hory - Příbram | DIAMO, státní podnik |
| Analýza rizik staré skládky v k.ú. Mezná | Správa Národního parku České Švýcarsko |
| Analýza rizik staré ekologické zátěže v průmyslové zóně Kladno - Dubí | Statutární město Kladno |
| SEZ - Lokalita Řídká Blana | Lesy České republiky, s. p. |
| Analýza rizika staré ekologické zátěže - obec Bošice | Obec Bošice |
| Rizikové analýzy SEZ na území Pardubického kraje - okres Chrudim | Pardubický kraj |
| Rizikové analýzy SEZ na území Pardubického kraje - okres Ústí nad Orlicí | Pardubický kraj |
| Rizikové analýzy SEZ na území Pardubického kraje - okres Pardubice | Pardubický kraj |
| Rizikové analýzy SEZ na území Pardubického kraje - okres Svitavy | Pardubický kraj |
| Předsanační doprůzkum a aktualizace analýzy rizik | Obec Pátek |
| Bývalý zemědělský areál Zálezlice | Obec Zálezlice |
| Praha - Slivenec - Sanace staré ekologické zátěže skládky odpadů - 1. etapa doprůzkumu | Hlavní město Praha |
| Odstranění staré ekologické zátěže v lokalitě Dalov ve Šternberku | Město Šternberk |
| Analýza rizika lokality DEZA - LAHOS v Ostravě | LAHOS s. r. o. |
| Analýzy rizik pro vybrané lokality v Plzeňském kraji | Plzeňský kraj |
| Analýza rizik ohrožení jímacího území "prameniště Slaná" migrací kontaminace z bývalé skládky "Na Rovném". | Město Semily |
| Odstranění antropogenního znečištění říčních sedimentů v rámci sanace Bouřlivého potoka a Bíliny - Průzkum a analýza rizika | Povodí Ohře, státní podnik |
| AR černé skládky Nedomice | Obec Nedomice |
| Realizace průzkumných prací, analýza rizik SEZ - k.ú. Velký Šenov a k.ú. Staré Hrabčíc | Lesy České republiky, s. p. |
| Sanace skládky Lukavice | Pardubický kraj |
| Analýza rizik staré ekologické zátěže lokality Holostřevy - obalovna živičných drtí | STRABAG a.s. |
| Analýza rizik skládky v obci Traplice a kontaminovaných dnových sedimentů Olšávky | Aktivní Horňácko o. s. |
| Analýza rizik odvalů zasažených endogenním hořením | DIAMO, státní podnik |
| Analýza rizik území ve správě s. p. DIAMO - o. z. SUL Příbram, bývalého důlně - úpravárenského závodu Kaňk - Kutná Hora | DIAMO, státní podnik |
| Analýza rizika vodního zdroje Stará Bělá v Ostravě | Statutární město Ostrava |
| Analýza rizik ohrožení jímacího území obce Svratouch a řeky Svratky v úseku mezi 156. až 158. říčním kilometrem | Obec Svratouch |
| Analýza rizik ohrožení prameniště Nové Hrady, okres Ústí nad Orlicí | Město Proseč |
| Analýza rizik staré ekologické zátěže - lokalita: Velký kalový rybník v areálu bývalého Dolu Jan Šverma v Žacléři | GEMEC - UNION a.s. |
| Analýza rizika vybraných lokalit v Libereckém kraji I. | Liberecký kraj |
| Analýza rizika vybraných lokalit v Libereckém kraji II. | Liberecký kraj |
| Analýza rizika vybraných lokalit v Libereckém kraji III. | Liberecký kraj |
| Analýza rizik - Zichův rybník, Nové Město na Moravě | Město Nové Město na Moravě |
| Odstranění znečištění říčních sedimentů v rámci těžby naplavenin a následné revitalizace toku řeky Bíliny - průzkum a analýza rizik | Povodí Ohře, státní podnik |

| | |
|--|--|
| Lokalizace a charakteristika starých ekologických zátěží v okolí Kopřivnice | Město Kopřivnice |
| Zaječice, Ing. Nepivoda - Projekt sanačních prací skladu chemikálií, špýcharu a studny | Nepivoda František |
| Analýza rizik - ochrana podzemních vod Plzeň Libušín | Plzeňský kraj |
| Analýza rizik nepovolené skládky u obce Stará Libavá | Mašek Stanislav |
| Sanace a rekultivace staré ekologické zátěže státního podniku DIAMO na lokalitě Mydlovary - chemická úpravná a odkaliště K IV/D | DIAMO, státní podnik |
| Analýza rizika ohrožení jímacího území nedostatečně zlikvidovanými sondami po těžbě ropy a zemního plynu v CHOPAV Kvartér řeky Moravy | Palivový kombinát Ústí, státní podnik |
| Analýza rizika zemědělského areálu v Pleších | Chromá Marie |
| Doprůzkum staré ekologické zátěže ohrožující jímací území Rakovnického potoka | Město Rakovník |
| Město Pečky - Odstranění zdravotních rizik pro obyvatele města | Město Pečky |
| Aktualizace analýzy rizik ohrožení vodního zdroje Kouřim | Město Kouřim |
| Analýza rizik potenciálního ohrožení přírodních léčivých zdrojů lázeňského místa Běloves a řeky Metuje v Náchodě | Hradubická energetická o.p.s. |
| Analýza rizik bývalého areálu ultramarínky v Břasích | Obec Břasy |
| Realizace analýzy rizik staré skládky odpadů "U mostu" v k.ú. Skalice u České Lípy | Obec Skalice u České Lípy |
| Doprůzkum znečištění v okolí obce Olšany a ověření vhodných sanačních technologií | Obec Olšany u Prostějova |
| JETRICHOV - PASA Doplnkový průzkum pro intenzifikaci sanačního zásahu | Obec Jetřichov |
| Monitoring přirozené atenuace v předpolí prameniště Bzenec | Jihomoravský kraj |
| Sanace bývalého skladu pesticidů v Třeboni | MEGA - Třeboň s.r.o. |
| Sanace ekologické zátěže Areál Nad Porubkou | Statutární město Ostrava |
| Sanace skládky průmyslového odpadu v k. ú. Bukovany | Obec Bukovany |
| Analýza rizik areálu nakládky uranových rud a kameniva Milín | DIAMO, státní podnik |
| Komplexní analýza rizik areálu a odkališť s. p. DIAMO u Mydlovar včetně širšího okolí | DIAMO, státní podnik |
| Vodní zdroj Třebechovice pod Orebem - Bědovice, průzkum znečištění pesticidy a analýza rizik" (Odstraňování staré ekologické zátěže) | Město Kostelec nad Orlicí |
| Odstranění staré ekologické zátěže v areálu bývalého podniku LOANA | František Tomaník |
| Sanace kontaminovaného území pesticidy, Klatovy - Luby | Rychtařík Václav |
| Sanace zemin a podzemních vod v areálu vojenských staveb v Humpolci, Hálkova ulice | Město Humpolec |
| Háj u Loučné - sanační zásah v objektu bývalé galvanovny | Povrchová důlní a.s. |
| Analýza rizik bývalého průmyslového areálu Písek | BG STUDIO s.r.o. |
| Projekt analýzy rizika starých ekologických zátěží AMATI-Denak | AMATI - Denak, s.r.o. |
| Kaznějov - OMGD, Aktualizace analýzy rizik | OMGD, s.r.o. |
| Chomutov - Sandvik Chomutov Precision Tubes, Analýza rizik | SANDVIK CHOMUTOV PRECISION TUBES spol. s r.o. |
| Tušimice - průzkum a zpracování analýzy rizik | JETCON spol. s r.o. |
| Analýza rizik potenciálních zdrojů znečištění ohrožujících významný vodárenský zdroj | Město Rychnov nad Kněžnou |
| Sanace lokality bývalé skládky a generátorovny v Horní Bříze | Město Horní Bříza |
| Liberec- Zlaté návrší - sanace skládky | Statutární město Liberec |
| Národní inventarizace starých ekologických zátěží | CENIA, česká informační agentura životního prostředí |
| Monitorovaná přirozená atenuace zbytkového znečištění podzemních vod na lokalitě bývalé skládky průmyslového odpadu v k. ú. Nový Rychnov | Městys Dolní Cerekev |
| Sanace území ohroženého skládkou nebezpečného odpadu v Pozdřátkách | DIAMO, státní podnik |

| | |
|---|---------------------------------------|
| Analýza rizik vlivu zavezeného lomu na kvalitu podzemní vody a na vodoteč Konopka | Štěpánková Ingrid |
| Analýza rizik ohrožení jímacího území Svatá Anna u Skutče | SANGEO, v.o.s. |
| Sedlčany-analýza rizik staré ekologické zátěže v okolí jímacího území v povodí Sedleckého potoka | Město Sedlčany |
| Analýza rizik lokality staré skládky Běchovice | Hlavní město Praha |
| AR a doprůzkum staré ekologické zátěže ohrožující povrchové vody Rýnovické Nisy | TRW Automotive Czech s.r.o. |
| Sanace bývalého areálu KOVO Velká Hleďsebe | Obec Velká Hleďsebe |
| Sanační práce | Obec Pátek |
| Sanace skládky odpadů v k. ú. Brtnice | Navrátil Aleš |
| Žirovnice - Analýza rizika zamoření životního prostředí těžkými kovy a dalšími kontaminanty | Semorád František |
| Sanace bývalé prádelny a čistírny Přelouč | Kubát Jiří |
| Sanace skládky Dolní Lipka | Pardubický kraj |
| Analýza rizik ohrožení vodních zdrojů Jankovice a Brloh | Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s. |
| Obec Grunta - lokalizace a charakteristika rizik plynoucích ze znečištění podzemních vod a zemin v důsledku hornické činnosti | Hradubická energetická o.p.s. |
| Řešení staré ekologické zátěže na lokalitě bývalého s. p. Transporta Chrudim, areál Nový závod - odstranění ohnisek kontaminace v nesaturované zóně horninového prostředí | Město Chrudim |
| Průzkum znečištění a zpracování analýzy rizik - "černé" skládky odpadů v Ostravě-Heřmanicích, "Poštulkova a Stožární" | Lesy České republiky, s. p. |
| Stará ekologická zátěž ELTON - Doprůzkum znečištění | Město Nové Město nad Metují |
| Dvůr Králové nad Labem - analýza rizik přítomnosti chlorovaných uhlovodíků v podzemních vodách v jímacím území Dvůr Králové nad Labem | Město Dvůr Králové nad Labem |
| Analýza rizik vlivu staré ekologické zátěže v k. ú. Vinary u Vysokého Mýta na podzemní vody, CHOPAV Východočeská křída a vodní tok Loučná | Obec Vinary |
| Analýza rizik vlivů starých ekologických zátěží v k. ú. Kladruby nad Labem na podzemní vody a na řeku Labe | ALFASAN s.r.o. |
| Analýza rizik území v okolí Milevska ohroženého kontaminací PCB z bývalé obalovny drti | Jihočeský kraj |
| Analýza rizik ohrožení vodohospodářsky chráněného povodí Želivky vlivem skládky u obce Proseč u Humpolce | Obec Proseč |
| Analýza rizik areálu po hlubinné těžbě uranu - Bytíz | DIAMO, státní podnik |
| Opřetice - skládka galvanických kalů | Město Bystřice |
| Skládka Mrač - analýza rizik | Obec Mrač |
| Skládka Vranovská Lhota - sanace | Obec Vranov |
| Analýza rizik na lokalitě bývalé skládky v trati Katovka - Uherský Brod | EPS aktivity o.s. |
| Nápravná opatření k odvrácení škod způsobených vlivem staré ekologické zátěže bývalé skládky Vlčí důl | Město Zásmyky |
| Realizace analýzy rizik staré skládky odpadů "Papírna" v k.ú. Horní Kamenice | Město Česká Kamenice |
| Nová Ves u Pohořelic - analýza rizik | Město Pohořelice |
| Vliv provozu bývalé firmy s. p. TRANSPA Žleby na podzemní vodu, řeku Doubravu a na lokální zdroje pitné vody - Analýza rizika | Kožený Václav |
| Ohrožení vodních zdrojů včetně vrtu T-1 a rybářského revíru Dyje 19 činností v areálu bývalé provozovny ČSAD Brno v Telči - analýza rizika | SATES ČECHY s.r.o. |
| Realizace analýzy rizik staré skládky odpadů v k. ú. Mikulášovice | Město Mikulášovice |
| Na Vrtálně, Pardubice - analýza rizika kontaminace vodních zdrojů chlorovanými uhlovodíky | Šindelář Petr |
| Likvidace povrchových areálů po hlubinné těžbě uranu - DIAMO s. p., o. z. TÚU Stráž pod Ralskem | DIAMO, státní podnik |

| | |
|---|--|
| Analýza rizik vlivu skládek na podzemní vodu a na řeku Sázavu v okolí města Světlá nad Sázavou | Svazek obcí mikroregionu Světelsko |
| Strakonický hrad - sanace podzemních prostor | Město Strakonice |
| Město Nový Bydžov - Doprůzkum znečištění v areálu bývalého podniku Kovoplast | Město Nový Bydžov |
| Aktualizovaná analýza rizik v areálu bývalého chemického závodu ZACH Temelín | Beneš Vladimír |
| Realizace průzkumných prací a analýz rizik v areálu firmy J.Porkert | HIRAGANA s.r.o. |
| Analýza rizik lokality Duchcov TDV a okolí | Ústecký kraj |
| Analýza rizik lokality bývalého KOVO Březnice | Město Březnice |
| Kontaminace vodního zdroje chlorovanými uhlovodíky – Bernartice nad Odrou | Obec Bernartice nad Odrou |
| Nápravná opatření v lagunách bývalého podniku České loděnice, n. p. | DR BC4, s.r.o. |
| Sanace lokality bývalé skládky galvanických kalů Hluboče (p.č. 2259/2, k.ú. Bylnice) | ASIP Environmental Property s.r.o. |
| Sanace staré ekologické zátěže v areálu společnosti Overlack (Euro Šarm) | EURO - Šarm spol. s r.o. |
| Sanace bývalého podniku Tesla v Jablonném nad Orlicí | ČISTÁ PŘÍRODA VÝCHODNÍCH ČECH o.p.s. |
| Sanace bývalé prádelny Chrudim - Blehovsko | Grubner Tomáš |
| Nový Bor - Analýza rizika kontaminace zdrojů pitné vody chlorovanými uhlovodíky a dalšími látkami | Zelená pro Pardubicko, občanské sdružení |
| Analýza rizik Lomnice nad Lužnicí | Město Lomnice nad Lužnicí |
| Projekt odstraňování starých ekologických zátěží - Skládky kalů Kopřivnice | Město Kopřivnice |
| Cizkrajov - Analýza rizik kontaminace zdrojů pitné vody pesticidy a dalšími polutanty | ČISTÁ PŘÍRODA VÝCHODNÍCH ČECH o.p.s. |
| Analýza rizik ohrožení vodohospodářsky chráněného povodí Želivky vlivem skládky u obce Proseč u Humpolce | ČISTÁ PŘÍRODA VÝCHODNÍCH ČECH o.p.s. |
| Odstranění ohnisek znečištění bývalé továrny na impregnaci dřeva v areálu Mostního obvodu ČD a.s., Brodek u Přerova | České dráhy, a.s. |
| Analýza rizik kontaminovaného území v k. ú. Letňany, Čakovice, Miškovice | Městská část Praha 18 |
| Analýza rizik staré ekologické zátěže v průmyslové zóně Kladno - východ | Statutární město Kladno |
| Analýza rizik Příbram - sever, okolí Příbramského potoka | Město Příbram |
| Analýza rizik vlivu důlní činnosti v obci Lukavice na podzemní vody a na řeku Chrudimku | Obec Lukavice |
| Analýza rizik vlivů starých ekologických zátěží ve městě Chrudim na podzemní vody a vodní tok Chrudimka | Město Chrudim |
| Analýza rizik ohrožení jímacího území Heřmanův Městec | Město Heřmanův Městec |
| Doprůzkum znečištění horninového prostředí a podzemní vody území ve správě s. p. DIAMO - o.z. SUL Příbram, bývalého důlně - úpravárenského závodu Kaňk - Kutná Hora a blízkém okolí | DIAMO, státní podnik |
| Riziková analýza Xanta, s.r.o. Příbram | Xanta s.r.o. |
| Sanace území bývalého důlně - úpravárenského závodu a okolí - Příbram, Březové Hory - 1. etapa | DIAMO, státní podnik |
| Realizace nápravných opatření na lokalitě Litovel - Nasobůrky | Město Litovel |

INVENTARIZAČNÍ PROJEKTY V EVROPĚ A V ČR

NÁRODNÍ INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST A STARÉ EKOLOGICKÉ ZÁTĚŽE V ČR

Pavla Kačabová

*Ministerstvo životního prostředí, Odbor environmentálních rizik a ekologických škod,
Vršovická 65, 100 10 Praha 10, e-mail: pavla.kacabova@mzp.cz*

1. Vývoj evidence údajů o starých ekologických zátěžích, resp. kontaminovaných místech

Snaha Ministerstva životního prostředí (MŽP) v oblasti shromažďování, poskytování a zveřejňování informací o starých ekologických zátěžích (SEZ) započala zhruba v polovině roku 1995 zahájením prací na vytváření databáze Systém evidence SEZ (SESEZ). Následné vytváření prvotní jednotné datové platformy v letech 1998 – 2000 a správa databáze Výzkumným ústavem vodohospodářským v letech 2000 - 2004 vedly ke vzniku první verze integrované databáze. V návaznosti na vstup ČR do EU a rozšíření spolupráce s Evropskou environmentální agenturou (EEA) byla databáze SESEZ v r. 2005 přejmenována na databázi „Systém evidence kontaminovaných míst“ (SEKM). Další vývoj databáze, realizovaný ze strany CENIA (od roku 2005), otevřel nové možnosti využití databáze SEKM (povodňová rizika, krizové řízení, statistické účely apod). Podrobnosti o nastíněném postupném vývojovém procesu viz [3], [4], [5].

V minulosti byla vyvíjena řada dílčích pokusů o evidenci kontaminovaných míst, různé databáze byly vytvářeny vysokými školami, orgány státní správy a samosprávy, komerčními firmami i nevládními organizacemi a různými zájmovými seskupeními. Řada z těchto evidencí splnila svůj účel pouze jednorázově a po krátké době zanikla, event. byla zahrnuta do evidence jiné.

Databáze SEKM je z hlediska počtu záznamů největším informačním zdrojem o kontaminovaných místech v ČR a rovněž umožňuje jejich nejsystematičtější evidenci, tj. včetně evidence životního cyklu - od okamžiku zaznamenání jejich existence, přes etapu hodnocení rizik, sledování nápravných opatření a vyhodnocení výsledků. Chybí však dostatečně silný právní nástroj, který by požadoval vkládání dat o kontaminovaných místech do jednotného datového prostředí, a to včetně zajištění jednotné správy dat. První právní normy, které vyžadují zanášení údajů o kontaminovaných místech do databáze SEKM, představují novela vyhlášky č. 369/2004 Sb., o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek (vyhl. č. 18/2009), a vyhláška č. 17/2009 Sb., o zjišťování a nápravě ekologické újmy na půdě. Povinnost vkládat údaje o SEZ je rovněž zakotvena ve společné směrnici FNM ČR a MŽP pro přípravu a realizaci zakázek řešících ekologické závazky při privatizaci č. 3/2004. Vytváření záznamu do databáze SEKM je též nedílnou součástí zadávacích dokumentací a smluv o dílo v procesu odstraňování starých ekologických zátěží po Sovětské armádě. Tentýž přístup byl uplatňován i v r. 2003, kdy MŽP v souladu s tehdejším zněním vodního zákona spravovalo zvláštní účet dle § 42 odst. 4. Naplňování databáze SEKM je rovněž požadováno u projektů hrazených z prostředků Operačního programu Životní prostředí (OPŽP), oblast podpory 4.2 – Odstraňování starých ekologických zátěží (kategorie průzkumných prací a analýz rizik a kategorie sanačních prací), a to jak při podávání žádostí, tak při závěrečném vyhodnocování akcí. Vkládání údajů do databáze SEKM a vyhodnocení priorit bylo ze strany MŽP vyžadováno také u obou etap projektu MŽP Pasportizace lokalit s výskytem POPs, jenž probíhal v období 2008 –2010.

Povinnost poskytování informací o kontaminovaných místech je naopak stanovena velmi silně, a to zejména v zákoně č. 183/2006 Sb., stavební zákon, který v sobě mimo jiné obsahuje také povinnost vytvářet tzv. územně analytické podklady (ÚAP), a to konkrétně jako „jev 64 – staré zátěže území a kontaminované plochy“ (podle přílohy 1 vyhlášky č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence plánovací činnosti). Poskytovatelem tohoto jevu je MŽP a výchozí datovou základnou pro pořizování těchto údajů a také místem, kde jsou k ÚAP týkajících se SEZ průběžně poskytovány podrobnější údaje, se stala právě databáze SEKM. Dalším předpisem, který vyžaduje existenci údajů o životním prostředí, je zákon č. 123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí.

Nutnost realizace projektu Národní inventarizace kontaminovaných míst (NIKM) je plně v souladu s cíli a doporučeními příslušných strategických dokumentů. V této souvislosti zdůrazňují zejména Strategický rámec udržitelného rozvoje ČR (viz např. UV č. 37/2010). Tento dokument formuluje celkem pět prioritních os, přičemž čtyři prioritní osy mají přímý vztah ke kontaminaci životního prostředí a k ochraně zdraví člověka a ekosystémů, a to jak z hlediska nutnosti řešení již existujících problémů, tak z hlediska předcházení těchto rizik. Dalším dokumentem zásadního

významu je nově formulovaná Státní politika životního prostředí. Aktuální politickou směrnicí pro projekt NIKM je závazek z Programového prohlášení vlády ČR, který zní takto: „Průběžně bude aktualizována národní inventarizace kontaminovaných míst v ČR, která bude přístupná veřejnosti“ (viz kapitola VI. Životní prostředí, zemědělství a venkov).

2. Východiska pro projekt Národní inventarizace kontaminovaných míst

Vytvoření a realizace projektu NIKM byly umožněny až formulací kategorie „Inventarizace kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst, kategorizace priorit pro výběr nejzávažnější kontaminovaných míst k sanaci“ v rámci OPŽP, oblast podpory 4.2 – Odstraňování starých ekologických zátěží. Tato kategorie je primárně určena pro provedení inventarizace kontaminovaných míst v rámci celé České republiky.

Projekt navázal na výsledky a zkušenosti, získané realizací některých projektů VaV a dílčích inventarizací speciálních skupin kontaminovaných míst:

- VaV SM 4/93/05 - jednotná metodika pro kategorizaci priorit pro odstraňování starých ekologických zátěží,
- VaV SP/4h4/168/07 – rešerše zahraničních zkušeností s inventarizacemi, výsledky pilotního projektu inventarizace ve 4 okresech Jihomoravského kraje a vývoj nového software (2008),
- pilotní projekt Mapování potenciálně kontaminovaných a kontaminovaných míst řešený v rámci výzkumného záměru „Odpady“ na VÚV T.G.M.,
- projekt MŽP Pasportizace lokalit po Sovětské armádě (2008 – 2009),
- projekt MŽP Pasportizace lokalit s výskytem POPs, 2008 –2010.

K získání dalších podrobností doporučuji [1].

3. Národní inventarizace kontaminovaných míst - základní údaje

Přípravná fáze

Vlastní příprava projektu NIKM byla započata počátkem roku 2008, kdy byl po dlouhých úvahách záměr projektu rozdělen na dvě etapy. I. etapa zahrnuje aplikační řešení a vypracování metodiky jednotného sběru, zpracování a vyhodnocení dat a vypracování projektu II. etapy, ve které bude realizována vlastní celoplošná inventarizace kontaminovaných míst.

Žádost o poskytnutí dotace z OPŽP na realizaci I. etapy projektu byla agenturou CENIA podána v září 2008, v březnu roku 2009 byla žádost schválena. V období květen – září 2009 proběhla veřejná obchodní soutěž a vlastní realizace projektu byla zahájena v září 2009. Celkový rozpočet I. etapy je 100 662 000 Kč, z toho příspěvek EU (Fond soudržnosti) činí 85 552 785 Kč.

Realizace

Na realizaci projektu spolupracuje řada dodavatelů. Vlastní návrh metodiky a její terénní ověření realizuje dodavatel Vodní zdroje Ekomonitor spol. s.r.o. Okruh shromažďování, analýzy a transformace datových zdrojů je řešen firmami AQUATEST a.s. a jejími subdodavateli ARCDATA PRAHA, s.r.o. a GISIT, s.r.o. Část zabývající se aplikačním řešením (editory, webová aplikace a datový sklad) realizuje AQUATEST/GISIT a CENIA. Vlastní rastrovou platformu řeší CENIA. Další samostatnou úlohou jsou oponentury a testy dodávek I. etapy projektu NIKM po celou dobu řešení projektu. Celkem je projekt NIKM řešen osmi dílčími částmi, které jsou velmi těsně věcně i časově propojeny.

V počáteční fázi proběhla analýza všech dostupných datových zdrojů a současně byl projektovým týmem CENIA vytvořen podklad pro výběr testovacích území. V r. 2010 byl vypracován návrh metodiky, manuál a návrh organizace a řízení plošné inventarizace kontaminovaných míst. Metodika byla odzkoušena na třech testovacích územích, pokrývajících celkem zhruba desetinu území ČR, přičemž každé testovací území má rozlohu 50x50 km. Ověřování metodiky bylo ukončeno v září 2011. Celkem bylo v testovacích územích hodnoceno 897 lokalit (hodnocené lokality s prioritou podle metodického pokynu MŽP č. 2/2011). Příprava metodiky a hlavní závěry z provedeného testování jsou podrobně popsány v [9]. Samotné testování bylo doprovázeno osvětovou a informační kampaní, sběrem informací od orgánů veřejné správy a samosprávy, podniků, institucí a veřejnosti.

K inovativním přístupům projektu patří využití metod dálkového průzkumu země. Ortofotomapa ČR, vytvořená z historických snímků prvního plošného celostátního leteckého snímkování z 50. let a pro

část území ČR (tři testovací území) i další ortofotomapa ze snímků pořízených v letech 1937-1938, možností svého dalšího využití přesahuje rámec projektu NIKM.

Pro informování odborné i laické veřejnosti o průběhu řešení projektu slouží webový portál, který je dostupný na adrese <http://nikmapp.cenia.cz/nikmwp/>. Jeho základními částmi jsou: vyhledávání lokalit, mapové služby NIKM a dokumentace.

Další podrobnější údaje lze získat v [2], [7], [8], [11].

4. Shrnutí a závěr

Výstupy I. etapy jsou aplikační řešení a metodika jednotného sběru, zpracování a vyhodnocení dat a vypracování projektu II. etapy. Metodika byla úspěšně ověřena na třech testovacích územích, pokrývajících celkem na 9,4 % území ČR.

Cílem II. etapy bude zmapování dalších kontaminovaných míst, aktualizace informací o dosud známých lokalitách a vytvoření udržitelného informačního systému o kontaminovaných místech.

Tento informační systém bude využit nejen v rámci procesu omezování kontaminační zátěže životního prostředí, ale také při územním plánování a schvalování nové výstavby. Rovněž zpřístupní aktuální informace o kontaminovaných místech široké veřejnosti. Databáze bude důležitá také pro evidenci a vyhodnocování kontaminace podzemních vod a pro bilancování kontaminační zátěže podle požadavků směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/118/ES, o ochraně podzemních vod před znečištěním a zhoršováním stavu, a podle požadavků směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES, která stanovuje rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky. Obsah a nástroje tohoto informačního systému budou rovněž odpovídat požadavkům a principům projednávané směrnice EU o ochraně půdy. Znalost informací o lokalizaci kontaminovaných míst a rizicích z nich plynoucích je rovněž neopominutelná při aktualizaci Databáze zdrojů rizik, která tvoří nedílnou součást krizového plánu.

Použitá literatura:

- [1] Doubrava P., Pavlík R. a kol. (2008): I. etapa národní inventarizace kontaminovaných míst. Projekt, Praha, CENIA, česká informační agentura životního prostředí
- [2] Suchánek Z., Řeřicha J., Roušarová Š., Vachová S. (2009): Výběr území pro testování metodiky inventarizace kontaminovaných míst v České republice. Konference Kontaminovaná místa, Bratislava, červen 2009
- [3] Gruntorád J. (2010): Projekt Národní inventarizace kontaminovaných míst - východiska pro zadání, očekávané cíle, Seminář k NIKM, Praha, duben 2010
- [4] Gruntorád J. (2010): Projekt Národní inventarizace kontaminovaných míst – východiska – postup a řešení, Sanační technologie XIII, Třeboň, květen 2010
- [5] Pavlík R. (2010): Nový způsob evidence kontaminovaných míst, Sanační technologie XIII, Třeboň, květen 2010
- [6] Gruntorád J. (2011): Národní inventarizace kontaminovaných míst - souvislosti a historická východiska, Průmyslová ekologie II, Beroun, březen 2011
- [7] Suchánek Z., Bukáček R., Řeřicha J. (2011): Projekt NIKM - Národní inventarizace kontaminovaných míst (1. etapa) v druhé polovině, Průmyslová ekologie II, Beroun, březen 2011
- [8] Suchánek Z. (2011): Projekt NIKM - Národní inventarizace kontaminovaných míst (1. etapa), Sanační technologie XIV, Uherské Hradiště, květen 2011
- [9] Marek J., Szurmanová Z. (2012): Příprava metodiky inventarizace kontaminovaných míst, Sanační technologie XV, Pardubice, květen 2012
- [10] Suchánek Z. (2012): Národní inventarizace kontaminovaných míst - projekt realizační etapy, Sanační technologie XV, Pardubice, květen 2012
- [11] Internetové zdroje:
<http://www.cenia.cz/nikm>
http://www.mzp.cz/cz/narodni_inventarizace_starych_ekologicky_zatezi
<http://nikmapp.cenia.cz/nikmwp/>

INVENTARIZÁCIA ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ V SLOVENSKEJ REPUBLIKE – STAV RIEŠENIA A LEGISLATÍVNY RÁMEC

Vlasta Jánová

*Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Nám. L. Štúra 1, 812 35 Bratislava,
e-mail: janova.vlasta@enviro.gov.sk*

1. Európsky kontext

Na základe prieskumov realizovaných Európskou agentúrou životného prostredia (EEA – European Environmental Agency) bolo zistené, že v členských štátoch EEA existuje cca 3 mil. pravdepodobných zdrojov znečisťovania. Počet identifikovaných pravdepodobných environmentálnych záťaží je okolo 1,8 mil. a počet potvrdených environmentálnych záťaží je odhadovaný na 250 000. Za posledných 30 rokov bolo cca 80 000 lokalít sanovaných, čo predstavuje približne 1/3 z celkového počtu kontaminovaných lokalít. Pri sanácii environmentálnych záťaží je snahou väčšiny členských štátov Európskej únie v maximálnej miere uplatniť princíp „znečisťovateľ platí“ (polluter-pays principle), ktorý je všeobecne uznávaným princípom Európskej únie. Výnimku pri aplikácii tohto princípu tvoria prípady, keď osobu zodpovednú za znečisťovanie nie je možné identifikovať alebo volať na zodpovednosť podľa právnych predpisov Európskej únie alebo právnych predpisov členského štátu, alebo v prípade, ak táto osoba nemôže znášať náklady na nápravu. V súlade s týmto princípom v priemere cca 35 % nákladov na sanáciu environmentálnych záťaží v rámci Európskej únie pochádza z verejných zdrojov, zvyšok pripadá na súkromný sektor. Medzi jednotlivými členskými štátmi však existujú veľké rozdiely. Každoročne sú v rámci Európskej únie vynakladané na prieskum, sanáciu a monitoring environmentálnych záťaží značné prostriedky. Avšak v porovnaní s celkovými odhadovanými nákladmi, ktoré sú potrebné na riešenie environmentálnych záťaží, predstavuje táto suma v súčasnosti len 2 %. V priemere ročné výdavky na záťaž predstavujú okolo 12 EUR na obyvateľa a podľa správ z jednotlivých štátov sa pohybujú od 0,7 do viac ako 20 EUR na obyvateľa.

2. Environmentálne záťaž na Slovensku

Podľa výsledkov projektu „Systematická identifikácia environmentálnych záťaž v Slovenskej republike“ sa na Slovensku nachádza 1819 environmentálnych záťaž. Okolo 1200 z nich stále predstavuje závažné nebezpečenstvo pre zdravie človeka a životné prostredie. Ide o lokality, kde dochádzalo k dlhodobým skrytým a nekontrolovaným únikom nebezpečných látok do jednotlivých zložiek životného prostredia. Mnohé z týchto lokalít sú dnes opustené a opatrenia na nápravu nemá kto vykonať, pretože zodpovedná osoba už neexistuje, alebo nie je známa. V iných podnikoch výrobné činnosti pokračujú, no podnik buď nemá na sanáciu dostatok peňazí, alebo nemá o nápravu nepriaznivého stavu záujem. Našťastie existujú aj také podniky, ktoré sa po privatizácii zodpovedne postavili k riešeniu problematiky environmentálnych záťaž, za ktoré v procese privatizácie prevzali zodpovednosť. V mnohých z nich boli prieskum a sanácia vykonané a lokalita sa monitoruje. Z výsledkov systematickej identifikácie environmentálnych záťaž tiež vyplýva, že o mnohých podozrivých lokalitách nemáme dostatok informácií o prítomnej kontaminácii. Takéto lokality sú označované ako pravdepodobné environmentálne záťaž. Bolo ich identifikovaných 878 a do registra environmentálnych záťaž sú zapísané vďaka priamym alebo nepriamym indiciám kontaminácie na danej lokalite. Takýmito indiciami môžu byť napr. prítomnosť zdrojov kontaminácie, záznamy orgánov štátnej správy alebo samosprávy o znečistení zložiek životného prostredia alebo o nevhodnom nakladaní so znečisťujúcimi látkami, staršie archívne informácie o znečistení získané prieskumnými alebo monitorovacími prácami, prejavy poškodenia krajiny, napr. poškodenie vegetácie, uhynuté organizmy, zápach, očividná prítomnosť cudzorodých látok a pod.

Druhú skupinu identifikovaných lokalít predstavujú environmentálne záťaž, ktorých prítomnosť bola potvrdená prieskumnými prácami. Doteraz ich bolo identifikovaných 257. Niektoré z nich sú potvrdené len orientačným geologickým prieskumom a stále nevieme, aký je rozsah kontaminácie, aké typy znečisťujúcich látok sú prítomné v podzemnej vode, pôde a horninovom prostredí, aké je množstvo týchto látok, ich koncentrácia, mobilita a iné vlastnosti. Na týchto lokalitách je potrebné vykonať podrobný prieskum environmentálnej záťaž a spracovať analýzu rizika, ktorá je základným podkladom pre vypracovanie projektu sanácie. Výsledkom analýzy rizika je zistenie, či miera rizika je akceptovateľná pre súčasné alebo plánované využitie územia. Ak miera rizika nie je akceptovateľná, je nutná sanácia environmentálnej záťaž. Cieľové kritériá sanácie sa vždy určujú s ohľadom na budúce využitie lokality a mali by zodpovedať reálnym podmienkam konkrétnej lokality.

Tretiu skupinu identifikovaných lokalít predstavujú sanované environmentálne záťaž, ktorých bolo identifikovaných 684.

Na výsledkoch systematickej identifikácie environmentálnych záťaží bol postavený Informačný systém environmentálnych záťaží, ktorý obsahuje všetky aktuálne údaje o problematike. Zároveň sa o výsledky systematickej identifikácie opiera Štátny program sanácie environmentálnych záťaží (ŠPS EZ), ktorý schválila vláda SR v marci 2010. ŠPS EZ predstavuje strategický plán, ktorý určuje rámcové úlohy a opatrenia na postupné znižovanie negatívnych vplyvov environmentálnych záťaží na zdravie človeka a životné prostredie. Stanovuje priority na riešenie problematiky environmentálnych záťaží, ktoré budú napĺňané prostredníctvom cieľov a jednotlivých aktivít rozdelených do krátkodobých, strednodobých a dlhodobých časových horizontov, definuje ďalší postup prác v oblasti riešenia environmentálnych záťaží vrátane odhadu ich finančnej náročnosti a identifikuje finančné zdroje využiteľné na riešenie problematiky environmentálnych záťaží.

3. Legislatíva pre oblasť environmentálnych záťaží

Z hľadiska legislatívy Európskej únie sa riešenia problematiky environmentálnych záťaží dotýkajú viaceré smernice, no každá z nich rieši problém len čiastočne. Doterajšia prax ukazuje, že platná legislatíva nevytvára dostatočný tlak na osoby zodpovedné za environmentálne záťaž a že na mnohých lokalitách zodpovedné osoby ani nie je možné identifikovať. Z uvedeného dôvodu sa Ministerstvo životného prostredia SR takmer osem rokov snažilo o prijatie zákona o environmentálnych záťažach. Nakoniec v októbri 2011 Národná rada SR schválila zákon č. 409/2011 Z.z., o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Zákon je platný od 1. januára 2012 a prináša v oblasti životného prostredia nové podmienky pre systematické riešenie problematiky.

Zákon o „environmentálnych záťažach“ ustanovuje:

- a) práva a povinnosti osôb pri identifikácii environmentálnej záťaže,
- b) pôvodcu,
- c) spôsob určenia povinnej osoby na úseku environmentálnej záťaže,
- d) práva a povinnosti pôvodcu environmentálnej záťaže, povinnej osoby a ministerstva, ktorého pôsobnosť súvisí s činnosťou, ktorá viedla k vzniku environmentálnej záťaže,
- e) pôsobnosť orgánov štátnej správy na úseku environmentálnej záťaže,
- f) sankcie za porušenie povinností podľa tohto zákona.

3.1. Identifikácia environmentálnej záťaže

Pokiaľ ide o identifikáciu, platí, že každý, kto má podozrenie o existencii environmentálnej záťaže, môže (ale nemusí – nie je to povinnosť) túto skutočnosť oznámiť MŽP alebo krajskému úradu životného prostredia. Ak sa oznámenie vzťahuje na environmentálnu záťaž, ktorá už je zapísaná v informačnom systéme environmentálnych záťaží, MŽP SR alebo krajský úrad životného prostredia oboznámi o tejto skutočnosti osobu, ktorá podala oznámenie a nevykonáva už ďalšie kroky na jej identifikáciu. Oznámenie o existencii environmentálnej záťaže sa podáva v listinnej forme, elektronickej forme alebo ústne do zápisnice. V zákone je v prílohe č. 2 uvedený vzor tohto oznámenia. MŽP SR potom preverí, či ide o environmentálnu záťaž, vyplní registračný list environmentálnej záťaže, environmentálnu záťaž klasifikuje a zabezpečí jej zápis do informačného systému environmentálnych záťaží.

3.2. Klasifikácia environmentálnej záťaže

Klasifikácia environmentálnej záťaže je hodnotenie (predbežného) rizika environmentálnej záťaže, určovanie poradia environmentálnych záťaží z hľadiska ich predpokladaného rizika a z neho vyplývajúcej naliehavosti realizácie geologických prác. Podrobnosti o klasifikácii ustanovuje príloha č. 3 zákona. Samotná klasifikácia environmentálnej záťaže pozostáva z troch čiastkových klasifikácií, ktoré sa členia nasledovne:

- K1. Klasifikácia rizika šírenia sa znečistenia do podzemných vôd a podzemnými vodami,
- K2. Klasifikácia rizika z prchavých a toxických látok na obyvateľstvo,
- K3. Klasifikácia rizika znečistenia povrchových vôd.

Výsledná klasifikácia environmentálnej záťaže „K“ je súčtom čiastkových klasifikácií ($K = K1 + K2 + K3$).

Po vykonaní klasifikácie sa environmentálna záťaž zatriedi podľa výslednej hodnoty skóre „K“ do jednej z 3 skupín:

1. environmentálne záťaž s nízkou prioritou riešenia - menej ako 35 bodov
2. environmentálne záťaž so strednou prioritou riešenia - v rozsahu 35 - 65 bodov
3. environmentálne záťaž s vysokou prioritou riešenia - viac ako 65 bodov.

3.3 Zodpovednosť za environmentálnu záťaž

Podľa zákona za environmentálnu záťaž zodpovedá:

- a) pôvodca environmentálnej záťaže alebo
- b) povinná osoba alebo
- c) štát zastúpený príslušným ministerstvom.

Zákon presne definuje spôsob určenia povinnej osoby a tiež povinnosti pôvodcu, povinnej osoby a štátu pri riešení konkrétnej environmentálnej záťaže.

Pôvodca je každý, kto svojou činnosťou spôsobil environmentálnu záťaž. Pôvodca zodpovedá za environmentálnu záťaž prioritne a priamo zo zákona, jeho zodpovednosť nie je potrebné potvrdzovať rozhodnutím krajského úradu životného prostredia. Zákon oslobodzuje pôvodcu od zodpovednosti za environmentálnu záťaž v dvoch prípadoch:

- a) ak sa štát zaviazal sanovať environmentálnu záťaž na základe zmluvy uzatvorenej pred účinnosťou tohto zákona alebo na základe rozhodnutia vlády Slovenskej republiky (napríklad znečistenie po Sovietskej armáde), alebo
- b) ak environmentálna záťaž vznikla v dôsledku ukladania odpadov, ktoré bolo v súlade s právoplatným povolením (napríklad gudróny uložené v kameňolome Srdce v Devínskej Novej Vsi).

Ak pôvodca zanikol (firma viac neexistuje) alebo zomrel (ak ide o fyzickú osobu), krajský úrad životného prostredia určí rozhodnutím za povinnú osobu právneho nástupcu pôvodcu. Na účely tohto zákona sa za právneho nástupcu pôvodcu nepovažuje dedič a osoba ustanovená v osobitnom predpise (napr. reštituenti).

Zákon ustanovuje, že za povinnú osobu nemožno určiť právneho nástupcu pôvodcu, ktorý preukáže aspoň jednu z nasledujúcich skutočností:

- a) vo vzťahu k environmentálnej záťaži boli vynaložené finančné prostriedky určené v zmluve uzatvorenej podľa § 14 ods. 1 zákona č. 92/1991 Zb. o podmienkach prevodu majetku štátu na iné osoby (zákon o veľkej privatizácii) na zlepšenie stavu zložiek životného prostredia; vynaložené finančné prostriedky sa preukazujú dokumentáciou o zlepšení stavu zložiek životného prostredia,
- b) vo vzťahu k environmentálnej záťaži boli splnené všetky záväzky na zlepšenie stavu zložiek životného prostredia podľa § 6a a §15 zákona o veľkej privatizácii; splnené záväzky sa preukazujú dokumentáciou o zlepšení stavu zložiek životného prostredia,
- c) štát sa zaviazal sanovať environmentálnu záťaž na základe zmluvy uzatvorenej pred účinnosťou tohto zákona alebo na základe rozhodnutia vlády Slovenskej republiky, alebo
- d) environmentálna záťaž vznikla v dôsledku ukladania odpadov, ktoré bolo v súlade s právoplatným povolením.

Ak krajský úrad životného prostredia zistí, že pôvodca nie je známy, alebo že nemožno určiť za povinnú osobu jeho právneho nástupcu, môže za povinnú osobu určiť vlastníka nehnuteľnosti, na ktorej sa nachádza environmentálna záťaž. Za povinnú osobu však nemožno určiť toho vlastníka nehnuteľnosti, ktorý preukáže, že:

- a) nadobudol nehnuteľnosť na základe dedenia a zároveň nepokračoval v činnosti, ktorá viedla k vzniku environmentálnej záťaže,
- b) po nadobudnutí nehnuteľnosti nepokračoval v činnosti, ktorá viedla k vzniku environmentálnej záťaže a v čase nadobudnutia nehnuteľnosti o environmentálnej záťaži nemohol vedieť, alebo
- c) po nadobudnutí nehnuteľnosti pokračoval v činnosti, ktorá viedla k vzniku environmentálnej záťaže, ale nepoškodzoval horninové prostredie, podzemnú vodu a pôdu alebo ľudské zdravie.

Ak povinnú osobu nemožno určiť, zastaví krajský úrad životného prostredia konanie o určení povinnej osoby a doručí rozhodnutie o zastavení konania MŽP SR, ktoré predloží vláde SR návrh na určenie príslušného ministerstva. Vládou určené príslušné ministerstvo bude zabezpečovať vo vzťahu ku konkrétnej environmentálnej záťaži plnenie povinností povinnej osoby (t. j. príslušné ministerstvo nemá žiadne výhody v porovnaní s povinnou osobou).

Zákon pamätá aj na prípad, ak je pôvodca známy, alebo je určená povinná osoba, ale táto osoba nesplní svoju zákonnú povinnosť a nezabezpečí vypracovanie a realizáciu plánu prác. Ak by v takomto prípade hrozilo bezprostredné ohrozenie života alebo zdravia ľudí alebo životného prostredia, zabezpečí tieto činnosti z verejných prostriedkov príslušné ministerstvo. Pôvodca, resp. povinná osoba sa však týmto nezabavujú svojich povinností a sú povinní vynaložené finančné prostriedky príslušnému ministerstvu uhradiť v lehote najneskôr do jedného roka odo dňa nadobudnutia právoplatnosti rozhodnutia o ukončení realizácie plánu prác.

3.4 Povinnosti pôvodcu, povinnej osoby a príslušného ministerstva

Osoba, ktorá je zo zákona zodpovedná, alebo bola určená ako zodpovedná za environmentálnu záťaž (pôvodca, povinná osoba alebo príslušné ministerstvo) je povinná zabezpečiť vypracovanie a realizáciu plánu prác na odstránenie environmentálnej záťaže. Zároveň je táto osoba povinná uhradiť všetky náklady súvisiace s vypracovaním a realizáciou plánu prác.

Plán prác je nutné predložiť v nasledujúcich termínoch:

- a) v prípade environmentálnych záťaží s vysokou prioritou riešenia, ak ide o:
 1. pôvodcu, do jedného roka odo dňa nadobudnutia účinnosti zákona, teda do 1.1.2013,
 2. povinnú osobu, do jedného roka od nadobudnutia právoplatnosti rozhodnutia o určení povinnej osoby,
 3. príslušné ministerstvo, do jedného roka odo dňa rozhodnutia vlády Slovenskej republiky o jeho určení,
- b) v prípade environmentálnych záťaží so strednou prioritou riešenia alebo s nízkou prioritou riešenia, ak ide o:
 1. pôvodcu, do piatich rokov odo dňa nadobudnutia účinnosti zákona, teda do 1.1.2017,
 2. povinnú osobu, do piatich rokov, od nadobudnutia právoplatnosti rozhodnutia o určení povinnej osoby,
 3. príslušné ministerstvo, do piatich rokov odo dňa rozhodnutia vlády Slovenskej republiky o jeho určení.

V odôvodnených prípadoch, najmä ak ide o rozsiahle územie, na ktorom sa environmentálna záťaž nachádza, možno lehoty primerane predĺžiť na základe súhlasu ministerstva.

Predložený návrh plánu prác schvaľuje krajský úrad životného prostredia rozhodnutím podľa zákona o správnom konaní (zákon č. 71/1967 Zb.) a návrh plánu by mal obsahovať:

- a) časové a vecné vymedzenie vykonávania geologického prieskumu životného prostredia,
- b) časové a vecné vymedzenie sanácie environmentálnej záťaže,
- c) časové a vecné vymedzenia monitorovania geologických faktorov životného prostredia,
- d) náklady potrebné na realizáciu plánu prác,
- e) náležitosti vymedzené v osobitnom predpise.

Osobitným predpisom, na ktorý odkazuje písmeno e) je geologický zákon, konkrétne § 12 Projektovanie geologických úloh, § 14 Riešenie geologických úloh a § 16 Vyhodnocovanie geologickej úlohy.

Návrh plánu prác musí byť zároveň vypracovaný v súlade so Štátnym programom sanácie environmentálnych záťaží a s Vodným plánom Slovenska, ktorý bol vydaný nariadením vlády SR č. 279/2011 Z. z., ktorým sa vyhlasuje záväzná časť Vodného plánu Slovenska obsahujúca program opatrení na dosiahnutie environmentálnych cieľov.

Vzhľadom na to, že základným predpokladom vypracovania projektu sanácie environmentálnej záťaže je analýza rizika, je nutné aby vypracovanú analýzu rizika schvaľoval príslušný orgán štátnej správy. Z uvedeného dôvodu bol novelizovaný geologický zákon, podľa ktorého záverečnú správu s analýzou rizika znečisteného územia posudzuje a schvaľuje MŽP SR (štátna geologická správa), a to bez ohľadu na zdroj financovania do šiestich mesiacov od jej predloženia.

3.5. Ukončenie Plánu prác na odstránenie environmentálnej záťaže

Realizácia plánu prác sa považuje za ukončenú až po tom, ako o nej rozhodne krajský úrad životného prostredia na základe žiadosti toho, komu bol plán práce schválený. Žiadateľ k žiadosti o vydanie rozhodnutia prikladá záverečnú správu zo sanácie environmentálnej záťaže, záverečnú správu

z monitorovania geologických faktorov životného prostredia a správu o dosiahnutí cieľov geologickej úlohy vypracovanú odborným geologickým dohľadom. Odborný geologický dohľad je nový inštitút vložený do geologického zákona, ktorý predstavuje akúsi paralelu „stavebného dozoru“ pri vykonávaní sanácie environmentálnej záťaže.

3.6. Orgány štátnej správy na úseku environmentálnych záťaží

Orgánmi štátnej správy na úseku environmentálnych záťaží sú:

- a) MŽP,
- b) krajský úrad životného prostredia,
- c) Slovenská inšpekcia životného prostredia.

Rozhodovanie v správnych konaniach podľa tohto zákona vykonávajú v prvom stupni krajské úrady životného prostredia a MŽP rozhoduje v správnom konaní až v druhom stupni o odvolaniach podaných proti rozhodnutiu krajského úradu životného prostredia.

Krajské úrady rozhodujú predovšetkým o určení povinnej osoby, schvaľovaní plánu prác a ukončení realizácie plánu prác. Zákon ustanovuje, kto môže byť (okrem navrhovateľa, ktorý podáva návrh na začatie konania) účastníkom konania. Môže ním byť:

- a) obec, v ktorej katastrálnom území sa nachádza environmentálna záťaž,
- b) vlastník nehnuteľnosti, na ktorej sa nachádza environmentálna záťaž, užívateľ tejto nehnuteľnosti, ak vlastník nehnuteľnosti nie je súčasne jej užívateľom alebo správca tejto nehnuteľnosti,
- c) vlastník nehnuteľností, ktorý môže byť dotknutý environmentálnou záťažou, plánom prác alebo realizáciou plánu prác,
- d) združenie s právnou subjektivitou pôsobiace ku dňu podania písomného oznámenia podľa odseku 5 najmenej jeden rok na úseku ochrany životného prostredia alebo jeho zložiek, ak o to požiada.

Krajský úrad životného prostredia zverejní informáciu o začatí správneho konania na svojom webovom sídle a na svojej úradnej tabuli najmenej po dobu 15 dní, pričom súčasťou zverejnenia je výzva združeniam s právnou subjektivitou na prihlásenie sa za účastníka konania. Správny orgán zároveň požiada obec, ktorá je účastníkom konania, aby zverejnila tieto informácie na svojej úradnej tabuli a prípadne aj na svojom webovom sídle alebo iným v mieste obvyklým spôsobom. Ak sa združenia s právnou subjektivitou písomne prihlásia, majú právo byť účastníkom konania. V konaní o schvaľovaní plánu prác si bude krajský úrad životného prostredia žiadať aj stanoviská dotknutých orgánov, ktorými sú najmä orgány odpadového hospodárstva, orgány ochrany prírody a krajiny a orgány štátnej vodnej správy.

3.7. Prechodné ustanovenia a účinnosť zákona

Zákon o environmentálnych záťažach nadobudol účinnosť 1. 1. 2012. Mnohé činnosti súvisiace s identifikáciou, ale aj s prieskumom a sanáciou environmentálnych záťaží sa začali vykonávať ešte pred týmto dátumom. Preto bolo potrebné, aby sa zákon vysporiadal s touto situáciou v prechodných ustanoveniach.

Zákon ustanovuje, že ak vznikli, alebo sa začali právne vzťahy a úkony vo veciach identifikácie environmentálnej záťaže, vypracovania a realizácie plánu prác pred 1. januárom 2012, tak sa dokončia podľa doterajších predpisov. Ak boli environmentálne záťaže už identifikované, klasifikované a zapísané poverenou organizáciou MŽP SR do Informačného systému environmentálnych záťaží pred 1. januárom 2012, považujú sa za identifikované environmentálne záťaže podľa tohto zákona.

Niektoré environmentálne záťaže už boli pred účinnosťou zákona sanované. Aby nevznikala pochybnosť, či takúto environmentálnu záťaž možno považovať za sanovanú aj podľa tohto nového zákona o záťažach, je MŽP SR oprávnené vydať o sanácii takejto záťaže potvrdenie na základe žiadosti podanej pôvodcom, povinnou osobou, vlastníkom nehnuteľnosti, na ktorej sa záťaž nachádza, alebo príslušným ministerstvom. Po vydaní potvrdenia ministerstvo zabezpečí aktualizáciu údajov v Informačnom systéme environmentálnych záťaží a v katastri nehnuteľností. V prechodných ustanoveniach sa tiež ustanovilo, že vlastník nehnuteľnosti, na ktorej sa nachádza environmentálna záťaž, nemá právo na náhradu nákladov, ktoré preukázateľne vynaložil na činnosti (t.j. za vykonaný prieskum, monitoring alebo sanáciu) súvisiace s realizáciou plánu prác v dôsledku prítomnosti

environmentálnej záťaže pred 1. januárom 2012 od pôvodcu, povinnej osoby alebo príslušného ministerstva.

Prijatiu zákona predchádzala novela zákona č. 569/2007 Z. z., o geologických prácach (geologický zákon), v znení neskorších predpisov, do ktorého boli v roku 2009 zavedené niektoré ustanovenia týkajúce sa environmentálnych záťaží.

Prijatie tohto zákona je dôležitým krokom na ceste k čistejšiemu, zdravšiemu a udržateľnému životnému prostrediu v našej krajine. Umožní riešiť problematiku environmentálnych záťaží v Slovenskej republike komplexne a rozbehnúť proces odstraňovania environmentálnych záťaží podobným spôsobom, ako to prebieha vo vyspelých krajinách Európskej únie.

4. Manažment environmentálnych záťaží

Najvýznamnejšie doterajšie aktivity Ministerstva životného prostredia SR v oblasti manažmentu environmentálnych záťaží možno zosumarizovať nasledovne:

- Vykonaná bola Systematická identifikácia environmentálnych záťaží (2006 – 2008),
- vybudovaný bol Informačný systém environmentálnych záťaží (www.enviroportal.sk),
- vypracované boli Regionálne štúdie dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie (2010),
- prijatá bola novela geologického zákona zahŕňajúca environmentálne záťaže (2009),
- pre oblasť environmentálnych záťaží bola novelizovaná vyhláška ku geologickému zákonu (2010),
- vypracovaný a schválený bol Metodický pokyn pre analýzu rizika,
- pripravené boli podklady pre Operačný program Životné prostredie 2007-2013 a jeho výzvy,
- vypracovaný a vládou schválený bol Štátny program sanácie environmentálnych záťaží (2010),
- zhotovený a vytlačený bol Atlas sanačných metód environmentálnych záťaží (2011),
- vyšskolení boli pracovníci štátnej správy pre oblasť environmentálnych záťaží,
- prijatý bol zákon o „environmentálnych záťažiach“ (2011).

5. Financovanie environmentálnych záťaží

Na plnenie Štátneho programu sanácie environmentálnych záťaží a povinností vyplývajúcich zo zákona „o environmentálnych záťažiach“ je nevyhnutné vytvárať a hľadať zdroje. Environmentálne záťaže vznikali v priebehu mnohých desaťročí a proces ich odstraňovania tiež nebude záležitosťou krátkodobou. Podľa odhadov si riešenie problematiky vyžiada desiatky rokov, a to hlavne z dôvodu podcenenia problematiky v minulom období a z dôvodu absencie tvorby finančných zdrojov. Napriek tomu je nevyhnuté začať riešiť problematiku čo najskôr, pretože vstupom Slovenska do Európskej únie sa otvorili možnosti využitia zahraničných zdrojov, hlavne prostredníctvom Operačného programu životné prostredie. Operačný program životné prostredie je zameraný na zlepšenie stavu životného prostredia a racionálneho využívania zdrojov prostredníctvom dobudovania a skvalitnenia environmentálnej infraštruktúry SR v zmysle predpisov EÚ a SR a na posilnenie environmentálnej zložky trvalo udržateľného rozvoja. Environmentálne záťaže spadajú v operačnom programe pod prioritnú os č. 4 – Odpadové hospodárstvo, pod operačný cieľ 4.4 Riešenie problematiky environmentálnych záťaží vrátane ich odstraňovania. Tento operačný cieľ je napĺňaný prostredníctvom aktivít zameraných najmä na monitoring a prieskum environmentálnych záťaží a spracovanie rizikových analýz, na sanáciu najrizikovejších environmentálnych záťaží a na dobudovanie informačného systému environmentálnych záťaží.

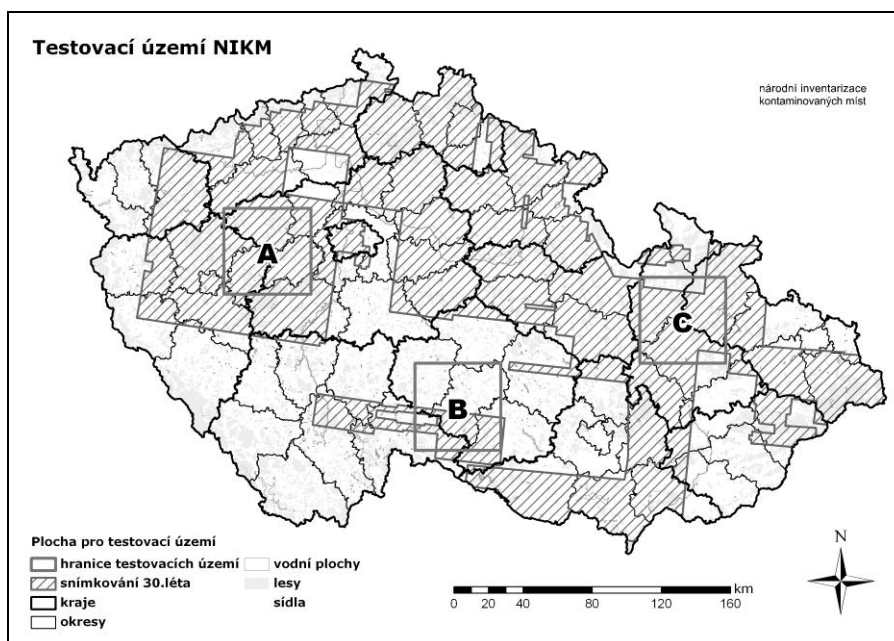
NIKM Z POHLEDU PRAXE EVIDENCE (REGISTRACE) KONTAMINOVANÝCH MÍST V EU A PROJEKT 2. ETAPY

Zdeněk Suchánek

CENIA, česká informační agentura životního prostředí,
Vršovická 65, 100 10 Praha 10, e-mail: zdenek.suchanek@cenia.cz

Projekt I. etapy Národní inventarizace kontaminovaných míst (NIKM) [2] řešený s podporou Operačního programu Životní prostředí 2007-2013 je zaměřen na metodiku plošné inventarizace kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst a na kategorizaci priorit na území celé České republiky. Čtyřletý projekt měl zajistit nástroje a metodické předpoklady pro vlastní inventarizaci (následná II. etapa). Zadáním bylo v letech 2009-2012 vytvořit jednotnou datovou bázi s potřebnými aplikačními nadstavbami, vypracovat metodiku identifikace a inventarizace lokalit, připravit postupy a manuály, ověřit funkčnost výstupů včetně technického zázemí a vypracovat projekt II. etapy.

Vlastní činnosti projektu byly zahájeny počátkem roku 2009 ustavením projektového týmu pracovníků CENIA, přípravou provedením a vyhodnocením veřejné soutěže na dodávky, kontrahováním vítězných uchazečů a realizací dodávek HW a SW vybavení pro následnou realizaci. Na podzim 2009 byly zahájeny vývojové, projekční a programátorské práce na aplikační platformě a práce na rastrové platformě. Byly vytvořeny podkladové analýzy a syntézy (dodavateli i specialisty CENIA) a zahájeny práce na vlastní metodice inventarizace. Metodika inventarizace se ověřovala ve třech testovacích územích (3 čtverce o velikosti 50x50 km), tj. na celkové ploše 7.500 km² (9,5 % rozlohy ČR) [7].



Obrázek1 Lokalizace testovacích území

Výsledkem prací je především ověřená metodika celoplošné inventarizace. Projekt rovněž zahrnul vytěžení a konsolidaci stávajících informací o kontaminovaných místech; zapojení dálkového průzkumu Země do identifikace potenciálně kontaminovaných míst; návrh nástrojů a postupů inventarizace; vytvoření znalostního zázemí pro celoplošnou inventarizaci. Byly provedeny příslušné vývojové, projekční a programátorské práce na aplikační platformě (shromážděním a analýzou všech aktuálních již existujících dat z dílčích datových zdrojů) a práce na rastrové platformě. Prováděcí projekt je připraven k předložení do příslušné výzvy OPŽP.

V tabulce 1 jsou uvedeny některé parametry charakterizující výsledek prací I. etapy NIKM. Jedním z výsledků je kvantitativní přírůstek počtu záznamů hodnocených lokalit, který pro plochu testovacích území reprezentující 9,4 % rozlohy ČR je 2,5násobkem počtu lokalit doposud evidovaných v Systému evidence kontaminovaných míst (postupně zapisované lokality z různých programů a zdrojů). Dalším výsledkem je aktualizace a zkvalitnění poznatků u dříve evidovaných i transformovaných záznamů lokalit.

Národní inventarizace kontaminovaných míst (NIKM) – národní východiska projektu

Tabulka 1 Parametry ověřování metodiky inventarizace v testovacích územích

| Parametry ověřování metodiky inventarizace v testovacích územích | A | B | C | Celkem |
|---|------------|------------|------------|------------|
| Plocha v km² | 2 468,9 | 2 470,9 | 2 457,6 | 7 397,4 |
| tj. % z plochy ČR (78 864 km ²) | 3,13 | 3,13 | 3,12 | 9,38 |
| Stav evidovaných KM s vyhodnocenou prioritou před projektem (SEKM) | 97 | 51 | 216 | 364 |
| z toho lokalit s ekologickou smlouvou (FNM) | 22 | 7 | 20 | 49 |
| Stav evidovaných KM s vyhodnocenou prioritou po inventarizaci (NIKM) | 277 | 229 | 391 | 897 |
| Přírůstek počtu KM s vyhodnocenou prioritou po inventarizaci | 180 | 178 | 175 | 533 |
| Koeficient přírůstku (po inventarizaci/před inventarizací) | 2,9 | 4,5 | 1,8 | 2,5 |

Evidence kontaminovaných míst je částí agendy MŽP. Vznikla v polovině devadesátých let 20. století, především v souvislosti s potřebou shromažďovat a vyhodnocovat informace o starých ekologických zátěžích, zejména pak informace z ekologických auditů k privatizačním projektům a ze sanačních projektů hrazených v rámci garancí státu za tyto zátěže vzniklé před privatizací. V současné době má podobu Systému evidence kontaminovaných míst (SEKM), který je řízen MŽP a navazuje na starší systémy, založené MŽP - SESEZ, později SEZ. SEKM zahrnuje postupně přibývajících záznamy kontaminovaných míst, tak jak je přinášejí různé tematicky zaměřené programy a projekty - inventarizační projekty, projekty sanací a monitoringu starých ekologických zátěží.

Uvedené aktivity MŽP v tematice evidence kontaminovaných míst lze označit za významně **proaktivní a prevenční**, v souladu s odpovídajícími částmi strategických dokumentů v oblasti udržitelného rozvoje a ochrany životního prostředí i s východisky a zaměřením připravované směrnice EU k ochraně půdy. Při aplikování pouhého **reaktivního přístupu**, který se v krátkodobém pohledu může jevit jako úspornější, by se stát mohl ocitnout v situaci, že bude muset vynaložit ad hoc značné prostředky na řešení nastalé urgentní situace, ale v takto nastalé situaci neznalost skutečného stavu kontaminace (na konkrétní lokalitě, resp. na území ČR) stát z odpovědnosti nevyviní.

Kompletní databáze kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst vycházející z důkladné inventarizace na celém území ČR doposud k dispozici není. Pořízení odpovídající informační základny o kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných místech je základním cílem projektu NIKM.

Databáze kontaminovaných míst je nezbytná pro MŽP jako poskytovatele údajů o území – územně analytických podkladů – podle stavebního zákona (č. 183/2006 Sb.) a pro potřeby reportingu orgánům EU, zejména EEA. Databáze je rovněž důležitá i pro podchycení a hodnocení kontaminace podzemních vod a pro bilancování kontaminační zátěže povodí podle požadavků směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/118/ES o ochraně podzemních vod před znečištěním a zhoršováním stavu a podle požadavků směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky. Nezbytnost vést evidenci kontaminovaných míst vyplývá rovněž ze směrnice Evropského parlamentu a Rady 2004/35/ES o odpovědnosti za životní prostředí v souvislosti s prevencí a nápravou škod na životním prostředí a její transpozice do legislativy ČR zákonem č. 167/2008 Sb., o předcházení a nápravě ekologické újmy.

Stav problematiky evidence a inventarizace kontaminovaných míst v EU

V řadě členských zemí EU, především v zemích původní EU15, se místní a národní registry, resp. databáze kontaminovaných míst, naplňují od 70. či 80. let minulého století. Především v zemích s historickou tradicí průmyslové výroby, ale i intenzivního zemědělství se podařilo nashromáždit obrovský objem informací a záznamů, které se staly postupně náplní účelových celostátních, a v některých případech regionálních registrů. Typickými reprezentanty těchto zemí je **Francie** (2 hlavní databáze s cca 300 - 400 tis. záznamy), **Nizozemsko** (cca 760 tis. potenciálně kontaminovaných lokalit), **Německo** (cca 300 tis. lokalit), **Spojené království** (Wales a Anglie – cca

100 tis. lokalit), **Rakousko** (cca 49 tis. lokalit). Rozvinuté IS a databáze mají státy jako Itálie, Dánsko, Belgie, Švédsko a Finsko [1]. Tyto státy se v projednávání směrnice pro ochranu půdy významně v otázce povinnosti mít evidenci/inventarizaci neangažovaly, neboť stav jejich databází po dlouhodobém naplňování se blížil k optimu co do pokrytí území i typů kontaminace.

V nových členských zemích EU, které do konce 80. let neuplatňovaly účinnou politiku ochrany životního prostředí, vznikaly dílčí seznamy, registry a databáze postupně od 90. let, na základě zpřísňující se právní ochrany životního prostředí a zdraví lidí. Stav v těchto zemích se poměrně liší, přičemž v zemích s tradicí průmyslové výroby a intenzivního zemědělství si situace přechodu od socialistické ekonomiky vyžádala vytvoření přírůstkových databází starých ekologických zátěží (**Česká republika, Slovenská republika**), jinde dílčích databází (**Polsko, Maďarsko**). V méně průmyslových zemích obvykle celostátní databáze či přehledy kontaminovaných míst chybí. Většina nových členských zemí však čeká, že konečným impulsem pro prosazení a vytvoření celostátní evidence (např. formou národní inventarizace) bude až transponovaná povinnost mít takovou evidenci, neboť tato povinnost je obsažena v návrhu připravované směrnice pro ochranu půdy.

Jediným státem, který v nedávné době přistoupil k národní inventarizaci, je **Slovensko**, které z národních prostředků projekt realizovalo v letech 2006-2008. V důsledku metodického nastavení byly podchyceny především lokality s významnou kontaminací. V dnešním stavu je v Informačním systému environmentálních zátěží zaevidováno **1745 lokalit**. V roce 2010 byl přijat Státní program sanace environmentálních zátěží na léta 2010 - 2015. V období 2008 – 2010 byly další inventarizační činnosti součástí regionálních studií hodnocení dopadů environmentálních zátěží na životní prostředí pro vybrané kraje (regiony), hrazených ze slovenského OPŽP. Problematika starých environmentálních zátěží je nadále součástí OPŽP, Prioritní osa 4 - Odpadové hospodářství - 4.4. Řešení problematiky environmentálních zátěží včetně jejich odstraňování.

V rámci pojednávání tematiky je důležitá Zpráva **EK o provádění tematické strategie ochrany půdy** [12] uveřejněná 13. 2. 2012, která zdůrazňuje význam evidence kontaminovaných míst. Zpráva mj. uvádí, že v rámci politiky soudržnosti bylo pro období let 2007–2013 přiděleno přibližně 3,1 miliardy EUR na obnovu průmyslových oblastí a kontaminované půdy. Nejvíce prostředků bylo přiděleno Maďarsku (475 milionů EUR), České republice (371 milion EUR) a Německu (332 miliony EUR). Zpráva dále uvádí, že „**Kvantifikovat plný rozsah místní kontaminace půdy je obtížné, protože drtivá většina členských států nevede vyčerpávající evidence, ačkoli je to předmětem navrhované směrnice o zřízení rámce pro ochranu půdy.**“ Evropská agentura pro životní prostředí v roce 2006 odhadovala, že v EU existují celkem tři miliony potenciálně kontaminovaných míst, z nichž je 250 000 kontaminováno skutečně. Zpráva konstatuje, že sanace sice probíhají, ale mezi členskými státy existují značné rozdíly, které odrážejí existenci či neexistenci vnitrostátních právních předpisů.

Projekt II. etapy NIKM

Cílem II. etapy je zmapování, identifikace, zaevidování a základní vyhodnocení co nejúplnějšího počtu potenciálně kontaminovaných a kontaminovaných míst, aktualizace informací o dosud známých lokalitách a vytvoření udržitelného informačního systému o kontaminovaných místech pro celé území České republiky [6, 10, 11].

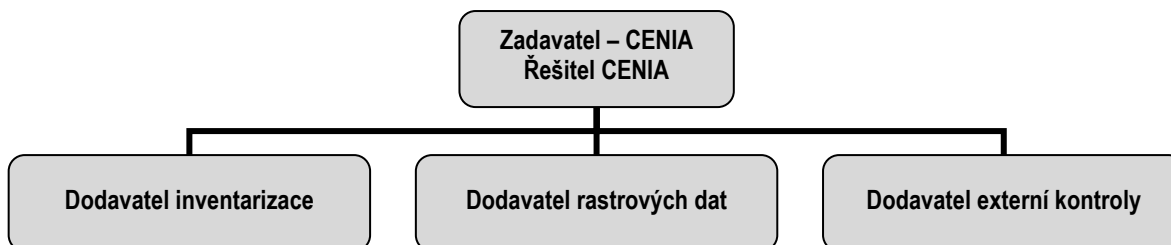
Budou použity metodiky a nástroje vytvořené a ověřené v I. etapě NIKM.

Výstup projektu zajistí nebo podstatně přispěje k:

- omezování kontaminační zátěže životního prostředí,
- územnímu plánování, schvalování nové výstavby (tzv. územně analytické podklady - ÚAP),
- zpřístupnění aktuálních informací o kontaminovaných místech široké veřejnosti,
- evidenci a vyhodnocování kontaminace podzemních vod a pro bilancování kontaminační zátěže podle požadavků příslušných evropských směrnic,
- souladu s požadavky a principy projednované směrnice EU o ochraně půdy,
- kvalitnímu plnění reportingových povinností vůči EU, EEA, OSN (POPs), OECD,
- vyšší efektivitě výkonu státní správy nad kontaminovanými místy v celém procesu (od inventarizace po sanaci) pro MŽP, ČÍŽP a potenciálně pro MF,
- efektivitě výkonu státní správy v oblasti ekologické újmy.

Projekt je rozdělen na **3 základní projektové úlohy** (viz obrázek 2):

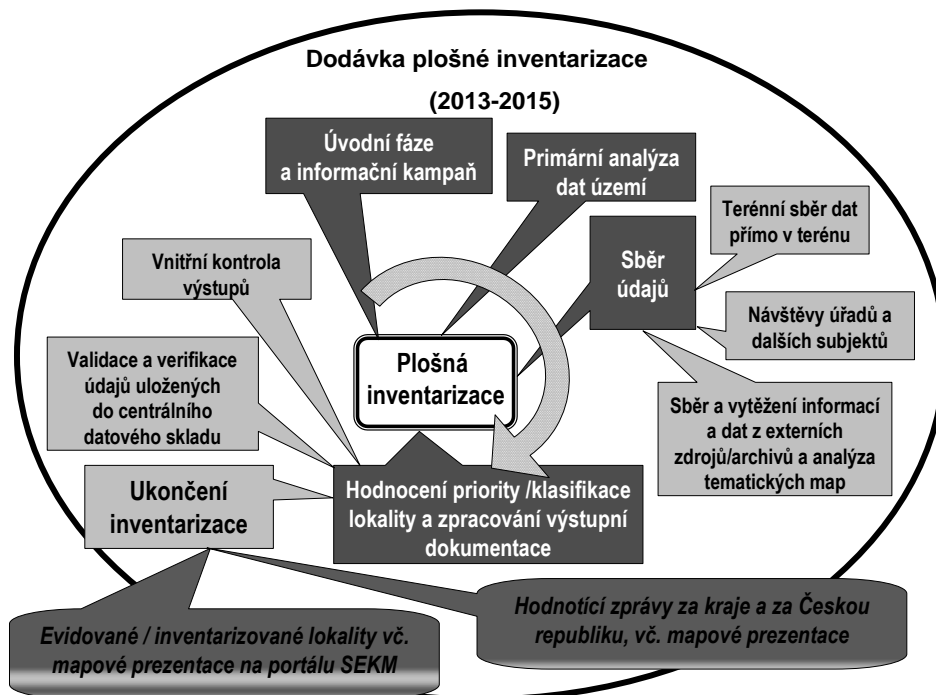
1. Řízení projektu, příprava podkladových dat a zabezpečení provozu nástrojů – CENIA.
2. Vlastní inventarizace a hodnocení lokalit subdodavatelem (veřejná zakázka) – viz obrázek 3, podle závazné metodiky [3, 4, 5, 6, 9] - viz obrázek 4.
3. Externí kontrola (supervize) inventarizačních prací, audit a verifikace - subdodavatel (veřejná zakázka).



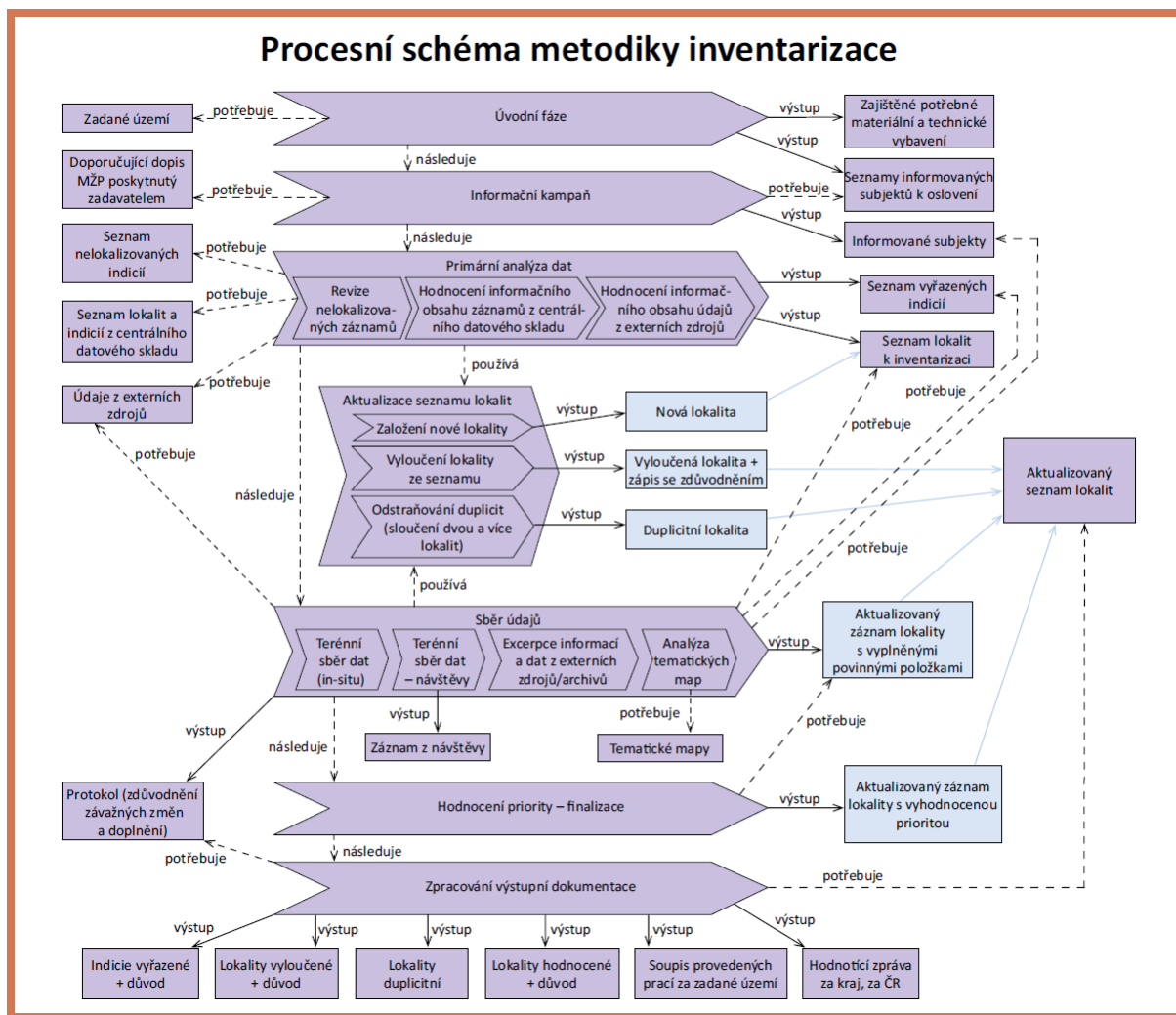
Obrázek 2 Rámcová struktura vnitřního prostředí projektu [10]

Předpokládaný harmonogram:

- 2012 příprava projektu, výběr subdodavatelů, příprava podkladových dat z dálkového průzkumu Země (DPZ)
- 2013 příprava podkladových dat DPZ, vlastní inventarizace vč. externí kontroly (supervize)
- 2014 inventarizace vč. externí kontroly (supervize)
- 2015 dokončení inventarizace, konsolidace výsledků, předání a ukončení projektu
- 2015 2020 - udržitelnost po skončení projektu (5 let) představuje každoroční náklad na správu, údržbu a provoz serverů systému evidence kontaminovaných míst výkonem 1,3 pracovníků CENIA



Obrázek 3 Schéma postupu a hlavních fází plošné inventarizace



Obrázek 4 Procesní schéma metodiky inventarizace kontaminovaných míst [10]

Výstupy

Výsledkem prací bude kompletní seznam vyhodnocených kontaminovaných míst, který bude základem pro výkon státní správy v oblasti starých ekologických zátěží (SEZ). Celoplošná inventarizace umožní navázání efektivního výkonu státní správy v oblasti **ekologické újmy**. V projektu bude problematika informací o kontaminovaných lokalitách (kontaminacích životního prostředí) pojata komplexně, a to především integrací informačních systémů a databází o kontaminovaných místech, resp. o kontaminaci horninového prostředí a podzemních vod na území ČR do **jednotného IS kontaminovaných míst**.

Po provedení inventarizace bude k dispozici kompletní celostátní evidence kontaminovaných míst, což umožní soustředit disponibilní finanční prostředky na prioritní kontaminovaná místa, tj. na **odstraňování starých ekologických zátěží podle míry jejich závažnosti** z pohledu ohrožení životního prostředí a zdraví lidí. Veřejné správě a občanům bude v rámci informačního systému evidence kontaminovaných míst k dispozici **mapová aplikace a úplný registr evidovaných kontaminovaných míst** (s vyhodnocenou prioritou), což umožní rychlou i důkladnou orientaci v informacích o existenci nebo pravděpodobnosti zatížení území kontaminací, a to jak z pohledu územního plánování, tak i individuálních majetků. Pro potřeby všech krajů budou jako součást řešení vypracovány dílčí zprávy hodnotící stav evidence kontaminovaných míst v daném kraji. Celá národní inventarizace území ČR bude vyhodnocena souhrnnou zprávou a pro potřeby informování veřejnosti také stručnější **publikací a atlasem kontaminovaných míst**.

Citovaná literatura:

- [1] Blahutová M. a kol. (2008): Inventarizace kontaminovaných míst a potenciálně kontaminovaných míst na vybraném území Jihomoravského kraje, pilotní projekt, závěrečná zpráva v rámci projektu VaV – SP/4h4/168/07, Zhodnocení struktury stávající databáze starých ekologických zátěží, definování kritérií pro hodnocení jejich vlivu na ŽP a pro stanovení priorit jejich odstraňování s důrazem na brownfields, DHV CR, s.r.o.
- [2] Doubrava P., Pavlík R. et. al. (2008): I. etapa národní inventarizace kontaminovaných míst. Projekt, manuskript, CENIA, Praha: 1-85.
- [3] Marek J., Szurmanová Z. (2010): Návrh metodiky plošné inventarizace. Manuskript, Dílčí zpráva projektu NIKM 1. etapa, podobjekt 7.310. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o. Chrudim, str. 1-21.
- [4] Marek J., Szurmanová Z. (2011): Ověřování metodiky NIKM v testovacích územích. Vědecké práce z konference Průmyslová ekologie II, Beroun, březen 2011. Acta Envir. Univ. Comenianae (Bratislava), vol. 19, Supplement 2011, ISSN 1335-0285, Bratislava, str. 208-211.
- [5] Marek J., Szurmanová Z. (2011): Syntéza a vyhodnocení zkušeností z terénního ověřování metodiky inventarizace. Dílčí zpráva projektu NIKM 1. etapa, podobjekt 7.350. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o. Chrudim
- [6] Marek J. a kol. (2011): Podklady pro přípravu projektu 2. etapy NIKM, DOD 2-4 - DÚ 2 – objekt 7.000, Metodika inventarizace, podobjekt 7.450. Vodní zdroje Ekomonitor s.r.o., manuskript, zpráva pro CENIA.
- [7] Suchánek Z. a kol. (2011): Pasport testovacích území k 14. 6. 2011. CENIA Praha
- [8] Suchánek Z., Bukáček R., Řeřicha J. (2011): Projekt NIKM - Národní inventarizace kontaminovaných míst (1. etapa) v druhé polovině. Vědecké práce z konference Průmyslová ekologie II, Beroun, březen 2011. Acta Envir. Univ. Comenianae (Bratislava), vol. 19, Supplement 2011, ISSN 1335-0285, Bratislava, str. 323-329
- [9] Marek J., Szurmanová Z. (2012): Příprava metodiky inventarizace kontaminovaných míst. Sborník konference Sanační technologie XV. Pardubice: Vodní zdroje Ekomonitor (v tisku)
- [10] Suchánek Z. a kol. (2012): 2. etapa národní inventarizace kontaminovaných míst. Projekt. Manuskript. CENIA, 2012
- [11] Suchánek Z. (2012): Národní inventarizace kontaminovaných míst – projekt realizační etapy. Sborník konference Sanační technologie XV. Pardubice: Vodní zdroje Ekomonitor s.r.o. (v tisku).
- [12] KOM(2012) 46 final, Zpráva Komise Evropskému parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů - Provádění tematické strategie pro ochranu půdy a probíhající činnosti. 2012

TEMATICKÁ STRATEGIE OCHRANY PŮDY EU A STAV PROJEDNÁVÁNÍ SMĚRNICE OCHRANY PŮDY EU

Helena Bendová

*Ministerstvo životního prostředí, Odbor obecné ochrany přírody a krajiny, Vršovická 65, 100 10 Praha 10,
e-mail: helena.bendova@mzp.cz*

Vzhledem ke zhoršování stavu evropských půd, jejich plošnému úbytku a s ohledem na skutečnost, že na rozdíl od ostatních základních složek životního prostředí, jako je voda a ovzduší, neexistuje na úrovni Evropského společenství samostatný právní předpis, který by půdě, jako základní složce životního prostředí, poskytoval odpovídající ochranu a zabránil další degradaci, vyzval šestý akční program Společenství pro životní prostředí rozhodnutím Evropského parlamentu a Rady č. 1 600/2002/ES ze dne 22. 7. 2002 k vypracování Tematické strategie pro ochranu půdy. Ještě v roce 2002 předložila Komise sdělení KOM(2002) 179 a ostatní orgány Evropské unie se k němu příznivě vyjádřily.

Členskými státy byl s Tematickou strategií ochrany půdy zároveň předložen návrh směrnice ochrany půdy. Po opakovaném projednávání byla Tematická strategie přijata v roce 1997 beze změn, zatímco směrnice navzdory veškerým snahám Evropské komise a části členských států dosud přijata není.

Tematická strategie pro ochranu půdy

obsahuje následující důležitá ustanovení (byla rozpracována v návrhu směrnice ochrany půdy):

1. kapitola

Definuje půdu jako „...svrchní vrstvu zemské kůry, kterou tvoří minerální částice, organická hmota, voda, vzduch a živé organismy. Je to rozhraní mezi zemí, vzduchem a vodou a obsahuje většinu biosféry.“

Půdu lze považovat za neobnovitelný zdroj, protože její tvorba probíhá extrémně pomalu. Poskytuje nám potraviny, biomasu a suroviny. Je základem lidských činností a krajiny, archivem historického dědictví a přeměňuje mnoho látek včetně vody, živin a uhlíku. Půda je největším úložištěm uhlíku na světě.

Půda je velmi složitou a zároveň proměnnou složkou životního prostředí, její fyzikální, chemické a biologické vlastnosti jsou velmi rozmanité, struktura půdy je klíčová pro plnění jejích funkcí. Jakékoli její poškození má negativní vliv na další složky životního prostředí a ekosystémy.

Půdu ohrožují degradační procesy. Tematická strategie uvádí devět hlavních hrozeb ohrožujících půdu:

- eroze
- úbytek organické hmoty
- lokální a rozptýlená kontaminace
- stavební zakrytí
- utužování
- pokles biologické rozmanitosti
- zasolování
- povodně
- sesuvy

Kombinace několika hrozeb může mít za následek nevratnou ztrátu půdy. V suchých a polosuchých klimatických podmínkách může vést k desertifikaci.

2. kapitola posuzuje stav půdy v Evropě a uvádí mezinárodní a vnitrostátní souvislosti.

Konstatuje, že degradace půdy v Evropě je vážným problémem, který je způsobován lidskou činností, jako je nevhodné zemědělské a lesnické obhospodařování, průmyslová činnost, cestovní ruch, výstavba spojená s rozšiřováním měst a průmyslových oblastí. Půda pak přestává plnit své funkce v ekosystému, dochází ke snižování její úrodnosti, k uvolňování uhlíku, úbytku biologické rozmanitosti, snižování kapacity zadržování vody, narušení koloběhu plynů a živin, a v důsledku toho je oslabena samočisticí schopnost půdy.

Degradace půdy má nepříznivý vliv na kvalitu vody, ovzduší, změny klimatu a biodiverzitu, ovlivňuje zdraví lidí, může ohrozit bezpečnost potravin a krmiv.

Vodní erozí je ohroženo cca 12 % plochy Evropy, tj. 115 mil. ha, větrnou erozí je ohroženo 42 mil. ha. 45 % evropské půdy má malý obsah organické hmoty (zejména v jižní Evropě, v některých oblastech Francie, ve Spojeném království a v Německu), počet potenciálně kontaminovaných míst v EU se odhaduje na 3,5 milionu.

Podle databáze Corine v období od roku 1990 do 2000 došlo ke změně způsobu využívání půdy na 2,8 %, včetně významného růstu městských aglomerací. Zastavenost se pohybuje od 10 % do 0,3 % v závislosti na charakteru regionu.

Negativní vlivy způsobované člověkem vykazují vzestupnou tendenci. Změny klimatu včetně extrémního počasí přispívají k uvolňování skleníkových plynů z půdy, ale i k erozi, sesuvům, zasolování (zejména v jižní Evropě) a k úbytku organické hmoty.

K ochraně půdy přispívají různé politiky Společenství v oblasti životního prostředí (vzduch a voda) a zemědělství. Ustanovení na podporu ochrany půdy jsou roztroušena do mnoha oblastí, slouží k ochraně jiných složek životního prostředí a podpoře jiných cílů, nepředstavují proto soudržnou politiku ochrany půdy. I kdyby se stávající politiky využívaly v plné míře, zdaleka nepokryjí veškerou půdu a neeliminují všechny známé hrozby.

Od roku 2002 je usilováno o to, aby iniciativy v rámci politiky životního prostředí zároveň přispívaly k ochraně půdy. Zejména směrnice o odpovědnosti za životní prostředí 2004/35/ES vytváří harmonizovaný rámec pro používání režimu odpovědnosti v celé EU, kdekoli kontaminace půdy představuje významné riziko pro lidské zdraví. Nelze ji však použít v případě starých ekologických zátěží nebo v případech, které vznikly přede dnem její účinnosti.

Přístup členských států k ochraně půdy není jednotný, devět členských států má zvláštní předpisy na ochranu půdy.

Důležitost ochrany půdy odráží revize Charty Rady Evropy o ochraně a udržitelném obhospodařování půdy z roku 2003.

Některé členské státy i Společenství jsou stranami Úmluvy Organizace spojených národů o boji proti desertifikaci.

Protokol o Alpské úmluvě usiluje o zachování ekologických vlastností půdy, zabránění degradaci a zajištění rozumného využívání půdy.

Kjótský protokol chápe půdu jako významné úložiště uhlíku, které je třeba chránit a rozšiřovat. Sekvestrace uhlíku v zemědělské půdě prostřednictvím jejího vhodného obhospodařování může přispívat ke zmírňování změn klimatu. Tento potenciál je odhadován na 1,5 až 1,7 % antropogenních emisí CO₂ v období prvního závazku v rámci Kjótského protokolu.

Podle Úmluvy o biologické rozmanitosti vyžaduje biodiverzita půdy zvláštní pozornost. Byla proto zřízena Mezinárodní iniciativa pro uchování a udržitelné využívání biologické rozmanitosti půdy.

3. kapitola stanoví cíl strategie. Je jím zajištění udržitelného využívání půdy.

Pro jeho dosažení jsou nezbytné akce na místní, vnitrostátní a evropské úrovni. Komise navrhuje stanovit cílenou politiku pro zajištění ucelené ochrany půdy při respektování zásady subsidiarity a zásady přijímání rozhodnutí a akcí na úrovni k tomu nejvhodnější.

4. kapitola stanoví akce a prostředky k dosažení cíle

Strategii tvoří čtyři klíčové pilíře:

- 1) rámcové právní předpisy, jejichž hlavním cílem je ochrana a udržitelné využívání půdy;
- 2) integrace ochrany půdy do tvorby a provádění politik členských států a společenství;
- 3) zaplnění mezery ve znalostech v určitých oblastech ochrany půdy prostřednictvím výzkumu podporovaného výzkumnými programy Společenství a členských států;
- 4) zvyšování povědomí veřejnosti o nutnosti chránit půdu.

Jako prostředek pro zjištění komplexního přístupu k ochraně půdy při plném respektování zásady subsidiarity Komise navrhla rámcovou směrnici. Členské státy by musely přijmout zvláštní opatření k řešení ochrany půdy před hrozbami, kterým je půda vystavena, ale ponechala by jim dostatek volnosti ke zvolení způsobu, jak tento požadavek provést. Stanovení přijatelnosti rizika, úrovně dosažitelných cílů a volba opatření v rámci programů a sanačních strategií zůstává na členských státech. Tím se zohlední, že se např. eroze, úbytek organické hmoty, utužování zasořování a sesuvy půdy vyskytují v konkrétních rizikových oblastech, které je třeba určit. Pro kontaminaci a zastavování půdy je vhodnější vnitrostátní přístup.

Při řešení **eroze, úbytku organické hmoty, zasořování, utužování a sesuvů půdy** musí členské státy určit rizikové oblasti, vytyčit pro tyto oblasti cíle snížení rizik a stanovit opatření k dosažení těchto cílů. Přijatelnost rizika a opatření se budou lišit v závislosti na závažnosti degradačních procesů, místních podmínkách a sociálně-ekonomických faktorech.

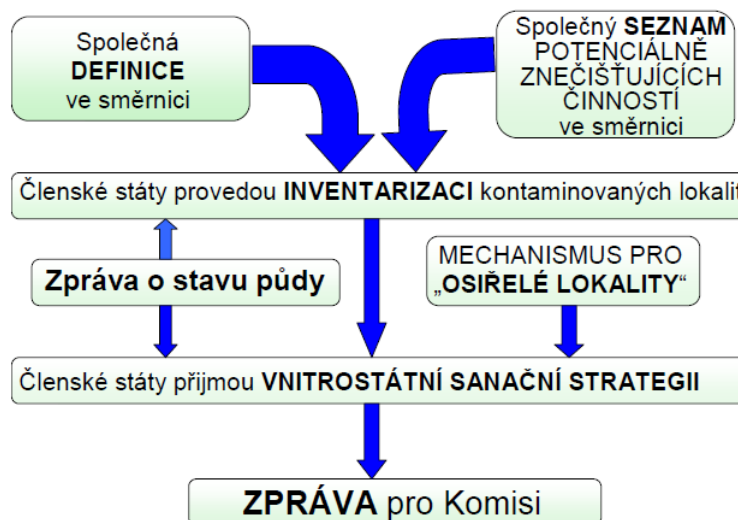


KOM(2006) 231

Kontaminace je řešena na základě společné definice kontaminovaných lokalit, tj. lokalit, které představují riziko pro lidské zdraví a pro životní prostředí, a společného seznamu potenciálně znečišťujících činností. Členské státy musí určit kontaminované lokality na svém území a vypracovat vnitrostátní sanační strategii. Státy stanoví priority jednotlivých lokalit určených k sanaci s cílem snížit kontaminaci půdy a riziko s ní spojené, včetně způsobu financování starých ekologických zátěží.

Při prodeji pozemků je zaváděna povinnost prodávajícího a budoucího kupujícího poskytnout v případě transakcí týkajících se lokalit, kde probíhá nebo probíhala potenciálně kontaminující činnost, státní správě a druhé straně v transakci zprávu o stavu půdy.

Směrnice požaduje omezení uvolňování nebezpečných látek do půdy.



KOM(2006) 231

Zakrytí, zastavování půdy má být omezeno pomocí opatření, která budou muset členské státy přijmout, např. rekultivovat bývalé průmyslové areály a využívat stavební technologie, které umožňují zachování co možná největšího množství funkcí půdy (např. zatravnovací dlaždice).

Biologická rozmanitost půdy není řešena samostatně, předpokládá se, že zastavení poklesu biodiverzity bude dosaženo pomocí opatření řešících ostatní hrozby.

Výzkum se má zabývat především následujícími tématy:

- procesy, které jsou základem funkcí půdy, např. úloha půdy v globální bilanci CO₂ a v ochraně biologické rozmanitosti,
- prostorové a časové změny v půdních procesech,
- ekologické, ekonomické a sociální síly, které mají na půdu negativní vliv,
- faktory, které ovlivňují ekologické služby půdy,
- provozní postupy a technologie pro ochranu a obnovu půdy.

Návrh sedmého rámcového programu obsahuje výzkum funkcí půdy jako součást prioritních oblastí „Životní prostředí“ a „Potraviny, zemědělství a biotechnologie“.

Ochrana půdy musí být **integrována** do ostatních oblastí politiky společenství, zejména zemědělství, regionálního rozvoje, dopravy a výzkumu.

Je nutné **zvýšovat povědomí veřejnosti o důležitosti ochrany půdy**. Evropská komise bude podporovat iniciativy zaměřené na zlepšení znalostí a výměnu informací o půdě, jako je např. široká distribuce Půdního atlasu Evropy a udržování webových stránek o půdě na adrese <http://eusoils.jrc.it>, které nabízejí otevřený přístup k informacím o půdě v Evropě.

5. kapitola uvádí očekávané dopady a výsledky

Na základě posouzení situace v oblasti ochrany půdy Komise dospěla k závěru, že nejvhodnějším řešením je pružná rámcová směrnice.

Náklady odvozené z navrhované směrnice, které vycházejí ze závazku určovat rizikové oblasti a inventarizovat kontaminované lokality, se v zemích EU-25 odhadují až na 290 milionů EUR ročně v prvních pěti letech a až na 240 milionů EUR v následujících 20 letech. Potom klesnou na 2 miliony ročně a ponese je převážně veřejná správa.

Přínosem budou lepší znalosti o rozsahu a lokalitách hrozeb, kterým je půda vystavena. To umožní přijímání účinnějších nápravných opatření.

Směrnice umožňuje členským státům stanovit vlastní úrovně cílů a zvolit si taková opatření v rámci programů a strategií, která považují za nejvhodnější a nejvhodnější.

Směrnice představuje první politický přístup na úrovni EU zaměřený na ochranu půdy a je navržena tak, aby chránila půdu, která je důležitým a v zásadě neobnovitelným zdrojem Evropské unie s celkovou rozlohou přibližně 400 milionů ha.

Návrh směrnice přijal Evropský parlament v listopadu 2007 při prvním čtení cca dvoutřetinovou většinou. Při zasedání Rady pro životní prostředí v březnu 2010 menšina členských států, zejména Německo, Velká Británie, Francie a Rakousko, zablokovala další postup z důvodů údajného porušení zásady subsidiarity, vysokých nákladů a administrativní zátěže. Od té doby nebylo dosaženo žádného dalšího pokroku a návrh nadále leží u Rady.

INVENTARIZACE LOKALIT S VÝSKYTEM PERZISTENTNÍCH ORGANICKÝCH LÁTEK (POPS)

Petr Hosnedl, Petra Otmarová, Jana Corbet, Pavel Hladík, Martin Stehlík
RMT VZ, a.s., Dělnická 213/12, 170 00 Praha 7 – Holešovice,
e-mail: hosnedl@rmtvz.cz, hladik@rmtvz.cz

Abstract

RMT VZ, a.s. (joint-stock company, Prague, Czech Republic), based on Contracts for Work dated 2008 and 2009, concluded by and between RMT VZ, a.s. and the Ministry of the Environment of the Czech Republic (MoE), has been executing low-cost public contract (< 2,000,000 CZK excl. VAT, i.e. <77,000 EUR excl. VAT) „Inventory of Persistent Organic Pollutants (POPs) Contaminated Sites“. POPs substances include polychlorinated biphenyls (PCB), organochlorinated pesticides (OCP), polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans (PCDD/PCDF), polyaromatic hydrocarbons (PAHs), flame retardants, etc.

The aim of this public contract is to compile a comprehensive information material including, where possible, all so far known sites with the occurrence or potential occurrence of POPs contamination by substances listed in the Stockholm Convention on POPs, or in the Regulation (EC) No. 850/2004 of the European Parliament and of the Council on POPs, on the territory of the Czech Republic. Partial aim of this public contract is to identify the current status of these sites, including surveys conducted and remedial measures taken so far. The resulting material will contain basic public data on all sites (coordinates, localization, geology, property relations, the existing and potentially planned use, etc.).

Each site will be entered into the Contaminated Sites Database System (SEKM), and all sites will be classified in priority categories using Contaminated Site Priorities (PKM) software, in line with the MoE Guidance Documents from 2008: “Binding Format of Entering into the Contaminated Sites Database System” and “Classification of Priorities – Categorization of Contaminated and Potentially Contaminated Sites”. This will be done comprehensively, i.e. for all types of contamination, not only POPs.

Outcomes of this activity will be used by the MoE within the framework of National Inventory of Contaminated Sites (NIKM), whose Phase II will include the mapping of the remaining, so far potentially unidentified POPs contaminated sites.

Klíčová slova

Perzistentní organické polutanty, POPs, inventarizace, kontaminovaná místa, hodnocení priorit.

Úvod

Veřejnou zakázku malého rozsahu „Inventarizace starých ekologických zátěží, resp. kontaminovaných míst, s výskytem perzistentních organických znečišťujících látek (POPs)“ provedla společnost RMT VZ, a. s. na základě smlouvy o dílo uzavřené s Ministerstvem životního prostředí (MŽP), odborem ekologických škod (OEŠ). První etapa inventarizace probíhala v letech 2008/2009; druhá etapa v letech 2009/2010. Subdodavately se na první etapě inventarizace podílela společnost ALFA SYSTEM s.r.o., ve druhé etapě byla subdodavatelem společnost VODNÍ ZDROJE, a.s. Ze strany MŽP OEŠ akci zastřešovali RNDr. Jan Gruntorád, CSc. a Ing. Jaromír Manhart. Supervizi akce pro MŽP prováděla společnost AQD-envitest, s.r.o. (Ing. Jiří Tylčer, CSc., Mgr. Zdenka Szurmanová) a ProGeo Consulting s.r.o. (Ing. Roman Pavlík). Odbornými oponenty akce byli prof. RNDr. Ivan Holoubek, CSc. (RECETOX, Výzkumné centrum pro chemii životního prostředí a ekotoxikologii, samostatný ústav Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně) a Ing. Josef Tomášek, CSc. (Středisko odpadů Mníšek s.r.o. /ve zkratce SOM s.r.o./).

Metodika

POPs neboli persistentní organické polutanty jsou chemické látky, které dlouhodobě přetrvávají v životním prostředí např. v sedimentech nebo půdách. Jsou velmi špatně rozpustné ve vodě

a naopak dobře rozpustné v tucích, proto se silně kumulují i v živých organismech, především v jejich tukových tkáních. U lidí jsou nejvíce znatelné v mateřském mléce. V České republice se jejich vyšší obsah objevuje v mateřském mléce u generace mladých žen kolem 25 let.¹ Mezi látky typu POPs typicky patří polychlorované bifenyly (PCB), chlorované pesticidy (OCP), polychlorované dibenzo-p-dioxiny a dibenzofurany (PCDD/PCDF), polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU/PAHs), některé retardátory hoření apod.

Cílem veřejné zakázky bylo vytvoření souborného informačního materiálu zahrnujícího pokud možno všechny dosud známé lokality s výskytem nebo potenciálním výskytem kontaminace POPs látkami vyjmenovanými ve Stockholmské úmluvě, resp. v nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 850/2004 o perzistentních organických znečišťujících látkách, na území České republiky. Stockholmská úmluva o perzistentních organických polutantech je globální environmentální smlouvou, jejímž cílem je ochrana lidského zdraví a životního prostředí před škodlivými vlivy perzistentních organických polutantů (POPs). Úmluva byla sjednána v květnu 2001, Česká republika ji ratifikovala v roce 2004.¹ V původním znění, platném od roku 2004, Úmluva upravuje výrobu (zamýšlenou i nezamýšlenou), použití, dovoz a vývoz dvanácti vybraných POPs uvedených v jejich přílohách: aldrin, chlordan, dieldrin, endrin, heptachlor, hexachlorbenzen (HCB), mirex, toxaphen, polychlorované bifenyly (PCB), dichlordifenyltrichlorethan (DDT) a polychlorované dibenzo-p-dioxiny a dibenzofurany (PCDD/PCDF).

Na 4. konferenci smluvních stran Stockholmské úmluvy v Ženevě uskutečněné ve dnech 4. - 8. května 2009 došlo k rozšíření původního seznamu 12 látek o dalších 9, což prosazovala delegace českého předsednictví Rady EU². Látky dodané na seznam škodlivých chemikálií jsou: alfa- a beta-hexachlorcyklohexan (vedlejší produkty při výrobě insekticidu lindanu); hexabromdifenyleter a heptabromdifenyleter, tetrabromdifenyleter a pentabromdifenyleter užívané jako zpomalovače hoření; chlordekon užívaný jako zemědělský pesticid; hexabrombifenyl (HBB, zpomalovač hoření, nyní už se neužívá a neměl by být obsažen v nových nebo existujících výrobcích); lindan (gamma-hexachlorcyklohexan, insekticid); pentachlorbenzen (PeCB, fungicid, hasicí prostředek) a kyselina perfluorooktansulfonová (PFOS) a její soli, perfluorooktansulfonyl fluorid (PFOSF). Z toho hexachlorcyklohexany včetně lindanu, chlordekon a hexabrombifenyl však byly již dříve uvedeny v Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 850/2004 o POPs. Změny přijaté na 4. zasedání Konference smluvních stran Stockholmské úmluvy vstoupí v platnost jeden rok od data, kdy deponitář oznámí změny smluvním stranám, tedy pravděpodobně na podzim roku 2010. Země, které k dohodě přistoupily, mají rok na to, aby sdělily, zda toxické látky zakáží nebo omezí, anebo jestli budou potřebovat výjimku, případně prodloužení lhůty. Rozvojovým zemím umožní dodatky k seznamu přijmout mezinárodní pomoc při shromažďování a ničení látek, které by se jinak mohly dostat do půdy nebo do vody².

Předmětem I. etapy inventarizace (2008/2009) byly tyto polutanty, které se dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 850/2004 ze dne 29. dubna 2004 o perzistentních organických znečišťujících látkách a o změně směrnice 79/117/EHS a Nařízení Rady (ES) č. 1195/2006 ze dne 18. července 2006, kterým se mění příloha IV nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 850/2004 o perzistentních organických znečišťujících látkách (přímo proveditelné předpisy zahrnuté v zákoně č. 185/2001 Sb. o odpadech, v platném znění) zařazují jako odpady s POPs:

- Aldrin, číslo CAS: 309-00-2, číslo ES: 206-215-8; insekticid používaný pro likvidaci škůdců obilí, brambor nebo bavlny a pro likvidaci termitů, v bývalém Československu ani v ČR nebyl vyráběn, používání zakázáno v roce 1980.³
- Chlordan 57-74-9; 200-349-0; širokospektrální kontaktní insekticid pro ošetřování zemědělských plodin, jako jsou zelenina, obilí, kukuřice, řepka, rajčata, cukrová třtina, cukrová řepa, ovoce, ořechy, citrusy, bavlna a juta. Používal se také v zahradnictví a proti termitům. V bývalém Československu ani v ČR nebyl vyráběn a používán, nikdy nebyl ani registrován.³
- Dieldrin 60-57-1; 200-484-5; totéž co aldrin.³
- Endrin 72-20-8; 200-775-7; insekticid používaný zejména na ošetřování bavlny a obilovin, v bývalém Československu ani v ČR nebyl vyráběn a používán, zakázán v roce 1984.³
- Heptachlor 76-44-8; 200-962-3; kontaktní insekticid používaný zejména na hubení půdního hmyzu, kobylek, termitů a přenašečů malárie, v bývalém Československu ani v ČR nebyl vyráběn a používán, zakázán v roce 1989.³
- Hexachlorbenzen HCB 118-74-1; 200-273-9; fungicid používaný pro ošetřování pšenice, cibule. Vzniká také jako průmyslový vedlejší produkt. Zakázán jako pesticid v roce 1977. HCB není v ČR vyráběn, byl vyráběn ve Spolaně Neratovice a jeho výroba byla ukončena v roce 1968.³

- Mirex 2385-85-5; 219-196-6; žaludeční insekticid používaný pro hubení mravenců, termitů. Také se používal jako průmyslová přísada zvyšující odolnost plastů, gumy a elektrických zařízení proti hoření. V bývalém Československu ani v ČR nebyl vyráběn a používán.³
- Toxafen 8001-35-2; 232-283-3; směs více než 670 látek používaná jako insekticid zejména pro ošetřování bavlny a dalších obilovin. V bývalém Československu ani nyní v ČR nebyl a není vyráběn a používán, používání jako pesticidu zakázáno v roce 1977.³
- Polychlorované bifenyly (PCB) 1336-36-3 a jiné; 215-648-1; průmyslová chemikálie - technická směs 210 kongenerů široce využívaná v průmyslu pro své výjimečné vlastnosti jako náplň elektrických transformátorů a velkých kondenzátorů, teplosměnné kapaliny, přísady do barviv, plastů, mazadel. Výroba byla v bývalém Československu zakázána v roce 1984, úhrnná produkce se uvádí 24 000 t. V současné době se používají pouze v uzavřených systémech, značná množství jsou uložena a čekají na likvidaci přijatelným způsobem. Nezanedbatelná část produkce byla pravděpodobně v minulých letech likvidována nelegálně.³
- DDT (1,1,1-trichlor-2,2-bis(4-chlorfenyl)ethan) 50-29-3; 200-024-3; insekticid používaný na ošetřování zemědělských plodin a na likvidaci přenašečů infekčních chorob. V ČR není vyráběn a používán, v bývalém Československu bylo používání jako pesticidu zakázáno v roce 1974. Byl vyráběn ve Spolaně Neratovice jako surovina pro výrobu Neratidinu, Nerakainu a Pentalidolu. Všechny výroby byly ukončeny v letech 1978-83.³
- Chlordekon 143-50-0; 205-601-3; v bývalém Československu ani v ČR nebyl vyráběn a používán, nikdy nebyl registrován jako pesticid.³
- Polychlorované dibenzo-pdioxiny a dibenzofurany (PCDD/PCDF). PCDD se nikdy nevyráběly pro komerční účely, jejich praktické využití není známo. Skupina je tvořena 75 kongenery. Vznikají jako vedlejší produkty při produkci jiných látek jako jsou pesticidy, polyvinylchlorid, chlorovaná rozpouštědla. PCDF jsou hlavní příměs při výrobě PCBs. Jsou i vedlejším produktem, jenž často doprovází dioxiny. Je to skupina 135 kongenerů podobných účinků jako mají dioxiny, avšak slabších. PCDD/PCDF mohou vznikat při spalování komunálního, nemocničního a nebezpečného odpadu, je možné je detekovat v emisích z automobilové dopravy, spalování uhlí, rašeliny, dřeva. Vznikají při spalování organických látek za přítomnosti chloru. Vznikají také v metalurgii, při výrobě cementu, bělení buničiny chlórem, požárech. Mohou vznikat biochemickými procesy v kalesch z čistíren odpadních vod, kompostech, lesních půdách.³
- Hexachlorcyklohexan HCH, včetně lindanu 608-73-1, 58-89-9; 210-168-9, 200-401-2; resp. suma alfa-, beta- a gama-HCH. Lindan (gama-HCH) byl používán jako insekticid v zemědělství a jako prostředek pro hubení zvířecích a lidských parazitů i na ošetřování lesních porostů. Alfa- a beta-HCH jsou vedlejší produkty výroby lindanu.³
- Hexabrombifenyl 36355-01-8 252-994-2; používal se jako zhášecí hoření, podle dostupných informací se v ČR nevyráběl, ani nepoužíval.³

Předmětem II. etapy inventarizace (2009/2010) byly následující POPs, které nebyly předmětem inventarizace v I. etapě, tj.:

- Hexabromdifenyleter a heptabromdifenyleter, tetrabromdifenyleter a pentabromdifenyleter - tyto takzvané retardéry (zpomalovače) hoření jsou skupinou organických sloučenin brómu, které zpomalují nebo zastavují spalování organických látek a většinou jsou vyráběny jako směsi.²
- Pentachlorbenzen (PeCB) - byl a někde stále je používán spolu s PCB jako fungicid, retardér hoření a k řadě dalších účelů. Vzniká také jako nežádoucí produkt při spalování a v některých průmyslových procesech.²
- Kyselina perfluorooktansulfonová (PFOS) a její soli perfluorooktansulfonyl fluorid (PFOSF) - používaly se například k impregnaci papíru a textilií, obsahují je elektronické části výrobků, hasicí pěny nebo hydraulické emulze.²
- Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU/PAHs) - zjištění všech lokalit kontaminovaných nebo potenciálně kontaminovaných PAU, jako jsou např. bývalé plynárny (výroba svítiplynu), koksárny, výroba generátorového plynu, závody na zpracování dehtu, výroba dehtových lepenek, dřevařské závody (impregnace železničních pražců a telegrafních sloupů kreosotovými oleji) apod.

Dále byly předmětem II. etapy i některé látky, kterým již byla v I. etapě inventarizace 2008 – 2009 pozornost věnována, nicméně jejich problematika vyžaduje další pozornost:

- Přípravky na ochranu rostlin (viz výše vyjmenované organochlorové pesticidy) - zjištění detailních informací o skladech přípravků na ochranu rostlin (v návaznosti na I. etapu inventarizace 2008 – 2009).
- PCB - zjištění detailních informací o obalovnách živičných směsí a dalších lokalitách např. s možným obsahem PCB (v návaznosti na I. etapu inventarizace 2008 – 2009).

Dílním cílem veřejné zakázky bylo zjištění aktuálního stavu těchto lokalit, a to včetně dosud realizovaných průzkumných prací a nápravných opatření. Výsledný materiál bude obsahovat základní veřejná data o všech lokalitách (souřadnice, lokalizace, geologie, majetkové poměry, stávající a případně i plánované využití atd.). O každé lokalitě je prováděn záznam do databáze Systém evidence kontaminovaných míst (SEKM) a u všech lokalit je vyhodnocena kategorie priority s využitím programu PKM (Priority kontaminovaných míst) podle metodických pokynů MŽP, a to komplexně, tj. nejenom z hlediska samotné kontaminace POPs. Výsledky této činnosti by měly být Ministerstvem životního prostředí mj. využity v rámci Národní inventarizace starých ekologických zátěží, resp. kontaminovaných míst, v jejíž II. etapě budou také domapovány zbývající, dosud nezjištěné lokality kontaminované látkami typu POPs. Předmětem veřejné zakázky nebyly žádné vzorkovací práce ani provádění laboratorních analýz. Veřejná zakázka se nezabývala zařízeními s PCB (typicky postupně likvidované olejové náplně transformátorů), zařízeními pro odstraňování odpadů a dalšími zařízeními (např. sklady nebezpečných látek), která jsou v provozu v rámci platného povolení příslušného orgánu státní správy. Typické příklady lokalit, které byly předmětem projektu inventarizace:

- Průmyslové závody se starou ekologickou zátěží - výroba pesticidů, výroba barev, výroba a používání transformátorů, výroba energetických plynů (svítíplyn, generátorový plyn) a koksu, zpracování a používání dehtu apod.
- Nevhodně zabezpečené původní průmyslové nebo komunální skládky.
- Původní obalovny živičných směsí.
- Původní sklady přípravků na ochranu rostlin (pesticidů) v zemědělství - hlavně nelegální, dostatečně nezabezpečené sklady. Zde je problémem jejich přesná identifikace, některé počty jsou proto zatím pouze odhadovány dle dřívější okresní struktury nakládání s těmito přípravky v období socialistického zemědělství. Většina zakázaných přípravků je v současné době již zlikvidována, může však přetrvávat prokázaná nebo potenciální kontaminace stavebních konstrukcí a okolního horninového prostředí (zeminy a podzemní voda).

Plnění databáze SEKM a vyhodnocení priorit kontaminovaných míst v programu PKM bylo prováděno podle metodických pokynů MŽP 2008/2009. Databáze SEKM původně sloužila pouze k vlastnímu uchování údajů, pro aktuální vyhodnocení priorit byla data z SEKM exportována. Obecný postup vyplňování použitý v roce 2009:

- 1) Od hlavního správce databáze (pro MŽP, t. č. společnost ProGeo Consulting s.r.o.) je vyžádán stávající SEKM záznam. Pokud záznam neexistuje, je proveden záznam nový. ID lokality je přiděleno automaticky nebo centrálně jako ID číslo katastrálního území + pořadové číslo kontaminovaného místa, které se v tomto katastru nachází.
- 2) Aktualizace nebo vytváření SEKM záznamu je prováděno ve všech dotčených tabulkách - záložkách editačního freeware software. Zejména se jedná o hlavní tabulku (Lokality / Zátěž), dále záložky Území (přírodní poměry, nadmožská výška), Rizika, Vzorkované objekty (vrty, sondy, včetně nadmožské výšky), Tabulky laboratorních analýz (zemina, voda, vzduch), Parcely, Stavby, Skládky, Audity, Sanace, Archiv zpráv, Adresy apod. V GIS části databáze jsou uchovávány souřadnice X,Y (S-JTSK) středu lokality, vrtů, polygonu kontaminovaného území, jednotlivých kontaminovaných ploch apod. Pokud existuje, je přidána i fotodokumentace.
- 3) Export aktualizovaných SEKM záznamů a odeslání aktualizovaných nebo nově vytvořených SEKM záznamů ke kontrole hlavnímu správci databáze.
- 4) Převod vyexportovaných údajů pro zpracování do software „Priority kontaminovaných míst“ pomocí převodníku vyhotoveného společností ProGeo Consulting s.r.o.
- 5) Doplnění záznamu, vyhodnocení priorit a vygenerování tzv. souhrnného formuláře lokality.

Kroky 4) a 5) odpadly v roce 2010, kdy díky nové verzi databáze SEKM (tzv. SEKM II) došlo ke spojení obou databází (SEKM a PKM), a hodnocení priorit bylo nadále prováděno přímo v prostředí SEKM II. Databáze SEKM II také nyní pracuje on-line s centrální databází, tj. odpadá původní dávkový ruční přenos dat - krok 3). Pro vyhodnocení priorit jsou důležité zejména tyto údaje:

- Střety zájmů (ochranná pásma vodních zdrojů, ochrana přírody a krajiny apod.) – ve vzdálenosti do 50 m a do 2 km (lokality a její blízké okolí dle tehdy platné metodiky).
- Současné a plánované budoucí využití – vlastní lokality (do 50 m) a jejího těsného sousedství (do 1 km, dříve 2 km).
- Celková kontaminovaná plocha.
- Úroveň kontaminace zemin, podzemních a povrchových vod.
- Kategorie denního počtu ohrožených osob.
- Možnost migrace podzemní vodou.

Po zadání a kontrole všech vstupních údajů je přistoupeno k vlastnímu vyhodnocení priorit. Každé kontaminované lokalitě je přiřazen příslušný situační výrok, tj. de facto první dvě místa tříčlenného kódu priority = základní kód (např. A2). Software PKM nebo SEKM II poté na základě zadanych dat automaticky dopočte třetí pozici kódu priority = řád priority. Výsledný kód (např. A2.1) je zobrazen ve vygenerovaném finálním souhrnném formuláři lokality. Na závěr práce s programem PKM byla vyhodnocená zpracovaná data odeslána hlavnímu správci k překontrolování a zařazení do národní databáze, databáze SEKM II je již připojena s centrální databází on-line.

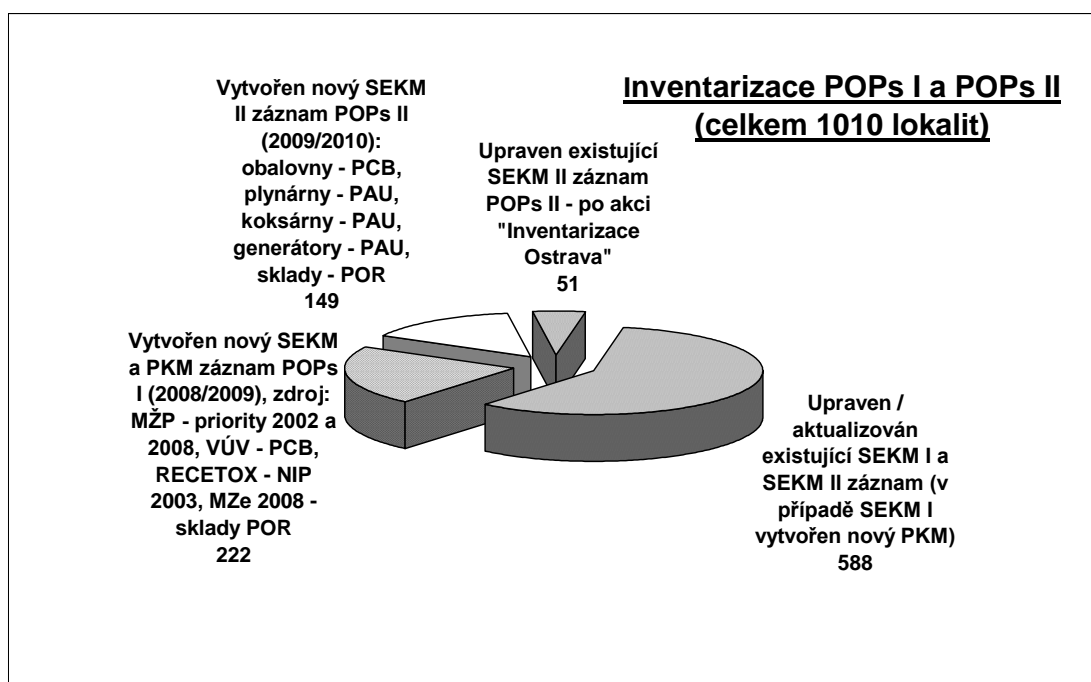
Z hlediska priorit kontaminovaných míst existují tři základní skupiny kategorií – A, P a N. Lokality kategorie A1, nebo A2 či A3 jsou ty, u nichž kontaminace znamená aktuálně existující a potvrzený problém. U lokalit P1 až P4 znamená kontaminace problém potenciální, nemáme dostatek informací pro definitivní závěry. Skutečnou závažnost kontaminace musí u této kategorie ověřit průzkum a analýza rizik. Lokality kategorie N0, N1, N2 nevyžadují žádný zásah. Úplná množina možných koncepčních variant dalšího postupu je reprezentována těmito výroky, přičemž každé lokalitě lze přiřadit pouze jediný z nich:

- nápravné opatření nutné, resp. aktuálně nutné (lokality typu A2, A3),
- nápravné opatření žádoucí (lokality typu A1),
- nelze vyslovit definitivní závěr – je nezbytný (další) průzkum (lokality typu P4 nebo P3),
- nutný je monitoring dalšího vývoje kontaminace v čase (lokality typu P2),
- nutná je institucionální kontrola funkčního využívání lokality resp. okolí (lokality typu P1),
- lokalita nevyžaduje žádný zásah (lokality typu N2, N1, N0).

Pokud není zpracována analýza rizika AR (týká se většiny nových POPs lokalit), připadají v úvahu pouze dále uvedené tři možnosti:

- 1) Žádné informace o kontaminaci, na lokalitu je nutno nahlížet jako na podezřelou: podezřelé neprozkoumané lokality kategorie P4, u kterých existuje podezření na možnou kontaminaci na základě informací o způsobech jejího historického využívání.
- 2) Kontaminace je potvrzena jen orientačně: kategorie P3 zahrnující kontaminované, nedostatečně prozkoumané lokality.
- 3) Lokality kategorie N1: Průzkum kontaminace nebyl proveden, ale způsob využívání v minulosti odůvodňuje předpokládat, že kontaminované nejsou. Tyto lokality nejsou do inventarizace zahrnuty.

Pokud je zpracována AR (a popř. již byla provedena nápravná opatření), připadají v úvahu všechny ostatní možnosti. Priorita kontaminovaného místa se obecně mění zpracováním AR nebo její aktualizace, provedením sanace, postsanačního monitoring, apod.



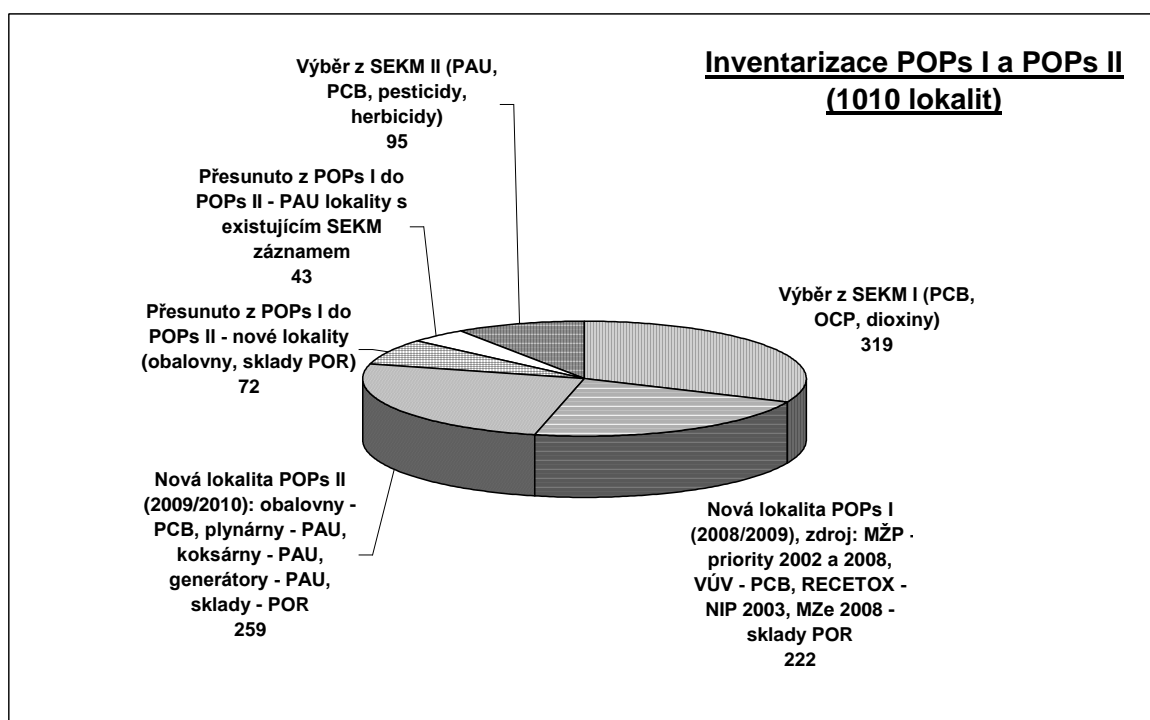
Obr. 1 Rozdělení inventarizovaných lokalit

Tab. 1 Rozdělení dle typu kontaminované lokality

| Typ lokality dle SEKM II | Počet lokalit |
|---|---------------|
| výrobní / opravárenský / zemědělský areál | 334 |
| skládka TKO | 161 |
| skladování / manipulace s nebezpečnými látkami (mimo ropných) | 152 |
| jiné | 109 |
| skladování / manipulace s ropnými látkami | 72 |
| průmyslová skládka | 61 |
| skladování živočišných odpadů v zemědělství | 33 |
| vojenské výcvikové prostory / střelnice | 29 |
| ukončený hlubinný důl | 16 |
| odkaliště | 11 |
| obchodní / logistický areál | 10 |
| havárie jiných nebezpečných látek (mimo ropných) | 9 |
| halda | 5 |
| kontaminace dnových sedimentů | 3 |
| ukončený povrchový důl | 2 |
| havárie ropných látek | 2 |
| výsypka | 1 |
| Celkem | 1010 |

Výsledky

Celkem bylo v ČR v letech 2008 až 2010 v rámci předmětného projektu v databázi SEKM+PKM nebo SEKM II inventarizováno 1010 kontaminovaných nebo potenciálně kontaminovaných POPs lokalit, kdy kontaminace vznikla před rokem 1989. Kontaminace retardátory hoření (látky vyjmenované v rozšíření Stockholmské úmluvy) nebyla na žádné lokalitě indikována, vždy se jednalo jen o běžící zařízení pro úpravu a odstraňování odpadů.



Obr. 2 Rozdělení inventarizovaných lokalit dle zdroje dat

Tab. 2 Rozdělení dle původce znečištění

| Typ původce znečištění dle SEKM II | Počet lokalit |
|--|----------------------|
| jiné | 226 |
| komunální odpady | 130 |
| zemědělství, lesnictví | 127 |
| strojírenství | 122 |
| plynárenství | 99 |
| výroba a distribuce elektrické energie | 49 |
| chemický průmysl (léčiva, gumárenství, plasty, umělá vlákna, ...) | 45 |
| hornictví | 27 |
| armáda | 26 |
| zpracování ropy | 25 |
| čerpací stanice PHM | 25 |
| sklářství, keramika, cihelny, zpracování minerálních nekovových hmot | 19 |
| doprava a distribuce (produktovody, distribuční sklady) | 17 |
| dřevozpracující a papírenský průmysl | 15 |
| hutnictví a slévárenství | 12 |
| sběrné suroviny, autovrakoviště | 11 |
| koksárenství | 10 |
| potravinářství | 8 |
| elektrotechnika | 7 |
| textilní průmysl | 4 |
| neznámo | 3 |
| kožedělný průmysl | 3 |
| Celkem | 1010 |

Shrnutí a závěry

Provedená inventarizace byla ve své době (2008 – 2010) největším projektem tohoto druhu v ČR. Pro všechny lokality byl aktualizován záznam SEKM a vyhodnoceny priority KM; ty nebyly hodnoceny pouze pro některé vybrané případy, např. lokality již v SEKM v roce 2008 evidované, s nízkou POPs kontaminací pouze PCB ($\leq 0,1$ mg/kg nebo $0,1$ $\mu\text{g/l}$), typicky např. některé skládky TKO. Některé polutanty (např. přípravky na ochranu rostlin / pesticidy, dále PAU – dehty z použití generátorového plynu ve sklárnách, keramičkách, apod.) by si zasloužily další pozornost. Plně podchyceny byly např. bývalé obalovny a plynárny (výroba svítiplynu).

Použitá literatura:

- [1] Světový úspěch výzkumného centra RECETOX - BusinessInfo.cz. Výtisk článku z portálu www.businessinfo.cz. Datum: 11.05.2009. Zdroj: BusinessInfo.cz
- [2] http://www.mzp.cz/cz/stockholmska_umluva_polutanty
- [3] Holoubek, I. (koordinátor, projekt manager), Adamec, V., Bartoš, M., Černá, M., Čupr, P., Bláha, K., Demnerová, K., Drápal, J., Hajšlová, J., Holoubková, I., Jech, L., Klánová, J., Kocourek, V., Kohoutek, J., Kužílek, V., Machálek, P., Matějů, V., Matoušek, J., Matoušek, M., Mejstřík, V., Novák, J., Ocelka, T., Pekárek, V., Petira, K., Provazník, O., Punčochář, M., Rieder, M., Ruprich, J., Sánka, M., Tomaniová, M., Vácha, R., Volka, K., Zbiral, J.: Úvodní národní inventura persistentních organických polutantů v České republice. Projekt GF/CEH/01/003: ENABLING ACTIVITIES TO FACILITATE EARLY ACTION ON THE IMPLEMENTATION OF THE STOCKHOLM CONVENTION ON PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS (POPs) IN THE CZECH REPUBLIC. TOCOEN, s.r.o., Brno v zastoupení Konsorcium RECETOX - TOCOEN & Associates, TOCOEN REPORT No. 249, Brno, srpen 2003, doplněno 2005. ČÁST II.: INVENTURA VÝROBY, DISTRIBUCE, POUŽITÍ, IMPORTU, EXPORTU, HOT SPOTS, KONTAMINOVANÝCH MÍST A EMISÍ POPs LÁTEK. Kapitola 4. HOT SPOTS, SKLÁDKY, KONTAMINOVANÉ LOKALITY.
- [4] Metodické pokyny MŽP, prováděcí projekty a závěrečné zprávy RMT VZ, a.s.

**METODIKA CELOSTÁTNÍ INVENTARIZACE
(VÝSLEDEK 1. ETAPY PROJEKTU NIKM)**

METODIKA INVENTARIZACE (VÝSLEDEK 1. ETAPY PROJEKTU NIKM)

Jiří Marek

Vodní zdroje Ekomonitor s.r.o., Píšťovy 820, 537 01 Chrudim, e-mail: jiri.marek@ekomonitor.cz

Národní inventarizace kontaminovaných míst (NIKM) představuje projekt, jehož smyslem je ve vymezeném časovém úseku podchytit co nejvíce kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných lokalit na území České republiky. V rámci I. etapy projektu, realizované v letech 2009-2012, mají být připraveny a vytvořeny nástroje a metodické předpoklady pro vlastní inventarizaci, která bude realizována jako II. etapa.

Projekt I. etapy NIKM je spolufinancován Evropskou unií z Fondu soudržnosti v rámci Operačního programu Životní prostředí (oblast podpory 4.2. - Odstraňování starých ekologických zátěží). Nositelem projektu je CENIA, česká informační agentura životního prostředí.

Pro zajištění efektivního a jednotného postupu identifikace, evidence a hodnocení kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných lokalit byla v rámci I. etapy NIKM připravena metodika inventarizace. Tato metodika popisuje nástroje a činnosti, které budou používány ve II. etapě NIKM. Za přípravu metodiky inventarizace je zodpovědná společnost Vodní zdroje Ekomonitor s.r.o., která se zavázala předložit metodiku hlavnímu řešiteli do 30. 6. 2012. Příprava metodiky ve smyslu projektu I. etapy NIKM spočívá v návrhu metodiky, v jejím ověření inventarizací ve vybraných územích a ve finalizaci metodiky, která má zhodnotit zkušenosti z jejího testování.

Návrh metodiky inventarizace

Návrh metodiky inventarizace byl předložen v roce 2010. Návrh vycházel z předpokladu, že inventarizace většího územního celku, jakým bude v II. etapě celá Česká republika, bude probíhat postupně po menších územních jednotkách o velikosti odpovídající zhruba správnímu území jedné obce. Tento přístup měl napomoci týmům provádějícím inventarizaci snáze se orientovat v lokalitách při sběru informací a vnímat tyto lokality ve vzájemném kontextu.

Návrh členil inventarizaci do několika fází popisovaných dále v textu, z nichž větší část je nutno opakovat pro každou územní jednotku zvlášť. Vybrané fáze metodiky NIKM je pak možné realizovat s časovým odstupem vždy pro větší územní celek.

Úvodní fáze inventarizace v sobě zahrnuje zpracování účelových seznamů, mapových podkladů nebo přípravu potřebného technického vybavení. Nedílnou součástí NIKM je také informační kampaň, při níž jsou osločovány podniky a instituce s žádostí o pomoc při získávání informací.

Důležitou částí inventarizace je primární analýza databáze. V této fázi jsou postupně otevírány a analyzovány všechny záznamy z dílčí územní jednotky, které lze vysledovat v databázi, jež byla vytvořena pro účely NIKM sloučením již existujících datových zdrojů a transformací dat (centrální datový sklad). Záznamy se doplňují o informace z veřejně dostupných datových zdrojů a připravují se seznamy lokalit pro následující fáze inventarizace. Duplicitní záznamy jsou při primární analýze databáze slučovány. Data do tzv. detailních formulářů lokalit jsou získávána z analýzy účelových map, z externích zdrojů a archivů nebo později při terénní fázi inventarizace. Minimální rozsah dat je určen okruhem informací nutných pro základní zhodnocení lokalit se zřetelem na rizika pro zdraví obyvatel a pro životní prostředí.

Podle navržené metodiky následuje po primární analýze databáze terénní fáze inventarizace. V rámci přípravy na terén si pracovníci NIKM sjednávají rozhovory se zástupci veřejné správy, podniků a vybraných neziskových organizací a následně provádějí terénní rekognoskace vytipovaných míst. Předmětem rekognoskace, která je součástí terénní fáze inventarizace, nejsou jen lokality připravené při primární analýze databáze nebo vytipované v průběhu řízených rozhovorů, ale také potenciálně kontaminovaná místa označená pracovníky agentury CENIA na základě analýzy leteckých snímků a družicových dat.

V závěru inventarizace dílčí územní jednotky provádí inventarizační tým hodnocení každé lokality. Toto hodnocení je realizováno v intencích metodického pokynu MŽP č. 2/2011. Inventarizace většího územního celku je završena zpracováním syntetizující zprávy s celkovým hodnocením získaných výsledků a problematiky kontaminace horninového prostředí.

Ověřování metodiky v testovacích územích

Součástí I. etapy NIKM bylo odzkoušení a odladění metodiky inventarizace na třech vybraných testovacích územích o velikosti 50x50 km, což představuje zhruba 10 % území ČR [2] [3]. Ověřování metodiky bylo zahájeno v říjnu 2010 poté, co byly vyškoleny inventarizační týmy. Úkolem těchto týmů bylo doplňovat informace o lokalitách, které byly již v centrálním datovém skladu NIKM evidovány z jiných datových zdrojů a zároveň vyhledat další kontaminovaná nebo potenciálně kontaminovaná místa.

Údaje o jednotlivých lokalitách byly zaznamenávány do tzv. detailních formulářů, které byly shromažďovány v centrálním datovém skladu NIKM. Detailní formuláře byly vytvářeny a doplňovány pomocí webové aplikace NIKM Editor nebo aplikace NIKM Client. Záznamy v podobě detailních formulářů lokalit byly jednotlivě posuzovány z pohledu náplně obdržených informací a dat.

Ověřování metodiky bylo ukončeno v září 2011. Vyhodnocení zkušeností z ověřování metodiky je podrobně popsáno v příspěvku Mgr. Szurmanové [4]. Výsledky ověřování se pak odrazilily v následných revizích původně navržených metodických postupů.

Revize navržených postupů a finální metodika

Ještě v průběhu ověřování metodiky v testovacích územích byly blíže vymezeny předmět a náplň inventarizace a revidovány některé metodické postupy.

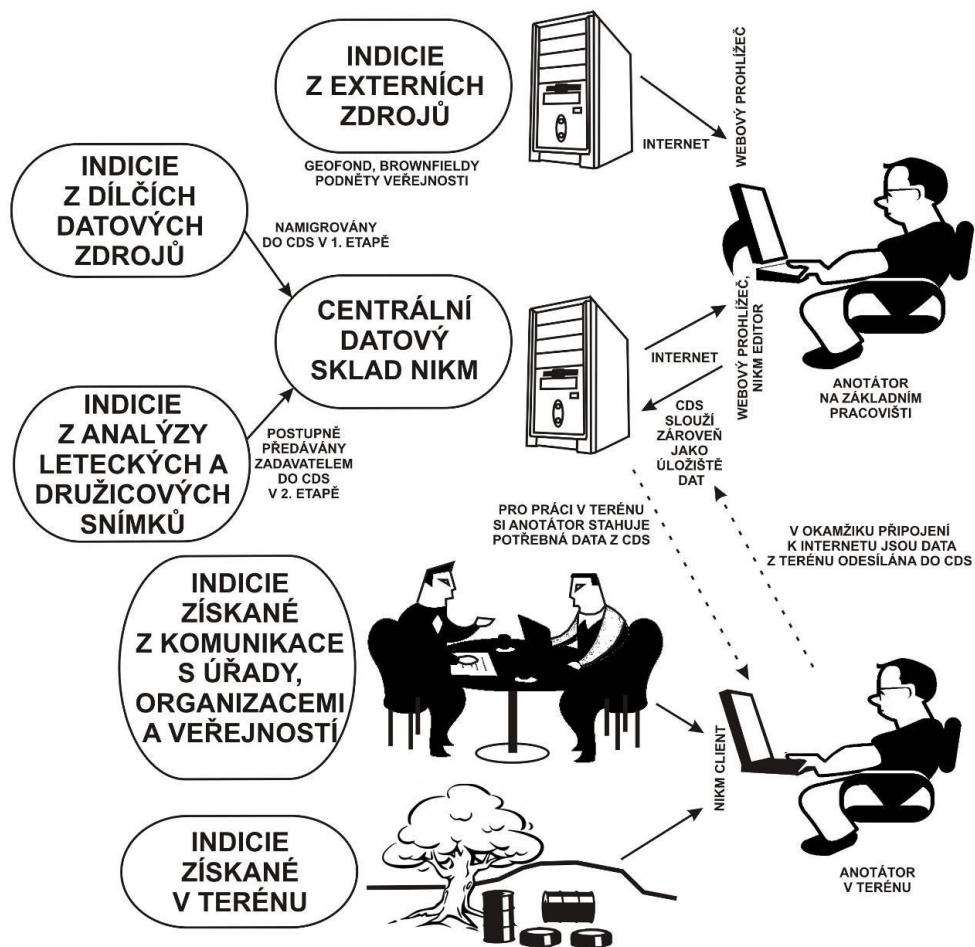
Základní náplň zůstává z pohledu upravené metodiky stejná. Je jí vyhledání nových kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných lokalit a revize kontaminovaných míst, která již byla v minulosti zdokumentována.

Z koncepčního hlediska popisuje metodika inventarizaci jako práci s tzv. indiciemi. Tyto indicie představují množinu všech údajů ukazujících na kontaminaci nebo potenciální kontaminaci horninového prostředí. Indicie, které jsou předmětem inventarizace, rozděluje metodika na:

- indicie z externích zdrojů (data z vybraných veřejných databází, jež nejsou součástí centrálního datového skladu NIKM a podněty veřejnosti zasílané elektronickou poštou),
- indicie a údaje o lokalitách z různých databází (tzv. dílčích datových zdrojů),
- indicie získané z vyhodnocování leteckých, resp. družicových snímků,
- indicie získané přímo v terénu (viditelné znečištění terénu, stresovaná vegetace, výskyt odpadů, zápach apod.) a
- indicie získané z různých dokumentů nebo z komunikace s úřady, různými organizacemi a veřejností.

Indicie jsou v inventarizaci primárně posuzovány z toho úhlu pohledu, zda se jedná nebo může jednat skutečně o kontaminované či potenciálně kontaminované místo. V kladném případě získává taková lokalita status podezřelá, ovšem za předpokladu, že lze indicii přesně lokalizovat. Indicie, které se lokalizovat nepodaří, jsou vyřazeny z inventarizace a získávají status vyřazená. Podezřelé lokality jsou definovanými inventarizačními postupy rozříděny na lokality vyloučené (tj. lokality, které nejsou kontaminovány a ani u nich nelze usuzovat na potenciální kontaminaci zapříčiněnou aktivitami člověka), duplicitní (tj. duplicitní záznamy jedné lokality) a lokality hodnocené, na kterých se vyskytuje nebo může vyskytovat kontaminace či potenciální kontaminace v důsledku aktivit člověka.

U hodnocených lokalit se v inventarizaci provádí jejich základní zhodnocení s ohledem na potenciální rizika pro zdraví obyvatel a pro životní prostředí. Význam hodnocení lokalit spočívá v tom, že umožňuje lépe posoudit naléhavost řešení kontaminace horninového prostředí v dané lokalitě a rozhodnout o dalším postupu. V tomto smyslu představuje inventarizace nástroj řízení a kontroly problematiky kontaminovaných míst. Výstupem inventarizace je seznam všech těchto lokalit v centrálním datovém skladu.



Obrázek 1 Práce s indiciemi kontaminace při inventarizaci (CDS = centrální datový sklad)

V rámci NIKM lze na kontaminaci či potenciální kontaminaci usuzovat:

- z informací o současných nebo historických aktivitách, které vedou či vedly nebo mohou či mohly vést ke kontaminaci horninového prostředí,
- dále z výsledků průzkumných prací, které kontaminaci v jakémkoli rozsahu potvrdily nebo
- z informací o pozorovaných projevech kontaminace (např. negativní vlivy na živé organismy, senzoricky detekovatelné úniky kontaminantů).

K prvnímu z bodů je nutné doplnit, že na kontaminaci či potenciální kontaminaci nelze usuzovat pouze na základě samotných údajů o aktivitách, které mohou či mohly vést ke kontaminaci horninového prostředí, nýbrž také informací o účinnosti opatření k prevenci úniku kontaminantů do horninového prostředí. Z tohoto důvodu tedy není možné považovat za potenciálně kontaminovanou lokalitu každé místo, kde docházelo k nakládání s látkami, které mohly do horninového prostředí uniknout. Naopak pro zařazení takové lokality mezi potenciálně kontaminované je nutné získat informace o tom, že k únikům těchto látek do horninového prostředí skutečně docházelo. Výjimku zde tvoří pouze některé provozy, o nichž lze říci, že způsob nakládání s potenciálními kontaminanty, resp. nedostatečná preventivní opatření v určitém období znamenala s vysokou pravděpodobností jejich úniky do horninového prostředí (tzv. povinně hodnocené lokality). Metodika upřesňuje, o jaké konkrétní provozy se jedná (např. distribuční sklady chemikálií, galvanovny, koksovny, autoservisy).

Předmětem inventarizace nejsou difuzní zdroje kontaminace způsobující velkoplošné (regionální) znečištění složek horninového prostředí. Metodika dále upřesňuje, jaké konkrétní provozy kontaminovaným místem či potenciálně kontaminovaným místem z hlediska NIKM nejsou (např. provozované skládky jakéhokoli druhu, nelegální skládky komunálního odpadu, jejichž objem nepřesahuje 20 m³, vypouštění odpadních vod jakéhokoli druhu).

Metodika dále popisuje pracovní prostředí pro práci s daty v rámci NIKM, což zahrnuje jak softwarové prostředky, tak i nezbytný hardware zajišťující funkci všech systémů. Popis centrálního datového skladu jako úložiště údajů NIKM a aplikací pro práci s daty, které slouží účelu inventarizace, je předmětem dalších příspěvků tohoto semináře.

V oblasti personálního zabezpečení inventarizace metodika definuje jednotlivé role pracovníků účastnících se NIKM. Základní jednotkou pro realizaci inventarizace na území ČR je inventarizační tým (tým anotátorů), který zpracovává samostatně přidělený úsek inventarizovaného území. Práci inventarizačních týmů řídí vedoucí inventarizačních týmů. Inventarizační týmy mají zajištěnou odbornou podporu pro práci s databází, resp. s aplikacemi pro správu dat. Tuto roli plní odborní pracovníci nositele projektu. Pro komunikaci s nimi je určen pracovník uživatelské podpory. V procesu schvalování záznamů pak figurují ještě další osoby (externí kontrolor, správce informačního obsahu a delegovaný správce systému evidence kontaminovaných míst). Komunikaci s nimi zajišťují zejména vedoucí skupiny inventarizačních týmů.

Inventarizace celého území republiky bude probíhat organizovaně po dílčích územních celcích, odpovídajících územnímu uspořádání ČR. Základní rozčlenění pro účely inventarizace představuje rozdělení na kraje, v nichž bude inventarizace po svém ukončení zhodnocena vždy samostatnou zprávou. Vzhledem k tomu, že v době zahájení inventarizace bude k dispozici pouze část území každého kraje zpracovaná metodami dálkového průzkumu Země (indicie získané z vyhodnocování leteckých, resp. družicových snímků), bude inventarizace v krajích postupovat po jednotlivých okresech tak, aby mohly být synchronizovány inventarizační práce s analýzou rastrových dat. Výstupy z této analýzy budou totiž předávány týmům vždy po okresech (např. jednorázová dodávka dvou zpracovaných okresů z každého kraje). V jednotlivých okresech se pak inventarizace uskutečňuje postupně po správních územích jednotlivých obcí. Správní území obcí zůstávají základními plošnými jednotkami při realizaci inventarizace tak, jak bylo navrženo v roce 2010.

Na základě prvního návrhu a zkušeností z ověřování metodiky byl za přispění Oddělení analytické a aplikační podpory informační agentury CENIA vytvořen procesní model inventarizace. Tento model obsahuje 5 základních procesů inventarizace, které jsou schematicky znázorněny na obrázku č. 2.

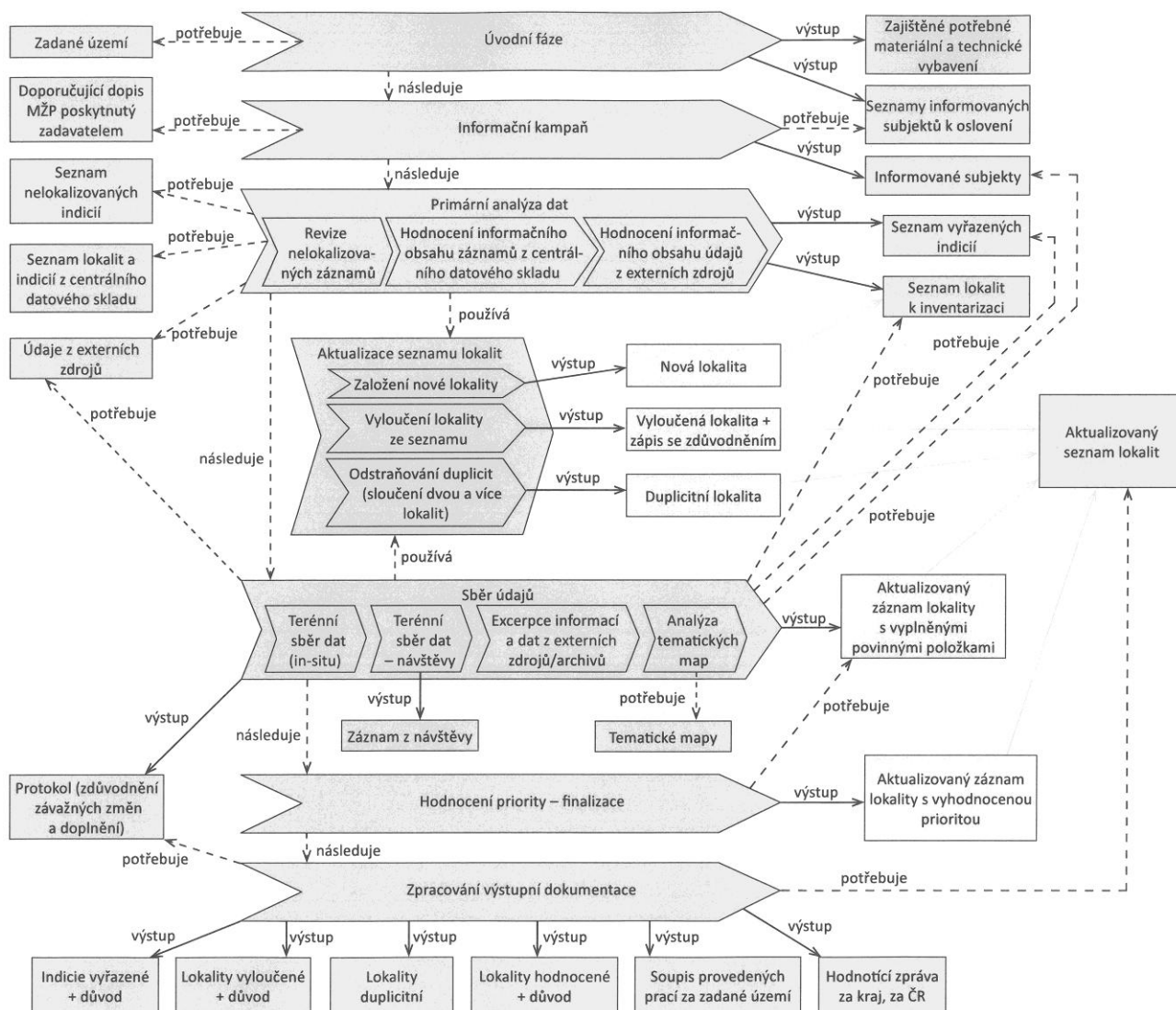


Obrázek 2 Základní procesy inventarizace

Jádrum inventarizace, které následuje ihned po proškolení vedoucích a inventarizačních týmů, je přitom mapování, jehož procesní schéma je uvedeno na obrázku č. 3. Základní fáze inventarizace (úvodní fáze, informační kampaň, primární analýza dat, sběr údajů, hodnocení priority a zpracování výstupní dokumentace) přitom vychází z původního návrhu metodiky z roku 2010.

Vnitřní kontrolu výstupů provádí dodavatel inventarizace. Kontrola se provádí formou revize záznamů o lokalitách v centrálním datovém skladu. Rozdíly v údajích zaznamenaných do jednotlivých polí či úplnost detailních formulářů lokalit co do náplně daty musí být zhodnoceny tak, aby byla přijata taková opatření, která zajistí dostatečnou kvalitu záznamů a odpovídající klasifikaci lokalit. Revizi záznamů ve smyslu kontroly dodržení platných metodických materiálů je nutné provést pro každý jednotlivý záznam, který nese status vyloučená a hodnocená lokalita.

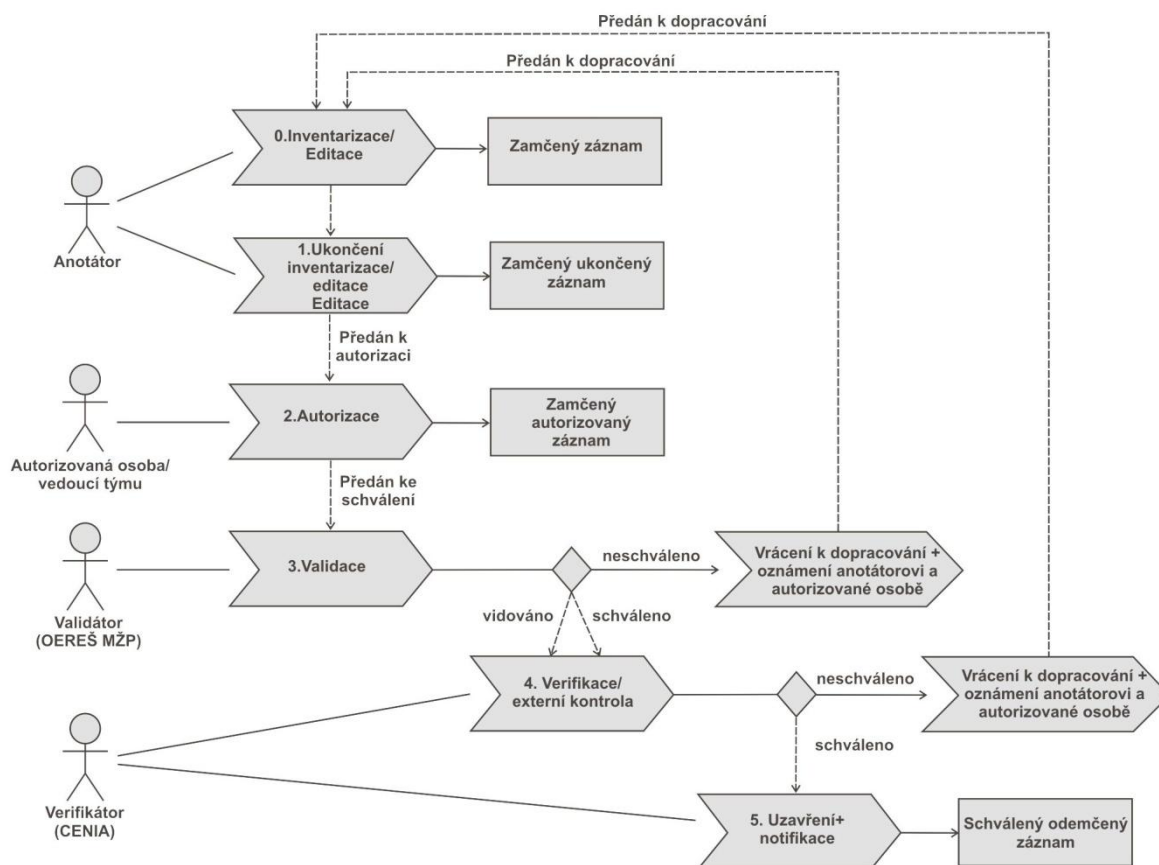
Záznamy, které jsou zpracovány a autorizovány dodavatelem inventarizace (vedoucím týmů) procházejí schvalováním: validací a verifikací. Schéma procesu schvalování ukazuje obrázek č. 4.



Obrázek 3 Procesní schéma mapování

Inventarizace je ukončena odevzdáním dat, která jsou uložena do centrálního datového skladu, a hodnotící zprávou za jednotlivé kraje a ve výsledku za celou Českou republiku (s výjimkou území, jež jsou ve správě Ministerstva obrany, která předmětem inventarizace nejsou).

Výstupem metodické části projektu I. etapy NIKM je také návrh systémového, organizačního a legislativního zajištění trvalé aktualizace. Cílem této části projektu je vytvoření legislativních norem, které zajistí pokračování inventarizačního procesu formou aktualizace databáze při zachování standardizovaných postupů a tím i srovnatelných výsledků i po ukončení projektu Národní inventarizace kontaminovaných míst.



Obrázek 4 Procesní schéma schvalování

Použitá literatura:

- [1] Marek J., Szurmanová Z. (2010): Návrh metodiky plošné inventarizace. Dílčí zpráva projektu NIKM 1. etapa, podobjekt 7.310. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o. Chrudim
- [2] Marek J., Szurmanová Z. (2011): Ověřování metodiky NIKM v testovacích územích. Vědecké práce z konference Průmyslová ekologie II, Beroun, březen 2011. Acta Envir. Univ. Comenianae (Bratislava), vol. 19, Supplement 2011, ISSN 1335-0285, Bratislava, str. 208-211
- [3] Marek J., Szurmanová Z. (2011): Syntéza a vyhodnocení zkušeností z terénního ověřování metodiky inventarizace. Dílčí zpráva projektu NIKM 1. etapa, podobjekt 7.350. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o. Chrudim
- [4] Szurmanová Z. (2012): Ověřování metodiky v terénním nasazení – výsledek ověření v testovacích územích. Sborník semináře Podpora a propagace OPŽP oblasti podpory 4.2 – Odstraňování starých ekologických zátěží, Praha 12.-13.6.2012 (v tisku)

I. ETAPA NÁRODNÍ INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST OVĚŘOVÁNÍ METODIKY V TERÉNNÍM NASAZENÍ – VÝSLEDEK OVĚŘENÍ V TESTOVACÍCH ÚZEMÍCH

Zdenka Szurmanová

AQD-envitest, s.r.o., Vítězná 1547/3, 702 00 Ostrava, e-mail: szurmanova@aqd.cz

Úvod

V druhé polovině roku 2009 byl v České republice zahájen projekt I. etapy Národní inventarizace kontaminovaných míst. Jeho cílem bylo vytvořit a prověřit nástroje a podklady, především metodiku pro II. etapu Národní inventarizace kontaminovaných míst.

V rámci I. etapy projektu byly stávající informace o kontaminovaných místech ze všech dostupných zdrojů shromážděny do jednotné datové platformy – do centrálního datového skladu, který je založen na stávající databázi Systému evidence kontaminovaných míst. Současně byly připraveny mapové podklady pro inventarizaci kontaminovaných míst a automatizovaný systém sběru dat, který umožňuje terénním pracovníkům efektivním způsobem pořizovat údaje o lokalitách. Jednou z nejdůležitějších částí I. etapy Národní inventarizace kontaminovaných míst je vypracování metodiky inventarizace a její prověření v tzv. testovacích územích.

Metodika inventarizace

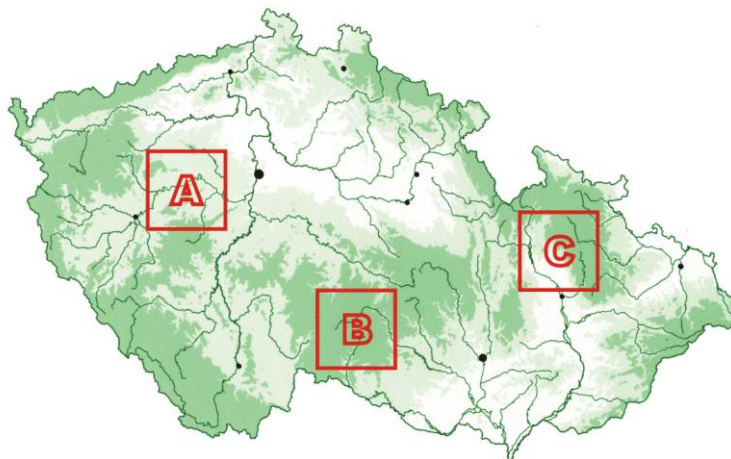
V rámci I. etapy Národní inventarizace kontaminovaných míst byl v průběhu let 2009 a 2010 zpracován návrh metodiky inventarizace. Dominantní postavení v metodice má tzv. mapování, které představuje inventarizaci v užším slova smyslu, tj. především získávání a posuzování indicií o kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných místech, doplňování údajů o lokalitách a jejich klasifikaci z hlediska dalšího postupu při odstraňování staré ekologické zátěže.

Úkolem I. etapy Národní inventarizace kontaminovaných míst bylo vytvořený návrh metodiky ověřit v tzv. testovacích územích a zapracovat do něho zkušenosti získané při testování.

Testovací území

Testovací území v rámci I. etapy NIKM byla celkem tři – označena písmeny A, B a C. Jejich rozloha činila zhruba 50x50 km. Tato území byla vybrána na základě metodiky vytvořené Českou informační agenturou životního prostředí CENIA. Jejím cílem bylo vybrat území, která budou reprezentativní, resp. průměrná z hlediska zastoupení typů území:

- silně industriální oblast s četnými logistickými areály, pozůstatky důlní činnosti, potrubními rozvody a brownfieldy,
- venkovská oblast s hojnou zástavbou rodinných domků, s intenzivním zemědělstvím a lesnictvím a existencí několika typů chráněných území (např. CHOPAV, CHKO apod.) a existujícími bývalými či současnými armádními lokalitami,
- urbanizovaná městská a příměstská oblast s četnými administrativními bloky, hromadnou zástavbou, včetně sportovišť, dětských hřišť a s příměstskými rekreačními areály, s hojnou sítí čerpacích stanic, silnic a železnic, rovněž s logistickými, průmyslovými i servisními areály.



Testovací území A

Testovací území A spadalo do územní působnosti dvou krajů - Plzeňského a Středočeského - 7 okresů – Plzeň-město, Plzeň-sever, Rokycany, Kladno, Beroun, Příbram, Rakovník a 304 obcí.

Testovací území B

Testovací území B spadalo do územní působnosti dvou krajů – Vysočina a Jihočeského – 5 okresů – Havlíčkův Brod, Jihlava, Jindřichův Hradec, Pelhřimov, Třebíč a 289 obcí.

Testovací území C

Testovací území C spadalo do územní působnosti dvou krajů – Moravskoslezského, Olomouckého – 4 okresů – Bruntál, Olomouc, Šumperk, Prostějov a 198 obcí.

Orientační lokalizaci testovacích v rámci republiky ukazuje obrázek na předchozí straně.

Ověřování metodiky v testovacích územích

Cílem testování metodiky bylo prověřit návrh metodiky z hlediska úplnosti jednotlivých fází navrženého postupu vlastní inventarizace a z hlediska časové posloupnosti realizace těchto fází. Kromě tohoto hlavního cíle testovací práce prověřily i ostatní nástroje, které byly připravovány pro národní inventarizaci v II. etapě. Jedná se především o on-line aplikaci NIKM Editor a terénní offline aplikaci NIKM Client.

Testování metodických postupů probíhalo od podzimu 2010 do konce září 2011 za účasti více než 10 mapovacích týmů, soustředěných na třech základních pracovištích.

Práce v testovacích územích byly realizovány postupně po menších územních jednotkách reprezentujících oblast územní působnosti obce s rozšířenou působností. V takto vymezeném území pracoval tentýž mapovací tým terénních pracovníků, tzv. anotátorů či maperů.

Proces mapování je rozčleněn do několika fází, které je potřebné pro každou územní jednotku opakovat zvlášť.

Na počátku prací byla realizována tzv. úvodní fáze inventarizace, která v sobě zahrnuje zpracování účelových seznamů, mapových podkladů a v prvním cyklu i přípravu potřebného technického vybavení pracovníků mapovacích týmů. Nedílnou součástí I. etapy NIKM a NIKM vůbec je informační kampaň, při níž jsou oslovovány podniky a další instituce s žádostí o pomoc při získávání informací o jednotlivých lokalitách.

Na úvodní fáze mapování navazuje primární analýza dat. V této fázi jsou postupně analyzovány všechny indicie lokalit s existencí kontaminovaných či potenciálně kontaminovaných míst se záznamy v centrálním datovém skladu (tj. indicie z různých dílčích datových zdrojů, indicie z vyhodnocení leteckých a družicových snímků). Tyto informace byly konfrontovány s daty z externích datových zdrojů veřejně přístupných na internetu a s podněty veřejnosti. Ze záznamů se připravují seznamy lokalit pro následující fázi procesu mapování – příprava na terén a vlastní terén. Pokud je zřejmé, že některé záznamy reprezentují stejnou lokalitu, dochází ke sloučení záznamů, tj. k odstranění duplicity.

V další fázi se provádí příprava na terén, kdy si terénní pracovníci sjednávají rozhovory se zástupci veřejné správy, podniků, neziskových organizací, plánují trasy výjezdů do terénu a následně provádějí terénní rekognoskace vytipovaných míst. Předmětem terénní rekognoskace, která je součástí terénní fáze inventarizace, jsou nejen lokality připravované při primární analýze dat, ale také lokality vytipované v průběhu řízených rozhovorů na obecních úřadech (dále také OÚ). Bezprostředně po terénní fázi následuje doplňování dat do záznamů jednotlivých lokalit v aplikačních nástrojích inventarizace NIKM Editor nebo NIKM Client. Zde jsou zapisována data získaná analýzou účelových map, excerpce závěrečných zpráv hydrogeologických průzkumů, analýz rizika, zpráv o realizaci nápravných opatření, supervizi těchto nápravných opatření apod. Data získaná v průběhu řízených rozhovorů a terénní rekognoskace jsou do detailních formulářů zapisována přímo během dané fáze inventarizace. V závěru terénních prací byly navštíveny regionální úřady – Krajský úřad a oblastní inspektorát České inspekce životního prostředí. Sběr dat končí vyhodnocením priority každé lokality dle metodického pokynu Ministerstva životního prostředí, odboru ekologických škod č. 2/2011 k plnění databáze Systém evidence kontaminovaných míst včetně hodnocení priorit.

Zkušenosti

V současné době (květen – červen 2012) jsou práce na testování nástrojů pro inventarizaci a především metodiky ukončeny. Do metodických postupů a softwarových nástrojů byly v uplynulých devíti měsících postupně aplikovány zkušenosti z testování.

Jednou ze základních informací, kterou mělo testování metodiky inventarizace ve vybraných územích přinést, je vytižitelnost jednotlivých datových zdrojů, které byly v úvodu I. etapy sloučeny do jednotné datové platformy.

Ze zpracování výsledků lze konstatovat, že téměř 100% je pro národní inventarizaci využitelná databáze Systém evidence kontaminovaných míst, kterou spravuje Ministerstvo životního prostředí včetně její nadstavby Priority KM. Podobně je to s využitím databází České inspekce životního prostředí a krajských úřadů. Nicméně v naprosté většině případů jsou v uvedených databázích evidovány duplicitní záznamy lokalit ze SEKM.

Další lokality jsou do centrálního datového skladu zakládány na podkladě vyhodnocení leteckých, resp. družicových snímků agentury CENIA. Vytěžitelnost tohoto datového zdroje je mezi 3 až 9 %.

Řada nových lokalit je evidována na základě rozhovorů s pracovníky obecních úřadů (cca 7 % evidovaných a zároveň hodnocených lokalit).

Zhruba do 10 % nových lokalit má původ v registrech jako je IRZ – Integrovaný registr znečištění, ISOH – Informační systém odpadového hospodářství, příp. v REZZO – Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší.

Naopak informace o dosud evidovaných lokalitách či nových lokalitách téměř nepřinášejí podnikové databáze (např. DIAMO, ČEPRO, České dráhy), databáze CzechInvest, HEIS – Registr průmyslových znečištění.

Z hlediska vlastní metodiky je důležitou zkušeností získanou při testování, že navržená metodika v části vlastního mapování obsahuje všechny fáze nutné k inventarizaci lokalit s existencí kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst. Pro II. etapu Národní inventarizace kontaminovaných míst nebylo potřebné v metodickém přístupu mapování cokoli doplňovat, pouze byly zpřesněny a strukturovány původně navržené fáze.

Na základě zkušeností z testování a fungování současné evidence kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst byl upřesněn procesní model, který se stal základem aktualizované metodiky – viz následující obrázek prezentující základní procesy inventarizace.



Na základě zkušeností z terénu byly podrobněji specifikovány definice základních pojmů ve smyslu práce se softwarovými nástroji. Např. byly upřesněny povinné položky záznamu v databázi v různých fázích provádění inventarizace.

Další úprava metodiky vyplývající z testování se týkala časové posloupnosti jednotlivých fází procesu mapování. Testování ověřilo, že není možné přesně určit, v jakém časovém sledu by jednotlivé fáze měly postupovat. Na postup mapování má vliv řada okolností, např.:

- Pokud se v daném území nalézá významné množství podezřelých lokalit identifikovaných v rámci dálkového průzkumu Země, může být odůvodnitelné, aby byl sběr údajů zahájen právě terénní rekognoskací.
- Může být účelné po terénní rekognoskaci provést návštěvu obecního úřadu a dalších informovaných subjektů a poté se znovu na vybrané lokality vrátit k opakované rekognoskaci.
- Někdy mohou být terénní rekognoskace lokalit spojovány s návštěvami místních úřadů a dalších subjektů, aby se na minimum omezily dvojí výjezdy do téhož území.
- Jindy, pokud vstup na rekognoskované lokality není úplně volný, zástupce navštíveného subjektu dělá v terénu doprovod pracovníkovi inventarizačního týmu atd.

Výsledky testování v jednotlivých územích

Celkem bylo v testovacích územích A, B a C inventarizováno 11 553 lokalit. Z tohoto počtu lokalit se nakonec stalo předmětem hodnocení (tj. byla u nich hodnocena priorita podle metodického pokynu MŽP č. 2/2011) celkem 897 lokalit.

Z tohoto počtu byla 46 lokalitám udělena kategorie priority A (5 % hodnocených lokalit), 709 lokalitám kategorie priority P (79 % hodnocených lokalit) a 142 lokalitám kategorie priority N (16 % hodnocených lokalit). Lokality kategorie A jsou podle metodického pokynu MŽP č. 2/2011 ty, u nichž kontaminace znamená aktuálně existující a potvrzený problém. U lokalit kategorie P znamená kontaminace problém potenciální (není dostatek informací pro definitivní závěry, skutečnou závažnost kontaminace tedy musí ověřit průzkum a analýza rizik). Lokality kategorie N pak nevyžadují žádný zásah. Podrobnější výsledky přináší následující tabulka:

| Kategorie | A3 | A2 | A1 | P4 | P3 | P2 | P1 | N2 | N1 | N0 | |
|-----------|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|----|--|
| TÚ A | 13 | 2 | 2 | 233 | 1 | 3 | 3 | 0 | 13 | 7 | |
| TÚ B | 2 | 1 | 1 | 194 | 7 | 5 | 0 | 1 | 13 | 5 | |
| TÚ C | 8 | 14 | 3 | 187 | 26 | 20 | 30 | 17 | 65 | 21 | |
| Celkem | 23 | 17 | 6 | 614 | 34 | 28 | 33 | 18 | 91 | 33 | |
| Celkem | 46 | | | 709 | | | | 142 | | | |

Z vyhodnocení výsledků inventarizace v testovacích územích dále vyplynulo, že z celkového počtu 897 hodnocených lokalit byl na 157 lokalitách realizován předběžný či podrobný průzkum nebo sanace (tj. na 18 % hodnocených lokalit), z čehož u 106 lokalit byl realizován průzkum podrobný či sanace (tj. u 12 % hodnocených lokalit). U 48 z těchto 106 lokalit byla také zpracována analýza rizik (tj. u 5 % hodnocených lokalit).

Z hlediska typu zátěže převládaly v testovacích územích jednoznačně skládky komunálních odpadů (510 z celkového počtu 897, tedy 57 % hodnocených lokalit). Druhým nejvíce zastoupeným typem zátěže byly výrobní a opravárenské areály a zemědělské dvorce, kterých se v testovacích územích nacházelo celkem 117 (13 %). Dále byly relativně významně zastoupeny průmyslové skládky, provozy se skladováním a manipulací s ropnými látkami a skladování odpadů živočišného původu (jednotky procent).

Podle typu původce bylo v testovacích územích zastoupeno nejvíce hodnocených lokalit z ukládání komunálních odpadů (51 %), jak již vyplývá z předchozí statistiky. Dále byly větším podílem zastoupeny lokality, jejichž původce působil v zemědělství a lesnictví (12 %). Významněji byly zastoupeny také čerpací stanice PHM (7 %) a lokality kontaminované strojírenskými provozy (4 %).

VÝSLEDEK TRANSFORMACE DALŠÍCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ O KONTAMINOVANÝCH MÍSTECH DO NIKM (SEKM 3)

Vladimír Hudec

ARCDATA PRAHA, s.r.o., Hybernská 24, 110 00 Praha 1, e-mail: hudec@arcdata.cz

Proces transformace dalších informačních zdrojů do NIKM spočíval v těchto základních krocích:

- Shromáždění datových zdrojů (objekt 2.100)
- Strukturní a datové analýzy datových zdrojů (objekt 2.200)
- Vytvoření projektů transformačních řešení (objekt 3.110)
- Vytvoření aplikací transformačních řešení (objekt 3.120)
- Provedení vlastní transformace dat (objekt 3.100)
- Sloučení transformovaných zdrojů, tvorba jednotné databáze (objekt 3.210)
- Kontrola a oprava duplicit, tvorba úplného seznamu ÚAP (objekt 3.220)
- Seznamy místně určených a místně neurčených lokalit, lokální seznamy ÚAP (objekt 3.230)

V následujícím textu bude podán stručný popis průběhu těchto jednotlivých kroků a výsledků transformace dílčích datových zdrojů do jednotné databáze NIKM.

Shromáždění datových zdrojů (objekt 2.100)

Dostupné datové zdroje byly shromažďovány v období od zahájení projektu NIKM do 23. 12. 2009. Výchozím seznamem datových zdrojů, které bylo nutno shromáždit, se stal seznam ze smlouvy zadavatele. Tento výchozí seznam byl následně rozšířen o datové zdroje vzešlé ze syntézy datových zdrojů souvisejících s NIKM, která byla provedena v rámci objektu 1.000 projektu.

Strukturní a datové analýzy datových zdrojů (objekt 2.200)

Shromážděné datové zdroje byly následně podrobeny strukturním a datovým analýzám. Na základě výsledků provedených analýz bylo rozhodnuto, jak se který datový zdroj bude transformovat do jednotné databáze NIKM. Některé datové zdroje obsahovaly různé druhy či formáty dat, proto byly dále rozděleny na dílčí datové zdroje, tedy takové množiny vstupních dat, pro které bylo možno jednoznačně určit konkrétní způsob jejich transformace.

V rámci tohoto kroku byl vytvořen digitální archiv, který obsahuje originální data z datových zdrojů ve struktuře a formátech tak, jak byla předána. Výsledkem strukturní a datové analýzy jsou datové slovníky sestavené pro jednotlivé dílčí datové zdroje. Všechny vytvořené datové slovníky byly též umístěny v digitálním archivu. V digitálním archivu jsou uložena všechna předaná data, bez ohledu na jejich využitelnost pro projekt NIKM.

Tabulka 1 obsahuje seznam všech dílčích datových zdrojů, u kterých byla identifikována možná souvislost (využitelnost) s NIKM. Tabulka obsahuje identifikátory datového a dílčího datového zdroje, dále původní název datového zdroje a název dílčího datového zdroje tak, jak je prezentován v NIKM.

Tabulka 1, Seznam dílčích datových zdrojů v projektu NIKM

| číslo DZ | název DZ | číslo DDZ | NIKM - název DDZ |
|----------|--|-----------|--|
| 1 | CzechInvest | 10 | CzechInvest |
| 2 | Č Dráhy | 20 | Č Dráhy |
| 3 | ČEZ | 30 | ČEZ |
| 4 | DIAMO, s. p. - DEPONIE | 40 | DIAMO, s. p. - DEPONIE |
| 4 | DIAMO, s. p. - Výtoky důlních vod Příbram | 41 | DIAMO, s. p. - Výtoky důlních vod Příbram |
| 4 | DIAMO, s. p. - Výtoky důlních vod | 42 | DIAMO, s. p. - Výtoky důlních vod |
| 4 | DIAMO, s. p. - Analýzy rizik | 43 | DIAMO, s. p. - Analýzy rizik |
| 5 | Geofond | 50 | Geofond |
| 6 | IRZ - Integrovaný registr znečištění | 60 | IRZ - Integrovaný registr znečištění |
| 7 | ISOH - informační systém odpadového hospodářství | 70 | ISOH - informační systém odpadového hospodářství |
| 8 | Kraj Jihočeský - BF | 80 | Kraj Jihočeský - BF |
| 8 | Kraj Jihočeský - SSEZ | 81 | Kraj Jihočeský - SSEZ |
| 8 | Kraj Jihočeský - BF SHP | 82 | Kraj Jihočeský - BF SHP |
| 9 | Kraj Jihomoravský - SEZ | 90 | Kraj Jihomoravský - SEZ |

| číslo DZ | název DZ | číslo DDZ | NIKM - název DDZ |
|----------|---|-----------|--|
| 9 | Kraj Jihomoravský - ČIŽP OI Brno | 91 | Kraj Jihomoravský - ČIŽP OI Brno |
| 10 | Kraj Karlovarský | 100 | Kraj Karlovarský |
| 11 | Kraj Královéhradecký | 110 | Kraj Královéhradecký |
| 12 | Kraj Liberecký | 120 | Kraj Liberecký |
| 13 | Kraj Moravskoslezský | 130 | Kraj Moravskoslezský |
| 14 | Kraj Olomoucký | 140 | Kraj Olomoucký |
| 15 | Kraj Pardubický - report | 150 | Kraj Pardubický - report |
| 15 | Kraj Pardubický - SEZ | 151 | Kraj Pardubický - SEZ |
| 16 | Kraj Plzeňský | 160 | Kraj Plzeňský |
| 17 | Kraj Pražský | 170 | Kraj Pražský |
| 18 | Kraj Středočeský | 180 | Kraj Středočeský |
| 19 | Kraj Ústecký - KM | 190 | Kraj Ústecký - KM |
| 19 | Kraj Ústecký - AR | 191 | Kraj Ústecký - AR |
| 19 | Kraj Ústecký - koncepce Litoměřicko | 192 | Kraj Ústecký - koncepce Litoměřicko |
| 20 | Kraj Vysočina - PKM | 200 | Kraj Vysočina - PKM |
| 20 | Kraj Vysočina - SEKM | 201 | Kraj Vysočina - SEKM |
| 20 | Kraj Vysočina - Texty | 202 | Kraj Vysočina - Texty |
| 21 | Kraj Zlínský - SEZ | 210 | Kraj Zlínský - SEZ |
| 21 | Kraj Zlínský - BF | 211 | Kraj Zlínský - BF |
| 22 | Ministerstvo financí | 220 | Ministerstvo financí |
| 23 | Ministerstvo obrany | 230 | Ministerstvo obrany |
| 24 | PKÚ - palivový kombinát Ústí, s.p. | 240 | PKÚ - palivový kombinát Ústí, s.p. |
| 25 | Povodí Vltavy, s. p. | 250 | Povodí Vltavy, s. p. |
| 26 | Povodí Moravy, s. p. | 260 | Povodí Moravy, s. p. |
| 27 | Povodí Odry, s. p. | 270 | Povodí Odry, s. p. |
| 28 | Povodí Labe, s. p. | 280 | Povodí Labe, s. p. |
| 29 | Povodí Ohře, s. p. | 290 | Povodí Ohře, s. p. |
| 30 | ÚKZUZ | 300 | ÚKZUZ |
| 31 | ÚZSVM - Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových | 310 | ÚZSVM - Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových |
| 32 | ČIŽP - DLD havárie | 320 | ČIŽP - DLD havárie |
| 32 | ČIŽP - běžné dlouhodobé | 321 | ČIŽP - běžné dlouhodobé |
| 33 | ČD Cargo | 330 | ČD Cargo |
| 34 | MD - ČD | 340 | MD - ČD |
| 34 | MD - SŽDC | 341 | MD - SŽDC |
| 35 | HEIS - Registr průmyslových zdrojů znečištění – část nebezpečné látky | 350 | HEIS - Registr průmyslových zdrojů znečištění |
| 36 | Evidence Ministerstva průmyslu a obchodu ČR | 360 | Evidence Ministerstva průmyslu a obchodu ČR |
| 37 | Evidence Lesy ČR, a. s. | 370 | Evidence Lesy ČR, a. s. |
| 38 | Evidence ČEPRO | 380 | Evidence ČEPRO |
| 39 | REZZO1 - Registr emisí a zdrojů znečištění ovzduší | 390 | REZZO1 - Registr emisí a zdrojů znečištění ovzduší |
| 39 | REZZO2 - Registr emisí a zdrojů znečištění ovzduší | 391 | REZZO2 - Registr emisí a zdrojů znečištění ovzduší |
| 96 | UAP | 960 | UAP |
| 97 | SEKM | 970 | SEKM |
| 97 | SEKM - Sklárky ČGS | 971 | SEKM - Sklárky ČGS |
| 98 | PriorityKM | 980 | PriorityKM |
| 99 | SEKM2 | 990 | SEKM2 |
| | | 1000 | SEKM3 |

Vytvoření projektů transformačních řešení (objekt 3.110)

Tvorba projektů transformačních řešení probíhala odděleně pro 3 specifické oblasti.

Mapování atributů

Mapování atributů proběhlo pomocí aplikace Mapper od firmy GISIT, která umožňuje pomocí interaktivního uživatelského rozhraní mapovat atributy dílčích datových zdrojů na atributy datového modelu jednotné datové platformy (JDP). Atributy, které jsou typově kompatibilní, byly namapovány a přeneseny přímo, tedy bez provedení transformací. Aplikace umožňuje též do mapovacího pravidla

doplnit libovolnou transformaci, volání databázové funkce, případně do atributu plnit přednastavenou hodnotu. Specifické transformace použité pro atributy byly zejména tyto:

- Transformace atributů pomocí převodníků – transformace číselníkových hodnot
- Transformace informací o územní identifikaci – kraj, okres, obec, KÚ
- Transformace s využitím prostorového umístění lokalit
- Transformace s využitím hierarchie územní identifikace

Ruční transformace informací

Část dílčích datových zdrojů byla od vlastníků získána pouze ve formě volného textu. Tyto texty měly různou úroveň možností strukturovat a extrahovat obsažené informace. Většinou se jednalo o závěrečné zprávy nějakých projektů či rizikové analýzy různých lokalit. Dle zadání projektu bylo nutné vytěžit informace o lokalitách i z těchto dílčích datových zdrojů.

Výsledkem ručního zpracování jsou nové tabulky lokalit, obsahující maximum informací extrahovatelných z volného textu pro každý dílčí datový zdroj. Tyto nové tabulky byly následně namapovány a migrovány standardním způsobem pomocí aplikace Mapper.

Transformace informací o látkách

V objektu 6.450 byl vytvořen nový komplexní číselník látek, který kromě základních informací o jednotlivých látkách obsahuje též informace o limitech hodnot dle různých norem pro různá média a také příslušnost látek ke skupinám látek. Tyto komplexní maticové informace bylo nutno ze zdrojového číselníku kontaminantů rozebrat do tabelární formy. Ještě před rozebráním zdrojového souboru ve formátu XLS však bylo nezbytné do něj doplnit pro látky, média a skupiny identifikátory z cílových číselníků, aby bylo možné následně naplnit příslušné vazební tabulky.

Vytvoření aplikací transformačních řešení (objekt 3.120)

Aplikační podpora transformace dílčích datových zdrojů byla řešena jako dvě samostatné oblasti: Aplikační podpora transformace popisných dat a aplikační podpora transformace geografických dat.

Aplikace pro transformaci popisných dat

Již po datové analýze dílčích datových zdrojů bylo rozhodnuto o tom, že pro přípravu transformačních projektů bude využita aplikace Mapper od firmy GISIT. Aplikace běží nad vzdáleným datovým úložištěm Oracle, kam se je možné připojit přes internet. Výhodou tohoto řešení je možnost sdílet aktuální konfiguraci transformačních projektů v rámci celého realizačního týmu a tím zkvalitnit možnosti komunikace nad problematickými částmi migrace dat. Zároveň bylo rozhodnuto, že vlastní transformace dat bude provedena ve dvou krocích. Nejprve byla všechna popisná data importována do databázového prostředí Oracle tak, aby se co nejvíce podobala datům zdrojovým. Druhým krokem pak byla vlastní transformace dat do jednotné datové platformy, provedená plně v prostředí Oracle.

Tento dvoukrokový způsob migrace dat umožnil řešit a prakticky ověřovat první krok, tedy import zdrojových dat do DB prostředí Oracle už v době, kdy ještě nebyla zafixována cílová JDP. Zdrojová data importovaná do speciálních DB schémat byla po ověření jejich kvality zafixována a opakovaně využívána jako vstupní data pro pokusné transformace. Zároveň také sloužila k rychlé kontrole provedených transformací bez nutnosti „dobývat“ zdrojová data z digitálního archívu, kde jsou uložena v původních formátech tak, jak byla přebrána od vlastníků.

Aplikace pro transformaci geografických dat

Pro transformaci geografických dat dílčích datových zdrojů byly využity produkty firmy Esri, které nabízejí ucelenou sadu funkcí pro práci s geografickými daty. Byla provedena analýza dílčích datových zdrojů s ohledem na existenci a formu geografických údajů v datech. Z analýzy jasně vyplynulo, že není možné použít žádný univerzální postup a ten nějakým způsobem parametrizovat. Z tohoto důvodu byl pro každý dílčí datový zdroj obsahující geografické informace vytvořen transformační model v nástroji ModelBuilder. Každý tento model zajistí import souřadnic z libovolného formátu, jejich transformaci do souřadnicového systému S-JTSK a uložení dat do souborové geodatabáze Esri (FGDB). Takto vytvořené třídy prvků byly následně dávkově přeneseny do databáze Oracle a jejich geometrie transformována do formátu Oracle Spatial.

Provedení vlastní transformace dat (objekt 3.100)

Pro transformaci dat dílčích datových zdrojů do cílové JDP byl zvolen takový postup, že všechna využitelná data byla nejprve ze zdrojových formátů importována do RDBMS Oracle tak, aby potřebné

transformace bylo možné provádět plně v prostředí Oracle s využitím všech jeho schopností. Vlastní transformace dat dílčích datových zdrojů spočívala ve využití dříve připravené aplikační podpory v kombinaci s připravenými transformačními projekty. Transformace proběhla v těchto základních krocích:

- Import dat do migrační databáze (Oracle)
 - Popisná data
 - Geografická data
- Migrace dat do migračního datového modelu
 - Vlastní migrace – přenos dat
 - Postmigrační kroky – doplnění geometrie, typů podloží, látek a limitů, vazeb, územně identifikačních údajů
- Kontrola kvality dat
 - Kvalitativní kontrola dat – kontrola chybových logů, vizuální kontrola dat v DB, aplikace kontrolních skriptů a vizuální kontrola dat v prototypu aplikace NIKM Editor
 - Kvantitativní kontrola dat – aplikace kontrolních skriptů na počty prvků

Sloučení transformovaných zdrojů, tvorba jednotné databáze (objekt 3.210)

Všechna data dílčích datových zdrojů byla transformována přímo do jednotné databáze v rámci objektu č. 3.100. Výsledkem migrace je již sloučený seznam všech lokalit, uložený v jednotné databázi v tabulce LOKALITA. Celkový počet je 63 865 lokalit.

V rámci tvorby jednotné databáze byla též vytvořena metodická doporučení pro využívání dílčích datových zdrojů a pro ověřování kvality přebíraných dat.

Metodická doporučení pro využívání dílčích datových zdrojů

Vznikl seznam všech dílčích datových zdrojů (DDZ), který kromě základní identifikace a názvu DDZ obsahuje i příznak, zda byla data DDZ migrována do jednotné databáze. U DDZ, které migrovány nebyly, je připojena informace o důvodech, které vedly k rozhodnutí nemigrovat jejich data. U DDZ, které byly migrovány, je k nalezení stručná charakteristika DDZ (tedy co bylo na vstupu migrace), dále pak popis specifik migrace oproti standardnímu automatu s využitím mapovacího slovníku a doporučení, které informace DDZ a jak mohou být využity v procesu inventarizace kontaminovaných míst. Tento seznam je obsažen v dílčí zprávě objektu 3.200 projektu NIKM.

Metodická doporučení pro ověřování kvality přebíraných dat

Metodická doporučení pro ověřování kvality přebíraných dat jsou zaměřena hlavně na kontrolu konzistence údajů územní identifikace, kontrolu integrity dat a na problematiku identifikace a odstranění duplicitních lokalit.

Atributy územní identifikace jsou jednou z mála oblastí datového modelu, která má přesně daná pravidla pro konzistenci (hierarchii) údajů. Pravidla konzistence jsou dána jednak vztahem geografické polohy lokality s geografickým rozsahem katastru a dále hierarchií atributů územní identifikace, která je zanesena v údajích příslušných číselníků, které kromě identifikace a popisu územní jednotky obsahují i identifikaci jednotky hierarchicky nadřazené. Porušení konzistence dat v obou těchto aspektech se dá jednoduše zjistit, ale výsledky kontrol není možné jednoduše evidovat přímo u lokalit, protože schválený datový model neobsahuje položky pro evidenci těchto údajů. Pro potřeby kontroly (ne)konzistence údajů územní identifikace u lokalit byly v provozní databázi vytvořeny dva databázové pohledy (DB View) *v_lok_nesedi_ku* a *v_lok_nesedi_ui*, které obsahují lokality s rozparem mezi geometrií a údaji o katastrálním území a s rozparem v údajích atributů územní identifikace.

Kontrola integrity dat vytvářejících seznamy se vzhledem k rozsahu informací obsažených ve vytvářených seznamech (id, název, geometrie, údaje územní identifikace, index priority a zdroje) zúžila na kontrolu správnosti/kompletnosti údajů územní identifikace a jejich shodu s geometrií. Tyto kontroly jsou popsány na začátku této kapitoly. Integrity ostatních údajů v seznamech byla ošetřena již v rámci migrace. U ID je integrity dána automatickým generováním ID pomocí DB sekvence. Ohledně názvu bylo po migraci kontrolováno, jestli se v datech vyskytují lokality s prázdným názvem. Nalezené případy byly analyzovány a případně jim byl dogenerován název z jiných atributů. Naplnění datového zdroje bylo lokalitám plněno v rámci migrace a kontrolováno postmigračními kontrolami. Údaj o indexu priority je naplněn jen u zlomku lokalit a nemůže být tedy očekáváno jeho naplnění u všech lokalit v seznamech. Z analýzy uživatelských požadavků ani z dokumentů řešících metodiku se nepodařilo spolehlivě identifikovat žádný jasně formulovaný požadavek na další (rozsáhlejší) kontrolu integrity

dat. Zejména z důvodu požadavku migrovat všechna získaná data dílčích zdrojů bez ohledu na jejich kvalitu.

Na data migrovaných dílčích datových zdrojů byly aplikovány v postupných krocích automatické nástroje pro odstranění duplicit jednoznačně identifikovatelných dle různých kritérií. Tímto způsobem byly odstraněny duplicity, které bylo možné odstranit automaticky, bez místního šetření či jiného odborného posouzení, které automat není schopen provést. Proces automatického odstranění duplicit je podrobně popsán v další kapitole.

Identifikace a odstranění duplicit v případech, kdy není možné rozhodnout automaticky, musí být podrobně popsány v metodice inventarizace nejen pro migrované dílčí datové zdroje, ale hlavně pro případy, kdy budou v průběhu inventarizace získána a importována do systému nová data o lokalitách z nějakého lokálního datového zdroje. Po importu nových dat je nezbytné posoudit, zda se jedná o nové popisné informace k nějaké v systému již existující lokalitě, či zda se jedná o zcela novou lokalitu. Pro prvotní identifikaci duplicit je vhodné zvolit postup podobný tomu, jak jsou duplicity identifikovány v automatickém nástroji.

Nejprve je v atributech hledán identifikátor `zatez_id`. Pokud ho nově získaná data neobsahují, je možné hledat shodu v názvu lokality, která ale sama o sobě ještě nemusí znamenat, že se jedná o duplicitu. Přesnou nebo částečnou shodu názvu lokality je ještě nutno doplnit porovnáním údajů o územní identifikaci či prostorového umístění potenciálně duplicitních lokalit. Pokud ani na základě výše provedených porovnání není možné jednoznačně určit, zda se jedná o dvě různé, či o dvě duplicitní lokality, je nutné ověřit situaci pomocí místního šetření.

Pokud jsou dvě či více lokalit identifikovány jako duplicitní, provede se jejich sloučení do jediné nové lokality, která převezme vlastnosti vybrané hlavní lokality. Důležité informace evidované u ostatních duplicitních lokalit je možné k této sloučené doplnit ručně.

Kontrola a oprava duplicit, tvorba úplného seznamu ÚAP (objekt 3.220)

Nástroje pro automatizovanou identifikaci a odstranění duplicit byly navrženy po důkladné analýze dat zaměřené na nalezení potenciálních duplicit napříč dílčími datovými zdroji (DDZ) a na posouzení možností automatizace jejich nalezení. Nástroje byly navrženy a testovány s důrazem na to, aby nedošlo k identifikaci a odstranění zdánlivých duplicit. Každý navržený postup na řešení duplicit byl otestován a pokud identifikoval jako duplicitní lokality ve skutečnosti odlišné, byl z automatického nástroje vyřazen, nebo upraven tak, aby identifikoval jen skutečné duplicity.

Po důkladném vyhodnocení výsledků všech navrhovaných postupů pro automatické řešení duplicit jich nakonec zbylo 12. Tyto postupy byly seřazeny do 12 kroků, které byly provedeny v takovém pořadí, aby byl splněn požadavek na postupné řešení duplicit dle důležitosti DDZ.

V každém postupném kroku byly identifikovány duplicitní lokality a k nim bylo naplněno ID hlavní lokality (lokality důležitějšího DDZ, ke které je lokalita duplicitní). Pro automatické řešení duplicit byla v DB schématu NIKM_MIG vytvořena kopie tabulky LOKALITA s názvem LOKALITA_DUP, která byla rozšířena o pole DUP_ID, do kterého bylo plněno ID hlavní lokality. V každém kroku byly vyhodnocovány jen lokality, které doposud, v již provedených krocích, nebyly identifikovány jako duplicitní. Po provedení všech 12 kroků posloužila tabulka LOKALITA_DUP k naplnění informací o předcích a potomcích u lokalit a k provedení automatické aktivaci lokalit SEKM3.

Jednotlivé kroky automatického řešení duplicit jsou společně se stručným popisem uvedeny dále.

Duplicity zjišťované dle shody `zatez_id` obsažených v DDZ

1. Duplicity k SEKM - Lokality některých DDZ ve svých atributech obsahují jedinečný identifikátor systému SEKM.
2. Duplicity k PriorityKM - Lokality některých DDZ ve svých atributech obsahují jedinečný identifikátor systému PriorityKM.
3. Duplicity UAP vzhledem k SEKM - Sklárky CGS - Lokality DDZ UAP ve svých atributech obsahují jedinečný identifikátor systému SEKM – sklárky CGS.

Duplicity zjišťované v rámci jednotlivých DDZ

4. Duplicity uvnitř REZZO2 - Data DDZ REZZO2 byla ve více zdrojových souborech s rozdílnou strukturou, takže nebylo možné eliminovat duplicity již při migraci.

Z prvotní analýzy struktury a vlastních dat (DDZ DIAMO), provedené v objektu 2, nevyplývalo, že by tento DDZ obsahoval duplicity. Analýza se zaměřením na identifikaci duplicit našla případy, které je možné automatizovaně identifikovat a odstranit.

5. Duplicity uvnitř DIAMO
6. Duplicity uvnitř IRZ
7. Duplicity uvnitř HEIS

Duplicity zjišťované dle názvu lokalit vzhledem k SEKM

8. Duplicity KR_VYS k SEKM - Lokality DDZ Kraj Vysočina ve svých atributech obsahují název lokality převzatý ze systému SEKM.
9. Duplicity KR_JM_SEZ k SEKM - Lokality DDZ Kraj Jihomoravský SEZ ve svých atributech obsahují název lokality převzatý ze systému SEKM.
10. Duplicity KR_JM_SANACE_SEZ k SEKM - Lokality DDZ Kraj Jihomoravský Sanace ve svých atributech obsahují název lokality převzatý ze systému SEKM.

Duplicity zjišťované dle shody polohy (do 10 metrů)

Určení duplicit podle prostorového umístění je ošidné. Pokud místo sedí přesně, pak se jedná o tutéž lokalitu, ale pokud jsou od sebe dvě lokality vzdáleny více než 0 m, pak je těžké rozhodnout, zda se jedná o tutéž lokalitu. Byly provedeny testy s nastavením různých tolerancí pro určení shody polohy lokalit a z ní vyplývající identifikace duplicit. Z těchto testů vyšla jako optimální tolerance pro určení duplicitních lokalit hodnota 10 metrů.

11. Prostorové duplicity vzhledem k SEKM - Lokality z ostatních (mimo SEKM) DDZ, které leží do vzdálenosti 10 metrů od lokality z DDZ SEKM, byly označeny jako duplicitní k příslušné lokalitě z DDZ SEKM.
12. Prostorové duplicity vzhledem k ostatním DDZ mimo SEKM - Lokality z ostatních (mimo SEKM) DDZ, které leží do vzdálenosti 10 metrů od jiné lokality (mimo SEKM), byly označeny jako duplicitní k příslušné prostorově blízké lokalitě.

Po sloučení duplicitních záznamů, identifikovaných automatickými postupy popsanými výše, došlo k zmenšení počtu záznamů z 63 865 na 49 126. Neduplicitní lokality byly následně dávkově aktivovány a v systému nadále vystupují jako lokality datového zdroje SEKM3. Tyto *aktivované lokality* nesou informaci o předcích, tedy ze kterých lokalit vznikly. *Lokality s odstraněnými duplicitami* mají tolik předků, z kolika duplicitních lokalit vznikly. *Aktivovaná lokalita* je kopií lokality, která byla v sadě duplicitních lokalit identifikována jako ta z informačně nejvýznamnějšího dílčího datového zdroje. Informační významnost dílčích datových zdrojů je zakódována v pořadí provádění kroků automatického odstraňování duplicit. Obecně lze říct, že nejprve byly hledány duplicity k lokalitám DDZ SEKM, následně k lokalitám DDZ PriorityKM a až pak byly hledány duplicity k lokalitám ostatních DDZ.

Seznamy místně určených a místně neurčených lokalit, lokální seznamy ÚAP (objekt 3.230)

Pro potřeby tvorby seznamů místně určených a místně neurčených byly v databázovém schématu NIKM vytvořeny dva pomocné pohledy (DB View) v_lok_nesedi_ku a v_lok_nesedi_ui, které obsahují lokality s rozparem mezi geometrií a údaji o katastrálním území a s rozparem v údajích atributů územní identifikace. Pomocné pohledy byly vytvořeny, aby nebylo nutné měnit schválený datový model JDP, který pro uchování těchto informací není připraven. Pohled v_lok_nesedi_ui obsahuje kromě identifikace lokality také příznak toho, které údaje územní identifikace jsou v rozporu.

Seznam místně určených lokalit

Seznam místně určených lokalit byl vytvořen jako výběr lokalit po odstranění duplicit. Vybrány byly ty lokality, které mají platnou geometrii a navíc jsou v souladu s geometrií informace o kraji, obci a katastrálním území.

Do seznamu místně určených lokalit byly zařazeny jen lokality, které se nevyskytují ani v jednom ze dvou pomocných pohledů. Takto vytvořený seznam místně určených lokalit obsahoval 11 130 lokalit.

Seznam místně neurčených lokalit

Seznam místně neurčených lokalit byl vytvořen jako kombinace dvou výběrů, ze kterých vznikly dva seznamy, které je možné případně spojit do jediného. Oba seznamy vznikly jako výběr lokalit po odstranění duplicit.

Do prvního seznamu místně neurčených lokalit byly zařazeny jen lokality, které mají platnou geometrii a zároveň se vyskytují v jednom ze dvou pomocných pohledů. Takto vytvořený seznam místně neurčených lokalit obsahoval 899 lokalit.

Druhý seznam místně neurčených lokalit byl vytvořen jako výběr lokalit bez platné geometrie. Tento seznam místně neurčených lokalit obsahoval 37 097 lokalit bez platné geometrie.

REGIONÁLNE ŠTÚDIE HODNOTENIA DOPADOV ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRE VYBRANÉ KRAJE

Jaromír Helma, Katarína Paluchová, Alena Bruchánková

Slovenská agentúra životného prostredia, Tajovského 28, 975 90 Banská Bystrica

Ciele projektu

Projekt „Regionálne štúdie hodnotenia dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie pre vybrané kraje“ (obdobie realizácie 10/2008 – 7/2010) financovaný z Operačného programu Životné prostredie bol súčasťou prioritnej osi 4: Odpadové hospodárstvo, operačného cieľa 4.4: Riešenie problematiky environmentálnych záťaží vrátane ich odstraňovania.

Hlavným cieľom projektu bolo zhodnotenie dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie v jednotlivých samosprávnych krajoch SR. Špecifickými cieľmi projektu bolo vypracovať „Metodický pokyn pre spracovanie dokumentov - Regionálne štúdie hodnotenia dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie pre vybrané kraje“ a na základe neho vypracovať jednotne hodnotiace správy – regionálne štúdie. Jednotlivé hodnotiace správy – regionálne štúdie boli vypracované pre samosprávne kraje SR v členení: Bratislavský, Banskobystrický, Košický, Trnavský, Nitriansky, Trenčiansky, Žilinský a Prešovský kraj. Súčasťou každej hodnotiacej správy je 8 mapových príloh za každý kraj v mierke M 1 : 200 000. Súčasťou projektu bola aj Celková hodnotiacia správa SR, ktorá je sumarizáciou najdôležitejších výsledkov získaných v rámci jednotlivých hodnotiacich správ – regionálnych štúdií. Okrem toho bola v rámci projektu spracovaná publikácia Problematika environmentálnych záťaží na Slovensku. Publikácia bola spracovaná v slovenskom a anglickom jazyku a vytlačená v náklade 2x 400 ks.

Regionálne hodnotenie dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie

Regionálne hodnotenie rizikovosti environmentálnych záťaží v rámci tohto projektu pozostávalo zo syntézy základného hodnotenia rizikovosti (kritérium K), vykonaného v rámci projektu „Systematická identifikácia environmentálnych záťaží Slovenskej republiky“ (Paluchová et al., 2008) a doplňujúceho hodnotenia rizikovosti (kritérium R) vykonaného priamo v rámci projektu Regionálne štúdie hodnotenia dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie pre vybrané kraje.

Klasifikácia environmentálnej záťaže (budeme ju ďalej nazývať základná klasifikácia) pozostáva z 3 čiastkových klasifikácií, ktoré sú členené nasledovne (Paluchová, Schwarz, Pilko, 2006):

K1 - klasifikácia rizika šírenia sa kontaminácie do podzemných vôd a podzemnými vodami,

K2 - klasifikácia rizika z prchavých a toxických látok na obyvateľstvo,

K3 - klasifikácia rizika kontaminácie povrchových vôd.

Výsledná základná klasifikácia environmentálnej záťaže „K“ je potom numerickým súčtom čiastkových klasifikácií: $K = K1 + K2 + K3$.

Lokality z REZ – časť A (Register environmentálnych záťaží – časť A, pravdepodobné environmentálne záťažce, označované v projekte skratkou PEZ) a REZ – časť B (Register environmentálnych záťaží – časť B, environmentálne záťažce, nazývané aj ako verifikované alebo potvrdené, označované v projekte skratkou VEZ) sa po vykonaní klasifikácie a vypočítaní hodnoty K zatriedili do 3 skupín:

1. environmentálne záťažce s nízkym klasifikovaným rizikom (menej ako 35 bodov),
2. environmentálne záťažce so stredným klasifikovaným rizikom (35-65 bodov),
3. environmentálne záťažce s vysokým klasifikovaným rizikom (viac ako 65 bodov).

Princíp doplňujúceho hodnotenia rizikovosti environmentálnych záťaží na prostredie regiónu je založený na identifikácii stretov záujmov so zvolenými kritériami a subkritériami, ktoré neboli zahrnuté v základnej klasifikácii vôbec alebo boli zahrnuté iba čiastočne. Hlavnými kritériami boli:

R1 - vzťah environmentálnych záťaží (ďalej len EZ) k pôde,

R2 - vzťah EZ k chráneným územiám,

R3 - vzťah EZ k funkčnému využitiu územia,

R4 - vzťah EZ k hospodárskemu a sociálnemu rozvoju územia,

R5 - vzťah EZ ku kvalite životného prostredia.

Výsledné doplňujúce hodnotenie environmentálnej záťaže „R“ je potom súčtom kritérií: $R = R1 + R2 + R3 + R4 + R5$, pričom hlavné kritéria sa stanovujú ako súčet subkritérií: $R1 = R1.1 + R1.2 + R1.3 +$

Pri hodnotení stretov záujmov sa využili nástroje GIS aplikácie Arc Map, kde sa pomocou syntéz a priestorových analýz tematických vrstiev s vrstvami environmentálnych záťaží danej lokalite priradila príslušná bodová hodnota - atribút v zmysle podrobne vypracovaného metodického pokynu (Auxt, Saxová, Hronec, 2009).

Napríklad z hľadiska kritéria R2 (vzťah EZ k chráneným územiám) bola takto 355 lokalitám priradená suma bodov za dané subkritérium > 0 . To znamená, že spolu v prípade 355 lokalít PEZ a VEZ dochádza k stretom záujmov s určitým typom chráneného územia. V prípade R3 (vzťah EZ k funkčnému využitiu územia) bola 486 lokalitám priradená suma bodov za dané subkritérium > 0 . To znamená, že spolu týchto 486 lokalít je v strete záujmov s funkčným využitím predmetného územia. Z toho $R3 = 6$ bolo pridelené 127 lokalitám. To znamená, že spolu týchto 127 lokalít je v strete záujmov s obytnými plochami, resp. plochami rekreácie a športu.

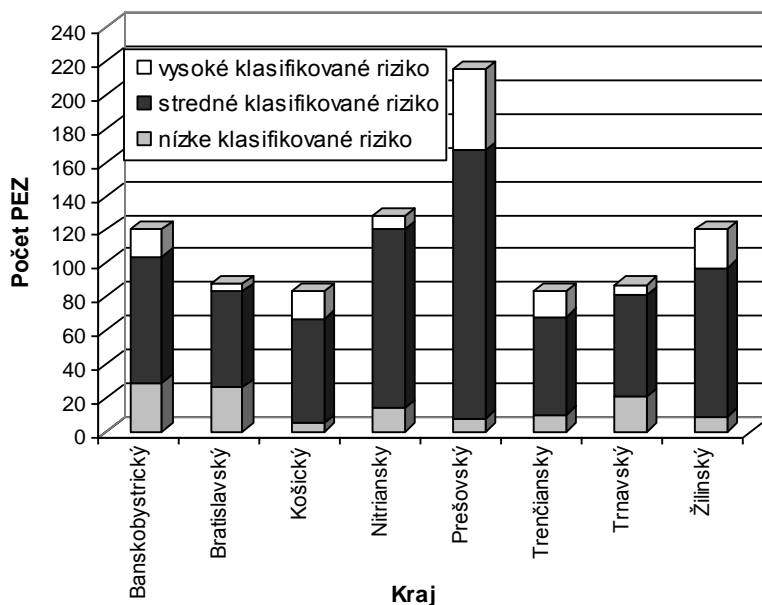
Syntézou základnej klasifikácie rizika environmentálnej záťaže ($K = K1 + K2 + K3$) a doplňujúceho hodnotenia rizika environmentálnej záťaže ($R = R1 + R2 + R3 + R4 + R5$) je celkové hodnotenie dopadov (rizika) environmentálnej záťaže na životné prostredie reprezentované kritériom $V = K + R$.

Environmentálne záťaže (EZ) sa po vykonaní celkového hodnotenia zatriedili podľa výslednej hodnoty „V“ do 3 skupín z rôznym klasifikovaným rizikom (obr. 1 a obr. 2):

1. environmentálne záťaže s nízkym klasifikovaným rizikom (menej ako 50 bodov),
2. environmentálne záťaže so stredným klasifikovaným rizikom (50 - 85 bodov),
3. environmentálne záťaže s vysokým klasifikovaným rizikom (viac ako 85 bodov).

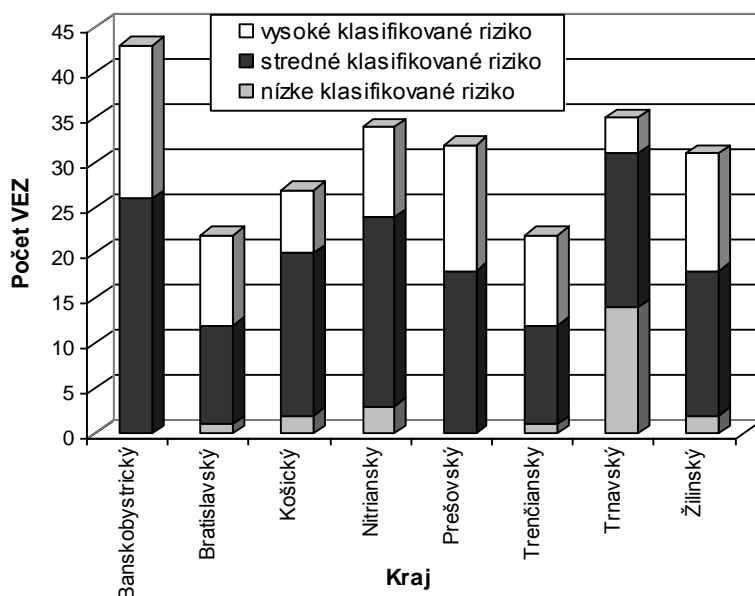
Podľa výslednej hodnoty V ($V = K + R$) sa stanovilo nové poradie pravdepodobných environmentálnych záťaží (skratka PEZ) a verifikovaných environmentálnych záťaží (skratka VEZ) v každom kraji. Po vykonaní celkového hodnotenia sa tiež stanovili priority riešení pre región (kraj) (tzv. prioritné lokality) s ohľadom na:

- celkovú rizikovosť reprezentovanú kritériom $V = K+R$,
- ale aj s ohľadom na kritériá:
- riziko ohrozenia zdravia obyvateľstva ($K2 + R5$),
 - riziko ohrozenia vôd ($K1 + K3$),
 - riziko ohrozenia chránených území (R2),
 - riziko ohrozenia územného a socioekonomického rozvoja ($R3+R4$)
 - riziko ohrozenia pôd (R1).

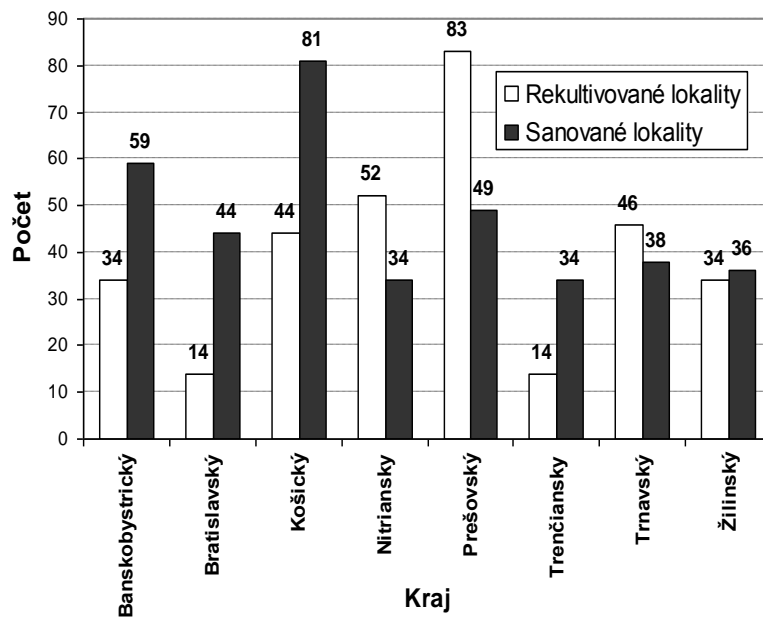


Obr. 1 Rozdelenie pravdepodobných environmentálnych záťaží v samosprávnych krajoch SR podľa celkovej rizikovosti (kritérium V)

Princíp stanovenia prioritných lokalít bol taký, že v prípade celkovej rizikovosti (kritérium V), rizika ohrozenia zdravia obyvateľstva (K2 + R5), rizika ohrozenia vôd (K1 + K3), rizika ohrozenia územného a socioekonomického rozvoja (R3 + R4) sa v rámci hodnoteného kraja (regiónu) zohľadňovalo poradie danej PEZ alebo VEZ v kraji samostatne, pričom sa nebrala do úvahy konkrétna bodová hodnota vo forme limitu, ale ohraničenie bolo dané počtom desiatich PEZ a desiatich VEZ s najvyššou bodovou hodnotou v kraji (regióne). Pokiaľ sa vyskytlo niekoľko lokalít (PEZ, VEZ) na hranici prvej desiatky podľa bodového hodnotenia, tak sa zoznam prioritných lokalít rozšíril alebo zredukoval s ohľadom na počet takýchto lokalít tak, aby neúmerne nenarástol alebo neúmerne neklesol počet prioritných lokalít vzhľadom k hodnote 10. Princíp stanovenia prioritných lokalít v prípade rizika ohrozenia chránených území (R2) alebo rizika ohrozenia pôd (R1), bol stanovený konkrétnou hranicou (limitom).



Obr. 2 Rozdelenie environmentálnych záťaží (verifikovaných) v samosprávnych krajoch SR podľa celkovej rizikovosti (kritérium V)



Obr. 3 Počet sanovaných a rekultivovaných lokalít v samosprávnych krajoch SR

Záverečné spracovanie výsledkov zahŕňa tiež návrhy opatrení vo vzťahu k hlavným prioritám regiónu.

Záver a odporúčania môžeme rozdeliť na:

- závery a odporúčania pre ďalšie kroky a riešenia,
- závery a odporúčania pre ÚPN VÚC,
- závery a odporúčania pre Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja územia (PHSR),
- závery a odporúčania pre Informačný systém environmentálnych záťaží.

V rámci záverov a odporúčaní pre ďalšie kroky a riešenia sú podstatným výstupom a odporúčaním z regionálnych štúdií návrhy na:

- prieskumy pravdepodobných environmentálnych záťaží,
- vypracovanie analýz rizika vybraných lokalít, resp. EZ,
- sanácie a rekultivácie environmentálnych záťaží,
- realizáciu monitoringu environmentálnych záťaží, sanovaných a rekultivovaných lokalít (počet sanovaných a rekultivovaných lokalít v SR je na obr. 3).

Nakoľko územný rozvoj je do určitej miery limitovaný tiež identifikovanými environmentálnymi záťažami, je potrebné v územných plánoch rešpektovať niektoré skutočnosti a špecifiká odvodené a dané environmentálnymi záťažami v území. Z tohto dôvodu sú v štúdiách navrhnuté potrebné opatrenia. Navrhnuté opatrenia často závisia od typu environmentálnej záťaže a teda od činnosti, ktorá environmentálnu záťaž spôsobila. Rozdelenie identifikovaných pravdepodobných environmentálnych záťaží a environmentálnych záťaží (verifikovaných), sanovaných a rekultivovaných lokalít v SR podľa skupiny činnosti je v tab. 1 a 2.

Tab. 1 Rozdelenie pravdepodobných environmentálnych záťaží a environmentálnych záťaží (verifikovaných) podľa skupiny činnosti

| Skupina činnosti | Počet EZ [] | EZ [%] | REZ – časť A [] | REZ – časť A [%] | REZ - časť B [] | REZ - časť B [%] |
|------------------------------------|--------------|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| zariadenia na nakladanie s odpadom | 606 | 51,8 | 499 | 54,0 | 107 | 43,5 |
| priemyselná výroba | 147 | 12,6 | 92 | 10,0 | 55 | 22,4 |
| poľnohospodárska výroba | 135 | 11,5 | 132 | 14,3 | 3 | 1,2 |
| skladovanie a distribúcia tovarov | 101 | 8,6 | 68 | 7,4 | 33 | 13,4 |
| doprava | 61 | 5,2 | 53 | 5,7 | 8 | 3,3 |
| ťažba nerastných surovín | 45 | 3,8 | 31 | 3,4 | 14 | 5,7 |
| stavebná výroba | 43 | 3,7 | 39 | 4,2 | 4 | 1,6 |
| vojenské základne | 27 | 2,3 | 9 | 1,0 | 18 | 7,3 |
| iné | 5 | 0,4 | 1 | 0,1 | 4 | 1,6 |
| spolu | 1170 | 100,0 | 924 | 100,0 | 246 | 100,0 |

Tab. 2 Rozdelenie sanovaných a rekultivovaných lokalít podľa skupiny činnosti

| Skupina činnosti | SANREK [] | SANREK [%] | SAN [] | SAN [%] | REK [] | REK [%] |
|------------------------------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| zariadenia na nakladanie s odpadmi | 322 | 46,3 | 10 | 2,7 | 312 | 97,2 |
| skladovanie a distribúcia tovarov | 252 | 36,2 | 252 | 67,2 | | |
| priemyselná výroba | 51 | 7,3 | 49 | 13,1 | 2 | 0,6 |
| ťažba nerastných surovín | 23 | 3,3 | 17 | 4,5 | 6 | 1,9 |
| vojenské základne | 22 | 3,2 | 21 | 5,6 | 1 | 0,3 |
| doprava | 13 | 1,9 | 13 | 3,5 | | |
| poľnohospodárska výroba | 7 | 1,0 | 7 | 1,9 | | |
| stavebná výroba | 5 | 0,7 | 5 | 1,3 | | |
| iné | 1 | 0,1 | 1 | 0,3 | | |
| spolu | 696 | 100,0 | 375 | 100,0 | 321 | 100,0 |

V rámci záverov a odporúčaní pre PHSR samosprávnych krajov sa pre naplnenie cieľov a priorit stanovených v PHSR odporúčili najmä opatrenia na elimináciu dopadov environmentálnych záťaží na rozvoj regiónu (kraja), posilnenie silných stránok regiónu a odstránenie slabých s ohľadom na environmentálne záťaže.

Odporúčania pre aktualizáciu Informačného systému environmentálnych záťaží vyplynuli z procesu povinnej a operatívnej aktualizácie environmentálnych záťaží v regióne (kraji).

V rámci projektu boli tiež vypracované nástroje riešenia problematiky environmentálnych záťaží, ktoré pozostávajú z:

- legislatívnych nástrojov,
- strategických a koncepčných dokumentov,
- ekonomických nástrojov.

Za účelom grafického vyjadrenia hodnotenia dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie v kraji sa zostavili mapové prílohy:

1. Mapa environmentálnych záťaží
2. Vzťah environmentálnych záťaží k vode
- 3.A Vzťah environmentálnych záťaží k pôde, pôdne typy
- 3.B Vzťah environmentálnych záťaží k pôde, triedy kvality pôdy a inaktivácia polutantov
4. Vzťah environmentálnych záťaží k chráneným územiám
5. Vzťah environmentálnych záťaží k funkčnému využitiu územia
6. Mapa kvality životného prostredia
7. Environmentálne záťaž z hľadiska priorit riešenia

Charakteristika mapových výstupov

Na základe výsledných bodových hodnôt základného a doplnkového hodnotenia rizikovosti, ktoré sa uložili do geodatabázy, sa kombinovanými spôsobmi kartografického zakreslenia zobrazili najrizikovejšie lokality EZ vo vzťahu k jednotlivým zložkám životného prostredia v rámci danej tematickej mapy. Vypracovalo sa 8 vyššie uvedených tematických mapových kompozícií za každý kraj v mierke M 1 : 200 000. Tematické mapové kompozície boli publikované v tlačenej aj elektronickej podobe. Z uvedených krajských tematických máp sa v záverečnej fáze projektu vytvorili spojené digitálne „bezošvé“ mapy za celú SR, ktoré sú v rámci Informačného systému environmentálnych záťaží dostupné na Enviroportáli (www.enviroportal.sk).

Na jednotlivých mapách sa okrem kategórie celkovej rizikovosti (podľa kritéria V) zvýraznilo (zobrazilo) to riziko, ktoré bolo relevantné k jednotlivým prvkom (zložkám životného prostredia...) vyjadreným v danej mape. To znamená, že sa zvýraznili prioritné lokality z hľadiska jednotlivých čiastkových kritérií súvisiacich s prvkami zobrazenými v danej mape.

Na úvodnej „**Mape environmentálnych záťaží**“ sú zobrazené jednotlivé environmentálne záťaž, pravdepodobné environmentálne záťaž a ich rizikovosť (kategórie celkovej rizikovosti podľa kritéria V), sanované a rekultivované lokality na topografickej mape s vyznačením hraníc okresov a krajov.

Na mape „**Vzťah environmentálnych záťaží k vode**“ sú zobrazené jednotlivé environmentálne záťaž, pravdepodobné environmentálne záťaž a ich rizikovosť (kategórie celkovej rizikovosti podľa kritéria V so zvýraznením prioritných lokalít s vysokým rizikom ohrozenia vôd, t. j. prioritné podľa K1 + K3), sanované a rekultivované lokality vo vzťahu k jednotlivým prvkom ochrany vôd (ochranné pásma vodárenských zdrojov podzemných a povrchových vôd, povodia vodárenských tokov, ochranné pásma prírodných liečivých zdrojov a prírodných zdrojov minerálnych stolových vôd, chránené vodohospodárske oblasti), k využiteľným množstvám podzemných vôd, zraniteľným oblastiam, vodohospodársky významným vodným tokom.

Na mape „**Vzťah environmentálnych záťaží k pôde, pôdne typy**“ sú zobrazené jednotlivé environmentálne záťaž, pravdepodobné environmentálne záťaž a ich rizikovosť (kategórie celkovej rizikovosti podľa kritéria V so zvýraznením prioritných lokalít s vysokým rizikom ohrozenia pôd, t. j. prioritné podľa R1), sanované a rekultivované lokality, pričom podkladom je plošné zobrazenie typov pôdy.

Na mape „**Vzťah environmentálnych záťaží k pôde, triedy kvality pôdy a inaktivácia polutantov**“ sú zobrazené jednotlivé environmentálne záťaž, pravdepodobné environmentálne záťaž a ich rizikovosť (kategórie celkovej rizikovosti podľa kritéria V so zvýraznením prioritných lokalít s vysokým rizikom ohrozenia pôd, t. j. prioritné podľa R1), sanované a rekultivované lokality, pričom podkladom je plošné zobrazenie tried kvality pôdy a inaktivácie polutantov.

Na mape „**Vzťah environmentálnych záťaží k chráneným územiám**“ sú zobrazené jednotlivé environmentálne záťaže, pravdepodobné environmentálne záťaže a ich rizikovosť (kategórie celkovej rizikovosti podľa kritéria V so zvýraznením prioritných lokalít s vysokým rizikom vo vzťahu k chráneným územiám, t. j. prioritné podľa R2), sanované a rekultivované lokality vo vzťahu k jednotlivým prvkom ochrany prírody a krajiny (národné parky a ich ochranné pásma, chránené krajinné oblasti, maloplošné chránené územia, chránené vtáčie územia, územia európskeho významu, Ramsarské lokality), k biocentrám, biokoridorom, kúpeľným územiám a kúpeľným miestam, pamiatkovým zónam a pamiatkovým rezerváciám.

Na mape „**Vzťah environmentálnych záťaží k funkčnému využitiu územia**“ sú zobrazené jednotlivé environmentálne záťaže, pravdepodobné environmentálne záťaže a ich rizikovosť (kategórie celkovej rizikovosti podľa kritéria V so zvýraznením prioritných lokalít s vysokým rizikom vo vzťahu k územnému a socioekonomickému rozvoju, t. j. prioritné podľa R3 + R4), sanované a rekultivované lokality vo vzťahu k jednotlivým typom plôch funkčného využitia územia podľa územných plánov vyšších územných celkov (obytné plochy, plochy priemyselnej výroby, zariadenia poľnohospodárskej výroby, plochy rekreácie a športu).

Na „**Mape kvality životného prostredia**“ sú zobrazené jednotlivé environmentálne záťaže, pravdepodobné environmentálne záťaže a ich rizikovosť (kategórie celkovej rizikovosti podľa kritéria V so zvýraznením prioritných lokalít s vysokým rizikom ohrozenia zdravia obyvateľstva, t. j. prioritné podľa K2 + R5), sanované a rekultivované lokality vo vzťahu ku kvalite životného prostredia vyjadrenej 5 stupňami environmentálnej kvality (Environmentálna regionalizácia Slovenskej republiky, Bohuš, Klinda et al., 2008). Na mape je tiež zobrazená hustota obyvateľstva v obciach a miera nezamestnanosti v okresoch.

Mapa „**Environmentálne záťaže z hľadiska priorit riešenia**“ predstavuje syntézu vybraných prvkov ostatných máp, ktoré boli súčasťou štúdie. Na mape sú zobrazené iba tzv. prioritné environmentálne záťaže a prioritné pravdepodobné environmentálne záťaže, ktoré podľa celkovej rizikovosti (kategórie celkovej rizikovosti podľa kritéria V) alebo z hľadiska dielčieho rizika (K1 + K3, R1, R2, K2 + R5, R3 + R4) predstavujú významné ohrozenie jednej alebo viacerých zložiek životného prostredia. Na mape sú zobrazené aj vybrané sanované a rekultivované lokality, ale iba tie, ktoré sú zo zvyškovou kontamináciou, alebo tie, o ktorých súčasnom stave kontaminácie lokality nie je dostupná informácia (t. j. okrem tých, ktoré sú preukazateľne bez kontaminácie). Na mape sú tiež zobrazené vybrané prvky ochrany prírody a krajiny, prvky ochrany vôd, plochy funkčného využitia územia, ale iba tie, ktoré sú v kontakte s uvedenými prioritnými pravdepodobnými environmentálnymi záťažami a environmentálnymi záťažami.

Výsledky projektu a ich využitie

V rámci projektu sa zrealizovalo regionálne hodnotenie dopadov jednotlivých environmentálnych záťaží na životné prostredie v jednotlivých krajoch. Realizovalo sa zhodnotenie stavu územia najmä z hľadiska kvality životného prostredia, vypracovala sa charakteristika prírodného prostredia vrátane chránených území, krajinného rázu, infraštruktúry. Vykonalo sa regionálne hodnotenie rizikovosti pravdepodobných environmentálnych záťaží a environmentálnych záťaží (potvrdených), regionálne hodnotenie úrovne vykonaných sanačných a rekultivačných prác. Vypracovali sa závery a odporúčania pre ďalšie kroky a riešenia, pre územné plány VÚC, pre PHSR krajov, zahrňujúce návrh priorit (určenie prioritných lokalít, charakteristiku rizík z nich vyplývajúcich a opatrení na ich riešenie rozdelených na krátkodobé, strednodobé a dlhodobé). Všetky získané informácie o regióne sa premietli do mapových výstupov, ktoré tvoria dôležitú časť dokumentácie. Z výsledkov riešenia projektu tiež vyplynuli závery a odporúčania pre Informačný systém EZ. Okrem zmien – vyradenia, resp. preradenia lokalít medzi jednotlivými časťami Registra environmentálnych záťaží (REZ - časť A, REZ – časť B, REZ – časť C), prípadne úpravy klasifikácie pribudlo do REZ až 55 dovtedy neevidovaných lokalít. V čase ukončenia projektu bolo v REZ zaevidovaných 1680 lokalít bez duplicity (celkove 1866 registračných listov, pretože 186 lokalít je evidovaných v dvoch častiach REZ), pričom v REZ – časť A (pravdepodobné environmentálne záťaže) je to 924 lokalít, v REZ – časť B (environmentálne záťaže) je to 246 lokalít, v REZ – časť C (sanované a rekultivované lokality) je to 696 lokalít.

Výsledky projektu je možné použiť ako podporný dokument na riešenie problematiky environmentálnych záťaží v zmysle platných strategických a koncepčných dokumentov, ako je napríklad následná aktualizácia Štátneho programu sanácie environmentálnych záťaží, ale aj pre

aktualizáciu regionálnych rozvojových dokumentov, ako sú Programy hospodárskeho a sociálneho rozvoja samosprávnych krajov (PHSR) a Územné plány vyšších územných celkov. Výsledky projektu budú zároveň slúžiť ako jedna z východiskových platforiem pre rozhodovací proces pri príprave projektov OPŽP za oblasť environmentálnych záťaží. Projekt by mal zároveň napomôcť účelnému čerpaniu finančných zdrojov v súčasnosti poskytovaných na riešenie daného problému, akými sú napr. OPŽP, Nórsky finančný mechanizmus, Enviroidfond, LIFE a iné.

Použitá literatúra:

- [1] Auxt, A., Saxová, A., Hronec, B., 2009: Metodický pokyn pre spracovanie dokumentov Regionálne štúdie hodnotenia dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie pre vybrané kraje, HES-COMGEO, s. r. o. Banská Bystrica
- [2] Helma, J., Paluchová, K., Bruchánková, A., Hrnčárová, M., Lieskovská, Z., Kapustová, B., Bočková, V., Dugasová, J., Palgutová, N., Nemcová, M., Okoličányiová, M., Kissová, D., Brezníková, S., Kučerová, M., 2010: Regionálne štúdie hodnotenia dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie pre vybrané kraje - Slovenská republika. Celková hodnotiaci správa SR. Slovenská agentúra životného prostredia. Projekt: Regionálne štúdie hodnotenia dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie pre vybrané kraje (regióny). Slovenská agentúra životného prostredia
- [3] Helma, J., Paluchová, K., Bruchánková, A., Hrnčárová, M., Lieskovská, Z., Kapustová, B., Kapusta, P., Šutková, J., Zeman, M., Schmidt, M., Petriková, M., 2010: Regionálne štúdie hodnotenia dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie pre vybrané kraje - Banskobystrický kraj. Záverečná správa. In Helma, J. a kol.: Projekt: Regionálne štúdie hodnotenia dopadov environmentálnych záťaží na životné prostredie pre vybrané kraje (regióny). Slovenská agentúra životného prostredia
- [4] Paluchová, K., Auxt, A., Bruchánková, A., Helma, J., Schwarz, J., Pacola, E., 2008: Systematická identifikácia environmentálnych záťaží Slovenskej republiky, záverečná správa. Archív SAŽP
- [5] Paluchová, K., Schwarz, J., Pilko, M., 2006: Manuál pre systematickú identifikáciu environmentálnych záťaží. SAŽP, ENVIGEO a.s. Banská Bystrica. Archív SAŽP

APLIKAČNÍ PODPORA INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST

APLIKAČNÍ PODPORA PROJEKTU NÁRODNÍ INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST (NIKM)

Roman Bukáček, Jiří Chroust, Jiří Zvolánek

*CENIA, česká informační agentura životního prostředí, Oddělení analytické a aplikační podpory,
Veselská 17/33 591 01 Žďár nad Sázavou, e-mail: roman.bukacek@cenia.cz*

Úvod

V roce 2009 byl zahájen projekt NIKM (Národní inventarizace kontaminovaných míst v České republice), který je zaměřen na metodiku plošné inventarizace kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst a jejich hodnocení. Projekt byl logicky rozdělen na dvě etapy; první je zacílena na vytvoření metodiky a aplikační podpory inventarizace, druhá pak na fyzické provedení inventarizace a vybudování informačního systému kontaminovaných míst v České republice.

Aplikační podpora projektu zajišťuje především nástroje, kterými by bylo možné provést inventarizaci kontaminovaných míst podle vypracované metodiky a zároveň souběžně zajistit provoz evidence kontaminovaných míst v ČR. To předpokládá zavedení centrálního skladu, který je schopen zajistit správu a zpracování dat na všech úrovních procesu inventarizace i evidence. Vzhledem k tomu, že evidence kontaminovaných míst v České republice není zcela jednotná (*existuje v několika oddělených databázích, z nichž nejucelenější je Systém evidence kontaminovaných míst SEKM navazující na evidenci starých ekologických zátěží SEZ*) a existuje více datových zdrojů vypovídajících o existující či potenciální kontaminaci, bylo nutné provést v rámci první etapy též integraci dat obsahujících informace o kontaminovaných místech a signálů o možné kontaminaci nějakého místa. Proto byla provedena rozsáhlá integrace celé řady datových zdrojů, které evidují určité druhy kontaminace v České republice. Tato integrace byla úzce provázána s vybudováním potřebného datového skladu, sjednocujícího heterogenní vstupní data všech analyzovaných zdrojů. Datový sklad navíc eviduje známá kontaminovaná místa z původního informačního systému tzv. starých ekologických zátěží. Nad tímto poměrně složitým skladem byla vybudována aplikační podpora ke správě obsahu a administraci celého systému správy dat.

Modelování a vývoj aplikací

Zaměření projektu inventarizace kontaminovaných míst už samo o sobě předurčuje základní fáze vývoje aplikační podpory. Ta je totiž závislá na metodickém rámci, sleduje jednotlivé kroky inventarizace a automatizuje ty části, u kterých je předpoklad práce s údaji. Metodika v podstatě popisuje typové úlohy (jednotlivé kroky inventarizace), které jsou základem pro modelování procesů i případů užití jednotlivých částí budoucí aplikace. Metodika se tak stala základním podkladem pro vývoj aplikační podpory, zejména pro počáteční modelování a budování jednotlivých nástrojů, jejichž ladění i konečná podoba probíhaly v interakci s testováním metodiky. Přitom typové úlohy představovaly předem definované scénáře, které popisují způsob interakce uživatele se systémem. V podstatě definují, k čemu uživatel systém používá.

Jednotlivé aplikace projektu NIKM tak vznikaly během schůzek se zpracovateli metodiky, kde formou interview byly zodpovězeny předem připravené otázky. Výsledek těchto jednání byl pečlivě zapisován a nakonec zpracován do katalogu požadavků, který se stal klíčovým dokumentem pro modelování aplikace, a proto byl podroben vnitřní oponentuře. V této fázi vývoje aplikací byla též provedena analýza norem (*zejména související legislativa*), standardů (*zavedené standardizované postupy evidence kontaminovaných míst, přidělování ID, hodnocení kontaminovaných míst apod.*).

Modelování a následný vývoj aplikační podpory se samozřejmě neobešel bez analýzy procesů, která byla klíčem pro další kroky. Výstupem analýzy je dokumentace všech kroků inventarizace, která je výchozí jak pro zpracování metodiky, tak pro vlastní vývoj jednotlivých aplikací. Proto byla provedena v součinnosti se zpracováním základního metodického postupu inventarizace, jehož cílem bylo vytvořit schéma prací inventarizace a zároveň stanovit požadované výstupy jednotlivých kroků a jejich návaznost. Zpracované procesní schéma poměrně striktně definuje fáze inventarizace kontaminovaných míst a přesně specifikuje jejich výstupy včetně požadované struktury a je jedním z klíčových míst celého projektu.

Inventarizace sestává z následujících základních kroků:

1. Úvodní fáze - zajištění podkladů, instalace technologie, vymezení inventarizovaného území, zpracování seznamů lokalit známých kontaminovaných nebo potenciálně kontaminovaných míst a generování seznamů oslovených subjektů se vztahem k těmto kontaminovaným místům.
2. Informační kampaň - informování subjektů o probíhající inventarizaci s prosbou o pomoc a spolupráci; osloveny jsou subjekty, u kterých se předpokládá znalost informací o kontaminaci v území nebo vztah k určitému kontaminovanému nebo potenciálně kontaminovanému místu.
3. Primární analýza dat - zpracování a příprava seznamů lokalit určených k inventarizaci, zahrnující vyřazení nelokalizovatelných či neověřitelných indicií a analýzu údajů už shromážděných v datovém skladu a relevantních údajů z významných externích datových zdrojů, které nebyly kvůli svému rozsahu a specifickému zaměření integrovány v rámci první etapy (např. Geofond).
4. Aktualizace seznamu lokalit - práce s vytvořeným a doplněným seznamem lokalit určených k inventarizaci, při níž probíhá vyloučení lokalit nerelevantních z hlediska kontaminace z dalšího zpracování, odstranění duplicitních záznamů vztahujících se k téže lokalitě ze seznamu, založení záznamů nově zjištěných, dosud nezaregistrovaných lokalit.
5. Sběr údajů - terénní sběr údajů o daných lokalitách na místě, nebo pomocí interview s osloveným subjektem, excerpce údajů z externích zdrojů, či analýzou terénních map.
6. Hodnocení priority - stanovení "nebezpečnosti" lokality a stanovení priority provedení potřebných kroků (průzkum, nápravná opatření) podle jednotného klíče; představuje základní cíl inventarizace.
7. Zpracování dokumentace a zprávy o provedené inventarizaci daného území.

Uvedené kroky jsou spojené s řadou požadavků na aplikační podporu. Proto byly analyzovány ze dvou pohledů: externího, jehož výstupem jsou tzv. use case diagramy, a interního, jehož výstupem jsou scénáře popisující chování systému v reakci na danou úlohu. Vznikl tak počáteční návrh podpory jednotlivých kroků pomocí aplikací, který byl podroben kontrole, byla diskutována problematika místa a následně byl návrh schválen jako analýza uživatelských požadavků.

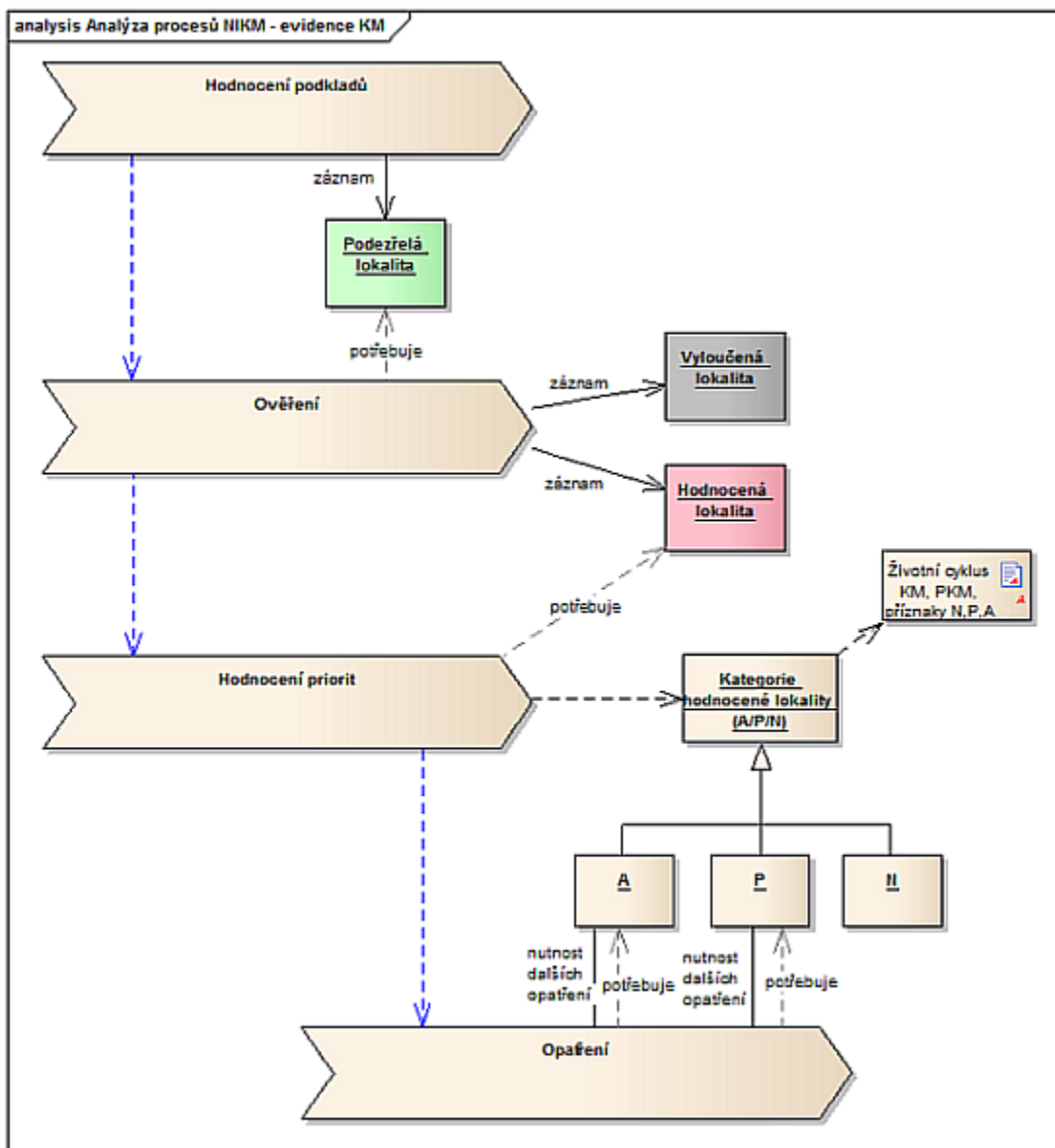
Odsouhlasení této fáze vývoje bylo velmi důležité pro samotný vývoj, neboť zafixování požadavků umožňuje modelovat vlastní aplikace. Výstupem tohoto modelování je sada diagramů popisujících uspořádání a chování systému, vztahy a vazby a taktéž návrh testování aplikace.

Konečná podoba aplikační podpory NIKM

Na základě analýzy uživatelských požadavků a tvorby scénářů byla vytvořena struktura celé aplikační podpory NIKM. Návrh uspořádání celého systému aplikační podpory vycházel z procesu inventarizace, kde jsou potřeba nástroje:

- k získávání podkladů a jejich evidenci,
- k evidenci komunikace se subjekty,
- pro práci s evidencí kontaminovaných míst i tzv. podezřelých lokalit, včetně prostorového umístění a vymezení (integrace GIS),
- pro terénní sběr dat, mapování,
- pro vyhodnocení priority,
- pro vnitřní komunikaci při zpracování dat,
- pro administraci,
- pro evidenci prací a jejich přejímku.

Systém byl proto koncipován na principu SOA jako webová aplikace instalovaná v prostředí J2EE serveru, samostatný databázový stroj instance SQL databáze, systém služeb se standardizovaným rozhraním a aplikace pro off-line práci s daty. Uživatelé tak bude poskytnuta řada nástrojů ve formě generovaných HTML stránek a samostatných aplikací. Součástí systému je správa dat prostřednictvím nástrojů databázového serveru a implementace GIS nástrojů pro práci s prostorovými daty.



Obrázek 1 Ukázka analýzy základního procesu evidence kontaminovaných míst

Aplikační podpora je rozložena na dva serverové stroje:

- Aplikační server, kam jsou instalovány komponenty aplikačního serveru - podpora J2EE, PHP, podpora GIS (mapový server) a podpora publikace. V rámci serveru jsou ve formě web aplikací instalovány balíčky aplikačního vybavení, které generují uživatelské rozhraní (formulářové i GIS). Toto webové rozhraní je rozděleno na samostatné celky, zajišťující kompletní správu a manipulaci s daty a prezentaci dat pro veřejnou část systému. Aplikační vybavení dále poskytuje služby na bázi SOAP komunikace, které umožňují přístup k datům mimo webové rozhraní. V rámci souborového systému aplikačního serveru se počítá s ukládáním příloh, které jsou spojené s udržovanými daty.
- Datový server s komponentami pro správu a uskladnění dat - představuje instanci Oracle DB 11g určenou pro veškerou manipulaci s daty. Datová struktura je koncipována jako samostatná databázová schémata, která oddělují produkční a publikační data. V rámci datové struktury jsou data organizována do tabulek. Ty zajišťují následující funkce: Pevná struktura dat NIKM, potřebná prostorová data, registry, dynamická část atributů, potřebné podpůrné číselníky. Data z DB jsou do systému zpřístupněna výhradně pomocí komponent instalovaných na aplikačním serveru prostřednictvím služeb.

Zvláštní součástí aplikační podpory je terénní aplikace, která je specializovanou formou klienta, u kterého se předpokládá údržba dat v tzv. off-line módu, což znamená bez připojení k síti Internet. Výměna dat probíhá přes SOAP komunikaci prostřednictvím sady služeb, které umožní potřebnou manipulaci s daty - načtení dat do terénní aplikace pro off-line práci, vrácení změněných záznamů do centrálního skladu.

Centrální datový sklad

“Středobodem” celého systému je datový sklad. Jeho pojetí vychází především z faktu, že k němu může přistupovat jakákoliv aplikace, která je schopna se přihlásit standardizovaným způsobem k jeho rozhraní. Rozhraní je založeno na poskytování datových služeb prostřednictvím SOAP.

Pro splnění požadavků kladených na evidenci dat byl vybrán databázový stroj ORACLE ve verzi 11g Oracle v edici enterprise s využitím především nadstaveb Oracle Spatial k uložení a manipulaci s prostorovými daty a Oracle Workspace Manager k zajištění verzování dat a zobrazení verzí konkrétním uživatelům.

NIKM Editor

Nástroj integrující řadu funkcí do jednotného uživatelského rozhraní. Editor slouží především pro zpracování, pořizování a správu údajů o lokalitách uložených v centrálním skladu NIKM. Je dostupný pomocí webového rozhraní prostřednictvím tzv. tenkého klienta. Jeho technologie je založena na frameworku ICEfaces a umožňuje snadné rozšiřování aplikace o další potřebné části. NIKM Editor je základním nástrojem pro zpracování, pořizování a správu údajů o lokalitách uložených v centrálním skladu NIKM. Pracuje v režimu on-line, avšak k centrálnímu úložišti přistupuje pouze prostřednictvím služeb. Jeho nasazení ve druhé etapě projektu při tzv. inventarizaci je zaměřeno na správu (administraci) uživatelů i skupin, správu prací a správu datového obsahu. Pomocí tohoto nástroje je zajištěn celý proces inventarizace ve smyslu evidence KM. Pro potřeby doplňování údajů jsou k dispozici formuláře obsahující shromážděné údaje o lokalitách a také mapová část pro prostorové vymezení lokalit, zobrazení a analýzu mapových podkladů. Další mapové podklady mohou být odborným pracovníkem přidány, jelikož mapová část on-line aplikace přijímá volně dostupné WMS služby nebo lokální GIS data různých formátů. V rámci architektury systému je také k dispozici mapový server Geoserver, pomocí kterého mohou být poskytována GIS data formou WMS a WFS služeb. Důležitým nástrojem on-line aplikace je také tzv. párovací modul, který zajišťuje hledání a spárování duplicitních záznamů téže lokality. Dále on-line aplikace poskytuje nástroje pro vyhledávání záznamů podle nastavitelných výběrových parametrů, řazení záznamů lokalit v seznamu, export a tisk dat a geodat, ale také pro interní komunikaci v rámci všech inventarizačních týmů. On-line aplikace je k dispozici odborným pracovníkům pouze prostřednictvím webového prohlížeče a další instalované produkty nejsou vyžadovány. Systém je doplněn o nástroje pro standardizované hodnocení priority.

Modul pro administrátora

V rámci vývoje NIKM Editoru byl vytvořen modul pro administraci celého systému, schvalování a přejímku záznamů. Tento modul je součástí rozhraní hlavní aplikace, je však k dispozici pouze uživatelům s právy k administraci systému. Součástí modulu je správa uživatelů a uživatelských skupin, přidělování práv přístupu k aplikačním metodám (nástroje, které jsou danému nastavení k dispozici) a záznamům lokalit (územní jednotka, bezpečnostní faktor, konkrétní záznam), správa registrů a číselníků, správa dynamické datové části s nastavením polí.

Důležitou součástí tohoto modulu je standardizovaný export dat o kontaminovaných místech v ČR pro zpracování tzv. ÚAP (územně analytických podkladů) pro potřeby územního plánování. Data jsou touto formou autorizována. Systém umožňuje export pro vybrané území nebo pro celou ČR.

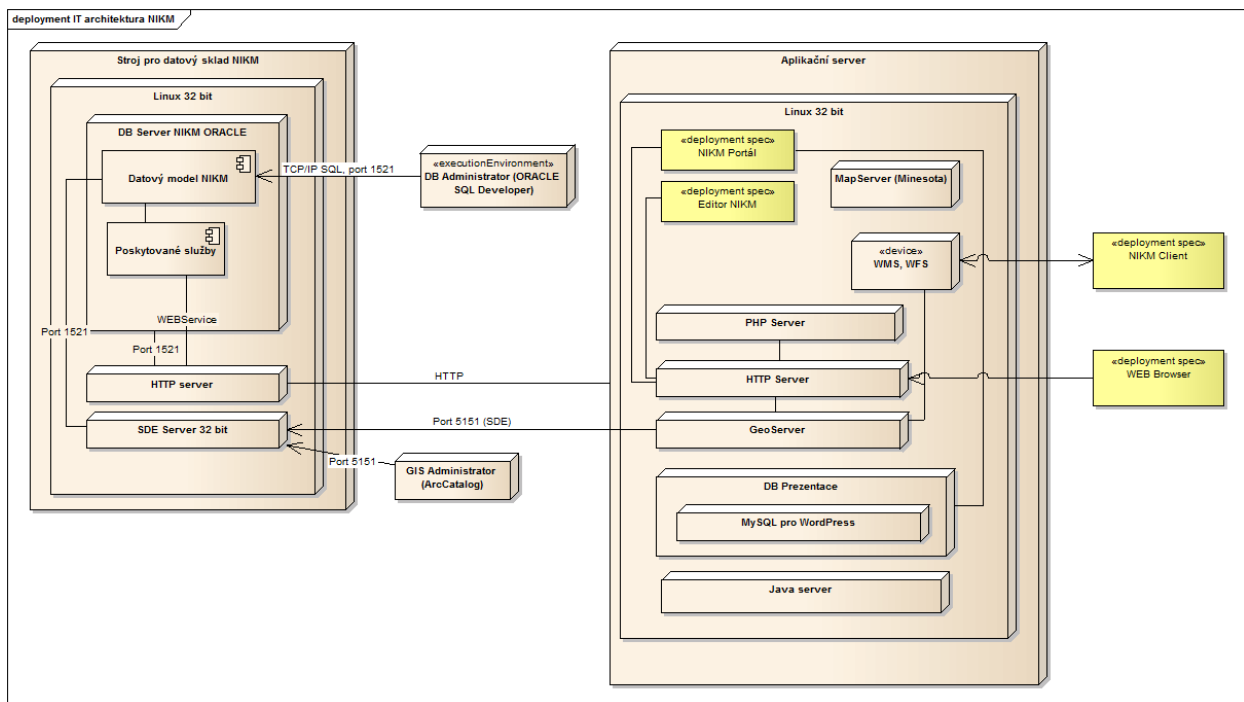
NIKM Client

Součástí aplikační podpory NIKM je též aplikace napsaná v jazyku C# na platformě .NET podporující terénní průzkum, přičemž za terén je považováno prostředí mimo vlastní kancelář s on-line připojením. Organizace a realizace terénních průzkumů zaměřených na vyhledávání a revizi existujících kontaminovaných míst, na zakládání záznamů o nově zjištěných lokalitách, na doplňování a upřesňování údajů potřebných pro stanovení žádoucích nápravných opatření a vyhodnocení priority jejich realizace je jedním z hlavních cílů projektu NIKM. Aplikační podpora terénních prací umožňuje standardizaci mnoha

postupů a sjednocuje zápis výstupů z jednotlivých dílčích prací. NIKM Client používá vlastní příruční databázi.

Portál NIKM

Publikační rozhraní vytvořené v prostředí publikačního portálu WordPress založeného na PHP, které bylo doplněno komponentami zajišťujícími zobrazování prostorových dat a dotazování do databáze prostřednictvím služeb. Publikační rozhraní umožňuje redaktorům vytvářet nové stránky obsahující informace o NIKM a o průběhu projektu i stránky zobrazující inventarizovaná data. Portál má vlastní databázové zázemí pro ukládání nastavení a informačního obsahu. Údaje o kontaminovaných lokalitách však získává prostřednictvím služeb z centrálního skladiště přímo. Zobrazuje tak vždy aktuální údaje.



Obrázek 2 Návrh aplikační platformy NIKM

Závěr

Nebylo cílem tohoto článku podrobně popisovat jednotlivé části dokumentace vývoje aplikační podpory nebo přinést podrobný popis jednotlivých aplikací, ale spíše přednést stručný přehled o vybudované aplikační podpoře vlastní inventarizace kontaminovaných míst v ČR a o způsobu jejího vybudování. Závěrem je proto důležité poznamenat zkušenost s problémy, které proces vývoje provázely, a reakce na ně. Jde především o:

- **Správné nastavení interní komunikace**
Projekt sestával z několika pracovních týmů: tým vývoje aplikační podpory, tým pro tvorbu metodiky, tým zajišťující ověření metodiky a aplikací v terénu na testovacích lokalitách, zpracovatelé oponentury. Osvědčily se pravidelné schůzky, které byly zaměřeny na řešení konkrétních problémů, a byl zaveden též unifikovaný zápis všech řešených problémů se zadáním úkolů napříč projektem. Vyplatila se též evidence dokumentace v jediném místě přístupná pro všechny. Díky tomu bylo možné dohledat i místo vzniku chybného nebo nepochopeného zadání.
- **Jednoznačné zadání**
Ukázalo se, že jakékoliv podcenění první fáze společné pro vývoj aplikací i pro metodiku, kterou je analýza procesu inventarizace a definice cílů a terminologie, může vyvolat problémy, které se projeví třeba až v závěrečné fázi celé etapy projektu. Například nepřesné vysvětlení postupu při stanovení tzv. priority mělo za následek chyby v algoritmu výpočtu, což si vyžádalo nemalé úsilí věnované jeho opravě v závěru zpracování. Tomu se dá předejít odsouhlasením zadání, které je přesné

dokumentováno a popisuje všechny složité části, kroky, výpočty srozumitelným způsobem, aby se předešlo nejasnostem.

- Správné pochopení vztahů mezi výstupy, stanovení zodpovědnosti za výstupy
Vzhledem k malé zkušenosti týmu zpracovatelů metodiky s vývojem aplikační podpory (což je běžná praxe především u zadavatele), bylo velmi složité vysvětlit, že hlavním zadavatelem požadavků na aplikační podporu v projektu je právě tento tým, protože zpracovává unifikovaný postup inventarizace a aplikační podpora je v podstatě služba, která může zefektivnit některé fáze tohoto postupu související s prací s daty a jejich získáváním. Původní představa, že metodika bude vytvářena zároveň nebo dokonce nezávisle na vývoji aplikací, byla tak nahrazena efektivnější analýzou uživatelských požadavků vyplývajících z procesu inventarizace a potřeb metodiky.

Popsané problémy jsou samozřejmě jen zkráceným výčtem toho, co bylo nutné pochopit a vyřešit, aby se předešlo odklonění vývoje aplikace od skutečných potřeb inventarizačních týmů a jen díky tomu se podařilo vše efektivně propojit. Metodika inventarizace byla pro vývoj zcela klíčovým podkladem a metodický tým zdrojem cenných informací.

SEKM - VÝCHOZÍ BÁZE PRO NIKM

Roman Pavlík

ProGeo Consulting s.r.o., Ondřejovice 237, 793 76 Zlaté Hory, e-mail: roman.pavlik@progeo-sys.cz

Prvotní informační systém SEKM (Systém evidence kontaminovaných míst) byl vybudován v době počátků internetu, původně pro lokální počítačové sítě okresních úřadů. Přestože v tomto období byly vytvořeny a zprovozněny i systémy další, pro svou spolehlivost pokračoval tento prvotní systém v provozu od r. 1996 až do r. 2009.

V rámci úkolu VaV „Výzkum systémového přístupu k výběru priorit řešení lokalit starých ekologických zátěží“, SM/4/93/05 z roku 2008 byla vytvořena aplikace pro automatické generování návrhu hodnocení priority se stručným zdůvodněním pro informaci hodnotitele, který na základě znalostí lokality a aplikací navržené kategorizace má možnost zpětné úpravy vstupních dat i vlastního automaticky zpracovaného návrhu hodnocení.

Závěrečná zpráva v závěru upozorňuje na následující problém. Aby mohl být systém pro automatické generování návrhu hodnocení priority využit v praxi, je nutno zajistit požadavky, vyplývající z návrhu systému využívajícího modifikované databáze Systému evidence kontaminovaných míst, a to:

- inovovat tehdejší SEKM,
- změnit způsob pořizování, předávání a evidence záznamů tak, aby nekolidoval se změnami v databázi prováděnými hodnotiteli.

Dále závěry zprávy upozorňují na to, že nebyl aplikačně ani provozně vyřešen převod dat mezi systémy SEKM a PriorityKM, a na fakt, že studijní aplikace Priority KM a databáze SEKM jsou provozovány paralelně. Závěr uvedené VaV také podotýká, že i pro následné potřeby národní inventarizace je nutno tuto disproporci vyřešit sjednocením obou systémů nebo alespoň vypracováním aplikačního a organizačního zabezpečení výměny a aktualizace dat. Součástí tohoto řešení by měl být upgrade programů na krajích, na něž byla instalována původní studijní aplikace.

Projekt 1. etapy NIKM byl zpracován v říjnu 2008, kdy v praxi probíhala evidence kontaminovaných míst více způsoby na několika místech. Pomineme-li evidence mimo resort MŽP, pak se jednalo o prvotní systém SEKM a dále o betaverze aplikací pro klasifikaci priorit kontaminovaných míst. Ačkoli byly oba autorské týmy vzájemně dobře informovány, je zřejmé, že zprovoznění dalšího, ne zcela kompatibilního datového systému v rámci SEKM a těsná návaznost projektu 1. etapy NIKM přinesla řadu komplikací.

Hlavním cílem 1. etapy Národní inventarizace kontaminovaných míst bylo vytvoření a praktické otestování komplexních nástrojů k provedení vlastní celoplošné NIKM, a to včetně potřebných metodik a manuálů tak, aby vlastní inventarizace kontaminovaných míst na území republiky proběhla jednotně. Problémy související s výše uvedeným stavem:

1. Zkrácená lhůta náběhu 1. etapy. Etapa národní inventarizace se v rámci schvalovacího procesu a následných výběrových řízení výrazně zpozdila oproti harmonogramu, jenž byl i tak dost napjatý.
2. Další praktické využívání studijní aplikace vyvinuté v rámci VaV „Výzkum systémového přístupu k výběru priorit řešení lokalit starých ekologických zátěží“ aniž by byly zohledněny závěry a doporučení závěrečné zprávy, by znemožnilo kontinuální provoz tehdejšího systému SEKM a bez centrální kontroly a evidence znehodnotilo na různých místech nesoudržně zpracovávaná data lokalit.
3. SEKM včetně hodnocení priorit musí být provozuschopný až do ukončení 1. etapy NIKM, kdy budou připraveny veškeré nástroje pro provedení vlastní inventarizace 2. etapy NIKM a souběžně administrace SEKM.

Pro urychlení náběhu NIKM a současné umožnění kontinuálního provozu SEKM byl v rámci projektu výzkumu a vývoje VaV SP 4h4-168-07 proveden v roce 2009 urychlený návrh řešení uvedených problémů. Bylo nutno:

- vytvořit návrh jednotné struktury databáze SEKM, jenž by především zajistil další kontinuální provoz SEKM včetně hodnocení priorit,
- integrovat do struktury co nejvíce uživatelských požadavků,
- navrhnout a vytvořit aplikace inovovaného systému SEKM tak, aby jejich principy mohly vést k podnětům pro další rozvoj systému a podpoře akcí inventarizačního typu,

- předat návrh datové struktury řešitelskému týmu NIKM před zahájením prací na dílčích projektech NIKM, jako bázi pro návrh datové platformy,
- prověřit funkčnost a provést základní odladění aplikací,
- prezentovat hlavní vlastnosti systému týmu NIKM, jako inspiraci pro přípravu dílčích projektů NIKM.

Ačkoli tyto práce byly zahájeny na začátku léta 2009, první návrh byl projednán na Masarykově univerzitě 29. 7. 2009 a první jednání s týmem NIKM o konkretizaci požadavků na výstupy projektu SEKM proběhlo 19. 10. 2009, byl návrh databáze předán řešitelskému týmu NIKM již 6. 11. 2009, přičemž prezentace všech výsledků pro tým NIKM a jejich diskuse proběhla 1. 12. 2009. Za tuto krátkou dobu byla navržena jednotná struktura databáze, transformační postupy pro převod dat, aplikační řešení informačního systému a proběhla následná realizace všech částí, včetně testovací transformace dat všech do nové struktury, a to jak z původního systému SEKM, tak z dílčích databází Priority KM.

V současnosti je tedy stávající evidence kontaminovaných míst a hodnocení jejich priorit řešena pomocí jednotného informačního systému SEKM. Provozovatelem a vlastníkem SEKM je Ministerstvo životního prostředí ČR. Výrobce systému a držitelem autorských práv je společnost ProGeo Consulting s.r.o. SEKM je součástí Informačního systému veřejné správy, coby subsystém Jednotného informačního systému pro životní prostředí (JISŽP).

Všechny prostředky systémového řešení SEKM potřebné pro administraci, pořizování či úpravy dat i aplikační rozhraní pro poskytování informací a nápovědu jsou veřejně dostupné na jediné internetové adrese www.sekm.cz. Systém má z této adresy dostupná tři uživatelská rozhraní:

- administračního a informačního rozhraní pro uživatele - SEKM Info,
- software pro zpracovávání dat pro databázi SEKM - SEKM Editor,
- informační aplikace pro uživatele systému a veřejnost - SEKM Help.

SEKM je po stránce technického řešení tvořen databázovým SQL serverem, jenž zajišťuje centrální datové úložiště dynamicky-relačního datového modelu a poskytuje služby pro manipulaci s daty. Přístup k tomuto datovému úložišti je zajištěn pomocí uživatelských účtů a příslušných oprávnění. Nad tímto úložištěm jsou vybudována grafická uživatelská aplikační rozhraní (GUI), dostupná pomocí webového prohlížeče. Jedná se o aplikaci SEKM Info a SEKM Help. SEKM Info aplikačně zajišťuje jednak administraci databáze a jednak poskytování informací z databáze uživatelům či veřejnosti. SEKM Help poskytuje administrátorům a uživatelům nástroj pro efektivní podporu uživatelů, příp. informovanost veřejnosti. Díky této aplikaci je možné velmi pružně aktualizovat příslušné dokumenty a automaticky upozorňovat na možné a nejběžnější problémy. Třetím uživatelským rozhraním typu klient-server v informačním systému SEKM je aplikace pro modifikaci dat SEKM Editor.

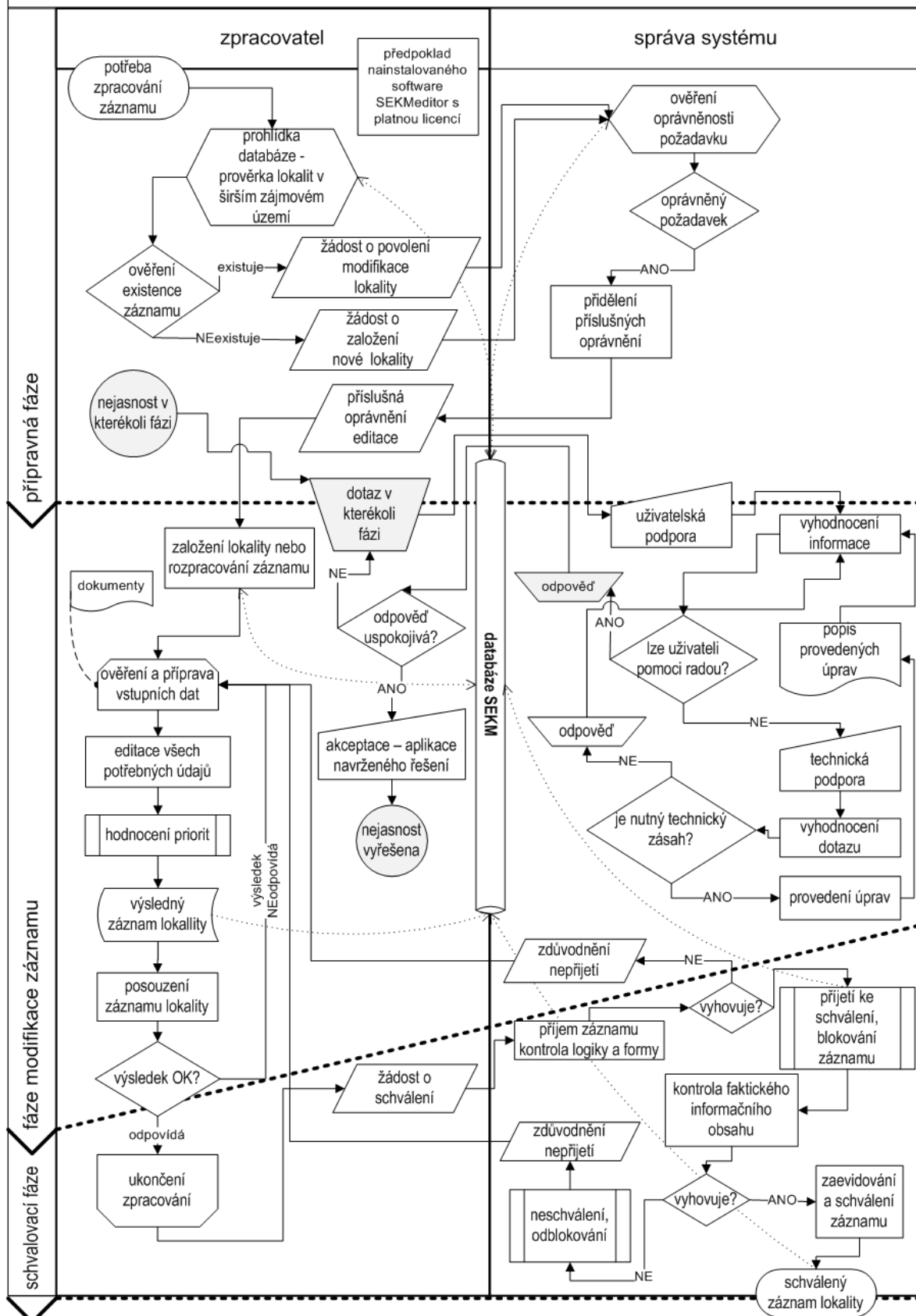
Postup zpracování záznamu do databáze SEKM je stanoven metodickým pokynem MŽP č. 2 z roku 2011 k plnění databáze Systém evidence kontaminovaných míst včetně hodnocení priorit.

Vlastní proces zpracování dat konkrétní lokality znázorňuje procesní diagram na obr. č. 1. V případě, kdy se nejedná o konkrétní lokalitu, ale např. o vymezené území, pak vydává správa databáze oprávnění pro celé území, či soubor lokalit. Vlastní proces zpracování a schvalování však zůstává beze změn. Součástí schématu je i integrace procesu uživatelské podpory.

Na základě několikaletého provozu systému SEKM lze zdůraznit některé kladné rysy, jimiž je možno se inspirovat pro další vývoj.

Výhodou celého informačního systému je snadná dostupnost všech jeho částí. Samostatná doména www.sekm.cz, na níž lze snadno nalézt jak informace o systému samém, tak i datové výstupy, rozhraní pro veřejnost a administraci, potřebné editační nástroje i návody k instalaci, je jednoduchým, přehledným a praktickým řešením.

Proces zpracování konkrétního záznamu lokality



Obr. 1 Diagram procesu pořízení záznamu lokality s rozdělením na kompetence části zpracovatelské a správy systému SEKM

Mezi klady lze jistě řadit i integrovanou nápovědu s možností dynamické uživatelsky příjemné administrace, umožňující administrátorům snadné doplňování a hierarchické začleňování informací bez znalosti programování či tvorby www stránek, zejména s takto složitě vytvářenou hierarchickou strukturou. Automatické nabízení nejčastěji vyhledávaných problémů je vítaná pomoc uživatelům. Praktická je variantní dostupnost, jak pro veřejnost prostřednictvím internetového prohlížeče, tak pro zpracovatele dat odkazem z programového prostředí či po stisknutí klávesy F1. Anotátor má navíc k dispozici okamžitou automatickou informaci o aktivním prvku na spodním řádku v editačním prostředí, bez nutnosti vyvolání celého souboru nápovědy (a rovněž častý tool-tip, tedy dočasný nápovědní text nad prvkem). Odpovídajícím způsobem pracuje rovněž uživatelská podpora hot-line na jednoznačném telefonním čísle a e-mailové adrese integrované do systému sběru chyb a nápovědy.

Kladně lze hodnotit i vysokou bezpečnost systému, jak po stránce datové bezpečnosti, tak po stránce přidělování oprávnění k modifikaci dat. Požádat o editaci dat může pomocí systému SEKM snadno každý zájemce. Administrátor má ovšem možnost žadatele nadále blokovat. Samozřejmostí je bezpečnost hesla a přihlašovacího jména, což si v systému zadává každý uživatel sám, takže jeho přihlašovací jméno a heslo nemůže být zneužito. Bezpečnost přístupu k editaci dat systému SEKM je zajištěna také kognitivním ověřováním žadatelských počítačů a na nich přihlášených uživatelů volajícího operačního systému. Bezpečnost modifikovaných dat je navíc zajištěna existencí lokální databáze s kopií zpracovávaných dat. Bezpečnost vhodně doplňuje i automaticky generovaný návrh na okamžité odebrání editačního povolení ke zpracované lokalitě po schválení záznamu lokality, jenž vydává systém administrátorům.

Bezpečnost i rychlost editace zvyšuje práce s externími daty v totožném prostředí za použití ovládacích prvků SEKM Editoru a jednorázový import do lokální databáze. Lokální databáze je v případě importu externích dat vhodným bezpečnostním a kontrolním mezistupněm, jelikož hromadné načtení chybných dat může v databázi způsobit obtížně vyhledatelné logické desintegrity (obrovská škála možností téměř vylučuje praktické ošetření standardními integritními a konzistentními procedurami). Snáze lze vrátit nechtěné změny dat a zabránit tak přepsání správných hodnot v centrální databázi nechtěnými chybnými. Velkou výhodou je práce s externími, dosud nezačleněnými daty přímo v prostředí vizuálně shodném s prostředím databáze. Lze tak jasně ověřit, zda externí data mají skutečně odpovídající formu.

Výhodou je rovněž samostatné mapové okno (blokováno pro nezaškolené uživatele) s možností vkládání vlastních podkladních vrstev, možností vytváření vlastních mapových kompozic, identifikace a zpracovávání externích GIS vrstev, grafické klasifikace vektorových prvků, vznášení dotazů na nezobrazené informace a automatický zoom na příslušný katastr při zadávání nové lokality. Takové řešení umožňuje např. plánování, řízení a hodnocení mapovacích túr jak pro mapované lokality, tak pro mapované katastry apod.

Mapové okno je možno přednastavit pro jednotlivé účely a uživatel má možnost neblokovanou část měnit. Vlastní nastavení může ukládat do souborů, takže má možnost ukládat a otevírat různé mapové kompozice s různými daty nezávisle na celém systému.

Uživatel má možnost nastavit způsob zobrazení dat na základě obsahu kteréhokoli z atributů, které jsou s prvkem v mapě spojeny. Má možnost provádět automatickou klasifikaci nebo si způsob zobrazení nastavit pro každou kategorii sám. Rovněž má možnost určit pořadí zobrazovaných vrstev a měřítko, při nichž budou vrstvy v mapě automaticky zobrazovány a skrývány. Lze určit, které vrstvy jsou pro uživatele povinné a uživatel nemůže měnit jejich nastavení či je dokonce odstranit, a které jsou uživatelsky zcela bez omezení. Uživatel si může do projektu přidat vlastní vrstvy a programem je zpracovávat. Všechna tato nastavení si může uživatel uložit do souboru. Takových souborů může mít více, takže může během práce otevírat různě upravené klasifikační legendy (mapové kompozice) i s různým obsahem mapových vrstev.

Výhodou pro účely inventarizace může být znázornění téže mapové vrstvy v mapové kompozici vícekrát, vždy s jiným způsobem grafické klasifikace. Např. vrstvu katastrů lze mít připravenou se zobrazením reflektujícím postup prací nad zobrazením reflektujícím správní členění, jež je pro mapera důležité. Volba plných ploch a průhledného šrafování může inventarizační práci s mapou a obsaženými informacemi výrazně zlepšit. Požadované měřítko zobrazení lze mimo zoom navíc zadat i číselně přímo v okně měřítko. Vrstvy je možno přepínat nejen automaticky nastavením měřítko a jejich pořadím v legendě, ale také jednoduchým zapnutím či vypnutím - klik na okénko vrstvy

v legendě. Mapa podává informace o prvku v jakékoli vektorové vrstvě, která byla do mapy vložena. Dotaz na prvek je možno vznést i v případě, že momentálně není zobrazen nebo je překryt jinou vrstvou. Například při zobrazení ortofotomapy zajímá uživatele, ve kterém katastru se nachází a kudy probíhá hranice. Nemusí zobrazovat vrstvu katastrů, stačí, když ji aktivuje v legendě mapy a zadá identifikaci bodu v mapě. Příslušný katastr je dočasně vykreslen a informace o něm zobrazeny v tabulce. To platí o kterékoli vektorové vrstvě.

Systém SEKM umožňuje již od svého vzniku v r. 1996 víceuživatelskou práci na jedné lokalitě tím, že zamyká pouze zpracovávané větvy a související větvy podřízené. Lokalitu označuje za editovanou (informace pro ostatní uživatele), takže jiný anotátor má možnost nejen lokalitu prohlížet, ale také současně pracovat na její jiné části či většinou dokonce jiné větě téže části. V případě potřeby však anotátor může zablokovat lokalitu proti anotaci jinými uživateli.

Jednoznačnou výhodou systému je přehledné a jednotné uživatelské rozhraní pro editační práci s daty on-line, off-line i pro práci s externími daty a velký rozsah možností editace off-line. Přehledné prostředí, které je pro všechny editované části graficky identické, ponechává v nadpise název zpracovávané lokality a současně zobrazuje tabulkový přehled všech pořízených záznamů dané části i detaily o aktuálně nastaveném záznamu. Uživatel nemusí přepínat mezi tabulkovým a detailním zobrazením dílčích částí a neztrácí přehled o tom, na které lokalitě právě pracuje.

Jednoduchosti a přehlednosti ovládání přispívá jediný panel ovládacích prvků, jenž je totožný pro všechny části editačního prostředí a jediná lišta záložek s dílčími sekcemi dat lokality. Praktické je rovněž náhledové okno připojené obrazové dokumentace s možným zvětšením obrazu. Řazení seznamu lokalit je možné uživatelsky měnit, přičemž toto řazení zůstává zachováno i po ukončení editace. Přehlednosti přispívá i jednoznačnost identifikátorů, které se v průběhu editace nemění. Informovanost zvyšují rovněž časová razítka o celkové aktuálnosti záznamu i aktuálnosti každé jednotlivé části s přesností na sekundy a vždy zobrazená plná identifikace posledního zpracovatele dané části.

V části evidence vzorků je možno zadávat čas odběru s přesností na sekundy, což je na některých lokalitách nutné, jelikož jsou odběry prováděny s vysokou přesností několikrát denně. Z toho důvodu je také možné vložit více vzorků odebraných téhož dne.

K jednoduchému a rychlému ovládání patří také automatické odemykání a zamykání záznamů při zahájení a ukončení editace integrované do jediné operace (stisku jediného tlačítka). Editaci urychluje přednastavený seznam lokalit určený k editaci anotátorem. Nepovolené lokality nejsou anotátorovi vůbec nabídnuty, nemusí tedy lokalitu vyhledávat v celém rozsahu databáze. Další praktickou výhodou je při následném přihlášení automaticky nabídnutá poslední zpracovávaná lokalita, neboť práce na editaci dat převážně nelze zvládnout v rámci jediné session a anotátor zpravidla pokračuje v práci s toutéž lokalitou.

Vícenásobné zrychlení editace přináší možnost pořízení více sledovaných objektů a více vzorků v jediném kroku, a to jak vzorků odebraných na jediném objektu, tak i na objektech dle přednastavených, operativně a dočasně měnitelných šablon. Anotátor má rovněž možnost na téže lokalitě rychle pořídit nový záznam kopií záznamu aktuálně nastaveného.

Jednoduchost a rychlost editace zvyšuje možnost klasického kopírování údajů z uzamčených záznamů pomocí Ctrl-C a nastavené zkratkové klávesy pomocí stisku Alt-zvýrazněná klávesa. Výhodou je také možnost standardního vyhledávání systému Windows pomocí kombinace kláves Ctrl-F nebo z menu, takže je možné např. vyhledávání lokalit podle podobnosti názvů přímo v seznamu lokalit.

Praktická je rovněž lokální síťová administrace ve zpracovatelské počítačové síti bez nutnosti akce administrátora či technické podpory. Administrátor centrální databáze se tak nemusí zabývat zaváděním a oprávněními každého anotátora, ale pouze pověřeným zástupcem organizace, která zpracovává data, tedy odpovědným zpracovatelem. Další oprávnění již přiděluje správce lokální databáze zpracovatelské organizace.

K tomu patří:

- možnost zavádění a administrace vlastních uživatelů bez možnosti použít jejich přihlašovací údaje;
- odemykání záznamů, které zůstaly uzamčeny anotátory zpracovatele (vlastníka licence) po nečekaném přerušení internetového spojení;
- kontrola historie anotace vlastních anotátorů;
- možnost pořizování vlastních datových záloh a jejich obnovy;
- možnost zpracování externích atributových i GIS dat (příprava mimo systém SEKM) prostředky SEKM.

Rámcově řešený, využívaný, přehledný a funkční je také proces předávání, kontroly a schvalování zpracovaných záznamů včetně přidělování a odebrání oprávnění, integrovaného zasílání vyžádaných informací a evidence výsledných schválení. Vlastní proces schvalování jednotlivého záznamu je rovněž znázorněn v procesním diagramu na obr. č. 1.

Současné řešení SEKM bylo vyvinuto s vynaložením relativně velmi nízkých nákladů (projekt, vývoj a testování, transformace dat, rok provozu aplikace včetně počátečních instalací, zpracování dokumentace a návrhu MP, prezentace a zaškolení činilo 620 tis. Kč bez DPH). Rovněž náklady na provoz jsou velmi nízké. V porovnání s podobnými systémy lze tedy říci, že se jedná o vysoce hospodárné a přitom funkční řešení dlouhodobě provozovaného celostátního informačního systému.

**INFORMAČNÍ SYSTÉM EVIDENCE KONTAMINOVANÝCH MÍST
A PREZENTACE INFORMACÍ**

DOBUDOVANIE INFORMAČNÉHO SYSTÉMU ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ

**Erich Pacola¹, Katarína Paluchová¹, Alena Brucháneková¹, Jaromír Helma¹,
Milan Schmidt¹, Ivan Dulgerov¹, Rudolf Navrátil²**

¹SAŽP, Tajovského 28, 975 90 Banská Bystrica, e-mail: erich.pacola@sazp.sk

²Technická univerzita vo Zvolene, T. G. Masaryka 2117/24, 960 53 Zvolen

Úvod

Informačný systém environmentálnych záťaží (IS EZ) predstavuje základnú a oficiálnu údajovú platformu o environmentálnych záťažiach (EZ) na Slovensku. Informačný systém sa opiera a dokumentuje výsledky projektu Systematická identifikácia environmentálnych záťaží v Slovenskej republike (*Paluchova a kol.*), ktorý prebiehal od mája 2006 do konca roku 2008. Prevádzka systému začala v roku 2009 a od tohto obdobia sú práce na informačnom systéme riadené projektom *Dobudovanie Informačného systému environmentálnych záťaží (Paluchova a kol., 2009 – 2013)*. Projekt sa realizuje v rámci Operačného programu Životné prostredie, Prioritnej osi 4: Odpadové hospodárstvo, Operačný cieľ 4.4 Riešenie problematiky environmentálnych záťaží vrátane ich odstraňovania.

Informačný systém environmentálnych záťaží je súčasťou informačného systému verejnej správy (§ 20a ods. 1) v zmysle zákona č. 569/2007 Z. z., o geologických prácach (geologický zákon), v znení neskorších predpisov.

Základné obsahové časti IS EZ stanovuje vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 340/2010 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon, a tieto sú nasledovné:

- a) Štátny program sanácie environmentálnych záťaží,
- b) register dokumentov environmentálnych záťaží,
- c) register environmentálnych záťaží pozostávajúci z
 1. časti A obsahujúcej evidenciu pravdepodobných environmentálnych záťaží,
 2. časti B obsahujúcej evidenciu environmentálnych záťaží,
 3. časti C obsahujúcej evidenciu sanovaných a rekultivovaných lokalít.

Účinnosťou zákona č. 409/2011 Z.z., o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov, sa definuje postavenie IS EZ v procesoch, ktoré sa ustanovujú pri identifikácii environmentálnej záťaže, spôsobe určovania povinnej osoby, v procesoch súvisiacich s plnením povinností pôvodcu a povinnej osoby a v procesoch vyplývajúcich z pôsobnosti stanovených orgánov štátnej správy na úseku EZ.

V súčasnej verzii (k 23.4.2012), REZ obsahuje informácie o 1687 lokalitách, z ktorých je do REZ - časť A zaradených - 908, do REZ - časť B - 255 a do REZ - časť C - 712 lokalít. 188 lokalít je súčasne vedených v dvoch častiach REZ, t.j. 88 lokalít je zaradených do REZ časti A a časti C a 100 lokalít do REZ časti B a časti C.

Obsahové časti IS EZ

Po roku 2010 boli realizované značné práce na niektorých nových aplikačných rozhraniach IS EZ, ktoré sú dnes už v reálnej prevádzke a tvoria integrálnu súčasť systému. Môžeme povedať, že v roku 2012 základné aplikačné časti IS EZ tvoria:

1. **Enviroportál**, ktorý v zmysle koncepcie rozvoja IS v rezorte MŽP SR na roky 2008 - 2013 je definovaný ako portál druhej úrovne tzv. ústredného portálu verejnej správy (ÚPVS). Je vstupnou bránou k mnohým environmentálnym informáciám v rezorte MŽP a bude budovaný ako centrálny prístupový bod k environmentálnym informáciám a k elektronickým službám. URL adresa: <http://enviroportal.sk/environmentalne-temy/vybrane-environmentalne-problemy/environmentalne-zataze/informacny-system-ez>
2. **Registre environmentálnych záťaží** predstavujú nosnú obsahovú časť IS EZ, ktorej súčasťou je register dokumentov. Registre dokumentujú celý životný cyklus EZ a informácie, ktoré budú výsledkom procesov definovaných zákonom č. 409/2011 Z.z., o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže. Registre umožňujú vyhľadať a poskytnúť popisné informácie o EZ v podobe zoznamov, zostávajú registrovaných listov (<http://envirozataze.enviroportal.sk/>), alebo tieto

informácie prezentujú v podobe máp a umiestnenia priestorových prvkov registrov na týchto mapách (http://globus.sazp.sk/env_zataze).

3. **Atlas sanačných metód EZ** bol spracovaný Štátnym geologickým ústavom Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ) v roku 2011. Predstavuje súbor sanačných metód na odstraňovanie environmentálnych záťaží spracovaný formou Atlasu v tlačenej a elektronickej podobe. URL adresa: <http://envirozataze.enviroportal.sk/AtlasSanMetod/AtlasSanMetod.aspx>.
4. **Register priznaných odborných spôsobilostí na vykonávanie geologických prác a Registre geologických oprávnení vydaných fyzickej osobe - podnikateľovi a právnickej osobe**, ktoré sú zriaďované na základe zákona č. 569/2007 Z.z., o geologických prácach (geologický zákon), v znení neskorších predpisov, a sú v správe Ministerstva životného prostredia (MŽP). URL adresy: <http://envirozataze.enviroportal.sk/RegisterPovoleni/RegisterOdbSposob.aspx>
<http://envirozataze.enviroportal.sk/RegisterPovoleni/GeolFyzOs.aspx>
<http://envirozataze.enviroportal.sk/RegisterPovoleni/GeolPravOs.aspx>
5. **Integrované aplikačné rozhranie**, ktoré sprístupňuje na strane IS EZ informácie držané v iných zdrojových evidenciách obsahovo relevantných databáz a registrov informačného systému verejnej správy. Ide o rozhranie, ktoré umožňuje zdieľať informácie z iných administratívnych zdrojov na základe vzájomnej komunikácie IS EZ s týmito zdrojmi, prebiehajúcej v reálnom čase.

Registre environmentálnych záťaží

Zabezpečujú zhromažďovanie a poskytovanie informácií o environmentálnych záťažiach získavaných v procese identifikácie EZ. Registre však slúžia aj na podrobné zdokumentovanie všetkých procesov sprevádzajúcich životný cyklus EZ. Pri tvorbe aplikačného rozhrania, ktoré umožňuje vyhľadávanie informácií v registroch, sa navrhol dizajn, ktorý mal osloviť dva typy užívateľov:

- na jednej strane tzv. typ „konzervatívneho užívateľa“, pre ktorého je ponechaná možnosť klasického vyhľadávania informácií v databázových registroch pomocou preddefinovaných atribútových filtrov. Výsledok vyhľadanej informácie sa zobrazuje v tabuľkových zoznamoch, z ktorých má užívateľ možnosť vnoriť sa do formulárov poskytujúcich komplexnú popisnú informáciu na dvoch úrovniach detailu,
- na druhej strane existencia tzv. „smart užívateľa“, ktorý je prístupný novým formám prezentácie na webe, viac experimentuje s informáciou na webe a je mu bližšia práca s typom tzv. interaktívnej priestorovej informácie, viedol k vytvoreniu ďalšieho prezentačného rozhrania v podobe tzv. webovej mapovej aplikácie. Do rozhrania sa vložili jednoduché nástroje, ktoré umožňujú interaktívne pracovať s priestorovou informáciou.

Pre bežného užívateľa, ktorý vyhľadáva údaje o EZ je zaujímavé to, že obidve formy prezentovania tej istej informácie či už v podobe popisných atribútov EZ, alebo v podobe umiestnenia EZ vo vzťahu k objektom použitého digitálneho kartografického diela sú vzájomne prepojené. Jednoduchým odkazovaním sa užívateľ prekliká napr. z úrovne vyhľadanej informácie v podobe detailného výpisu registra (popisných atribútov) do úrovne umiestnenia hľadaného objektu (environmentálnej záťaže) na interaktívnej mape. Takéto prepojenie dvoch rozhraní registrov je realizované v obidvoch smeroch.

Atlas sanačných metód EZ

Atlas bol pôvodným projektom spracovaný do tlačenej podoby a elektronickej podoba predstavovala len dokument vo výmennom PDF formáte. Atlas však podľa cieľov projektu sa mal stať aj integrálnou súčasťou Informačného systému EZ. To predpokladalo navrhnuť a zrealizovať nové rozhranie, ktoré by umožnilo publikovať textový obsah atlasu aj na webe. Nové aplikačné rozhranie ponúklo užívateľovi ďalšiu formu prezentácie obsahu tejto publikácie a obohatilo tiež vlastné výsledky pôvodného projektu. Atlas sa v roku 2011 spracoval do podoby dynamickej webovej aplikácie, ktorá je prístupná pre širokú verejnosť. Nové riešenie umožňuje:

- aplikačné rozdelenie obsahu publikácie do stromovej štruktúry a jeho interaktívne dopytovanie,
- rýchle vyhľadávanie textov podľa definovaných kľúčových slov,
- spracovanie tematických indexov obsahu publikácie s možnosťou dynamického odkazovania sa na tieto témy,
- možnosť tlače vybraného textu kapitoly,
- a predovšetkým dynamické prepojenie registrov EZ na obsah publikácie cez vytvorené používateľské rozhranie.

Register odborných spôsobilostí na vykonávanie geologických prác a Registre geologických oprávnení vydaných fyzickej osobe - podnikateľovi a právnickej osobe.

Zákon č. 569/2007 Z. z., o geologických prácach (geologický zákon), v znení neskorších predpisov, zriaďuje povinnosť MŽP SR viesť registre geologických oprávnení, ktoré musia byť verejne prístupné. MŽP SR až do roku 2012 informácie týchto registrov viedlo len v archívnej a listinnej podobe. Informácie z registrov zverejňovalo vo formáte neštrukturovaných textových dokumentov na webových stránkach MŽP SR.

Výsledkom novej realizácie, ktorá vznikla spoluprácou pracovníkov MŽP SR a SAŽP je digitálna forma registrov spracovaná do podoby webových rozhraní a navrhutej databázy zdrojovej evidencie registrov. Údaje databázy boli doplnené o niektoré dôležité atribúty ako napr. kontaktné údaje na osoby registrov, ktoré sú prezentované aj verejnosti. Obstarávatelia geologických prác, napr. aj na úseku sanácií EZ alebo výkonu odborného geologického dohľadu nad sanačnými prácami, môžu pomocou digitálnych registrov vyhľadať fyzickú osobu - podnikateľa, alebo právnickú osobu, ktorá je držiteľom hľadaného geologického oprávnenie pre výkon prác na území SR. V registroch sa užívateľ dostane až na úroveň vyhľadania fyzickej osoby, ktorá má priznanú odbornú spôsobilosť pre vykonávanie geologických prác a je teda vlastníkom okrúhlej pečiatky, ktorou potvrdzuje realizované geologické úlohy. V registroch je evidovaný vzťah (pracovnoprávny) odborne spôsobilej osoby k právnickej, resp. fyzickej osobe - podnikateľovi, ktorá má vydané geologické oprávnenie aj na základe dokladovania existencie takéhoto vzťahu.

Integrované aplikačné rozhranie pre prepojenie zdrojových evidencií informačného systému verejnej správy

Pracovníci štátnej a verejnej správy sa často stretávajú s problémom duplicitnej evidencie údajov v rôznych databázach a registroch predstavujúcich zdrojové evidencie informačného systému verejnej správy. Zodpovedné osoby poverené správou týchto databáz a registrov sú nútené často evidovať tie isté údaje v rôznych zdrojových evidenciách. Na druhej strane vo svojej rozhodovacej činnosti potrebujú údaje z rôznych informačných zdrojov, ku ktorým sa dostanú však zložitým spôsobom, pretože sú držané v relatívne uzavretých systémoch. Tieto sú postavené na rôznych aplikačných architektúrach. Očakáva sa, že údaje sú registrované len raz, a to v zdrojovej evidencii určenej na ich vedenie. Na druhej strane, ak informácie tejto zdrojovej evidencie sú relevantné vo vzťahu k informáciám držaným v inom registri, s ktorým práve pracujeme, mali by sme sa k týmto údajom ľahko dopracovať na základe vzájomnej komunikácie prepojených systémov.

Integrovať systémy z pohľadu informačných technológií znamená prepájať „rôzne“ svety, t.j. aplikácie realizované na rôznych technológiách. S každou novou požiadavkou na zdieľanie údajov zo zdrojovej evidencie, nemalo by sa nič nové navrhovať, implementovať, testovať. Žiadateľovi sa ponúknu už raz vytvorené služby a rozhrania realizované na základe štandardizácie. Zo zdrojových evidencií sa musia odvodiť dôležité číselníky, ktoré sa zdieľajú prostredníctvom štandardizovaných komunikačných rozhraní.

Projekt integrácie IS EZ s inými informačnými systémami bol spustený v roku 2010 spracovaním štúdie uskutočniteľnosti. Vzhľadom na rozsah prostredia informačných systémov v rezorte MŽP SR (viac ako 80 aplikácií v rámci 16 organizácií) bolo pre účely štúdie uskutočniteľnosti vybraných 19 informačných systémov, ktoré najlepšie spĺňali predpoklady pre realizáciu prepojenia. Všetky vybrané systémy boli analyzované po odbornej a technickej stránke, finančnej a časovej náročnosti prepojenia. Podkladom pre výber vybraných informačných systémov bola najmä ich vhodnosť z hľadiska relevantnosti súvisiaci s existujúcou, prípadne možnou kontamináciou územia. Výstupom SWOT analýzy bolo vytvorené poradie informačných systémov podľa preferencií prepájania.

Na základe výsledkov štúdie uskutočniteľnosti sa spustil proces, ktorého výstupom je zmluvné dojednanie technických prác na prepojení IS EZ s inými zdrojovými evidenciami v správe:

1. Výskumného ústavu vodného hospodárstva
 - Integrovaný monitoring zdrojov znečistenia (IMZZ) – VÚVH
2. Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra
 - Register skládok odpadov
 - Digitálny archív Geofondu
 - Čiastkový monitorovací systém - Antropogénne sedimenty zakrytého charakteru starých environmentálnych záťaží

3. Štátnej ochrany prírody a krajiny

- Štátny zoznam osobitne chránených častí prírody a krajiny
- Natura 2000
- Register Ramsarské mokrade, UNESCO lokality a Biosferické rezervácie

4. Vodohospodárskej výstavby

- Technicko bezpečnostný dohľad nad vodnými stavbami v SR (TBD)

V roku 2012 bola ukončená realizácia prepojenia IS EZ s Registrom skládok odpadov. Register vedie údaje o všetkých zaevidovaných skládkach odpadov na území Slovenskej republiky. Je zriaďovaný na základe zákona č. 44/1988 Zb., o ochrane a využití nerastného bohatstva (banský zákon), a ustanovení zákona č. 569/2007 Z.z., o geologických prácach, v znení neskorších predpisov (geologický zákon). Začal sa intenzívne budovať už v roku 1992 a pre tento register je ustanovená štátna správa (obvodné úrady životného prostredia), ktorá je zodpovedná za vedenie zoznamov registra. Na stránkach IS EZ užívateľ získa vďaka vzájomnej integrácii systémov všetky informácie vedené registrom skládok odpadov v podobe záznamového listu a typu zloženia odpadu evidovaného podľa starej, alebo novej vyhlášky MŽP SR.

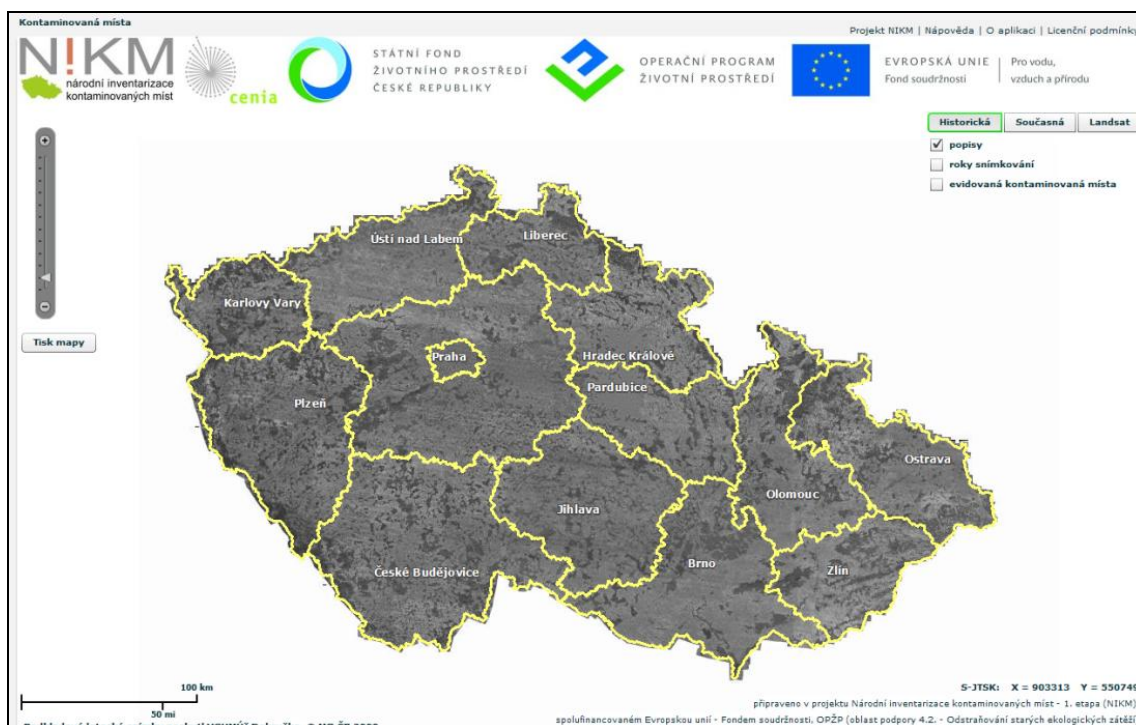
MAPOVÁ APLIKACE KONTAMINOVANÁ MÍSTA A MOŽNOST SBĚRU HLÁŠENÍ O DOSUD NEIDENTIFIKOVANÝCH STARÝCH EKOLOGICKÝCH ZÁTĚŽÍCH

Jiří Kvapil

*CENIA, česká informační agentura životního prostředí, Vršovická 65, 100 10 Praha 10,
e-mail: jiri.kvapil@cenia.cz*

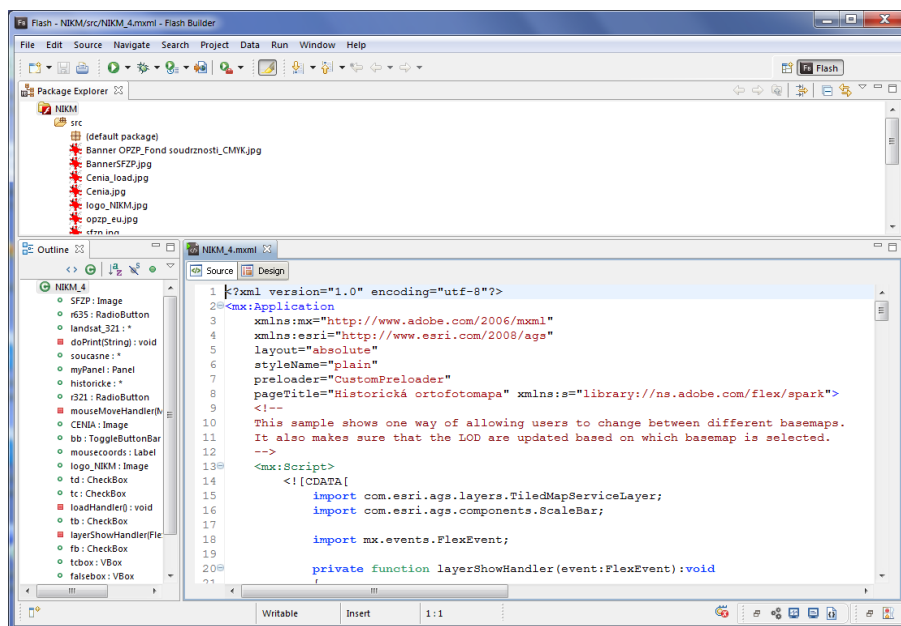
Cílem první etapy projektu NIKM (2009-2012) bylo vytvořit nástroje a metodické předpoklady pro vlastní inventarizaci, která pro celé území ČR bude realizována ve druhé etapě projektu (2013-2015). Součástí první etapy, kromě mnoha jiných, je také zhodnocení využitelnosti metod dálkového průzkumu Země (DPZ), což představuje nový prvek oproti předchozím projektům. V projektu byla pořízena bezešvá ortofotomapa České republiky, sestavená z leteckých snímků, pořízených z velké většiny v letech 1949 až 1956. Tato historická ortofotomapa je spolu s aktuální ortofotomapou a vrstvami zátěží životního prostředí základním prvkem aplikace Kontaminovaná místa.

O vytvoření mapové aplikace pro publikaci nově vytvořené historické ortofotomapy z 50. let, spolu s kontaminovanými místy a dalšími mapovými podklady, projektový tým NIKM rozhodl na jaře roku 2010. První verze aplikace byla spuštěna již v květnu téhož roku. Zajišťovala náhled na lokalizaci kontaminovaných míst a jejich zobrazení nad jednou z podkladových mapových vrstev, kterými byly historická ortofotomapa, současná ortofotomapa a dvě barevné kombinace snímků z družice Landsat. Ve velkých měřítkách byly dostupné i katastrální mapy.



Obrázek 1 První verze aplikace

Aplikace byla zaměřena na velmi jednoduché ovládání a rychlé zobrazování mapových dat. Tomu byla přizpůsobena i zvolená technologie - veškeré mapové podklady byly vydláždčovány. Pro vývoj mapové aplikace byla zvolena platforma Adobe Flex, propojení s REST mapovými službami ArcGIS Serveru zajistilo ArcGIS API for Flex.

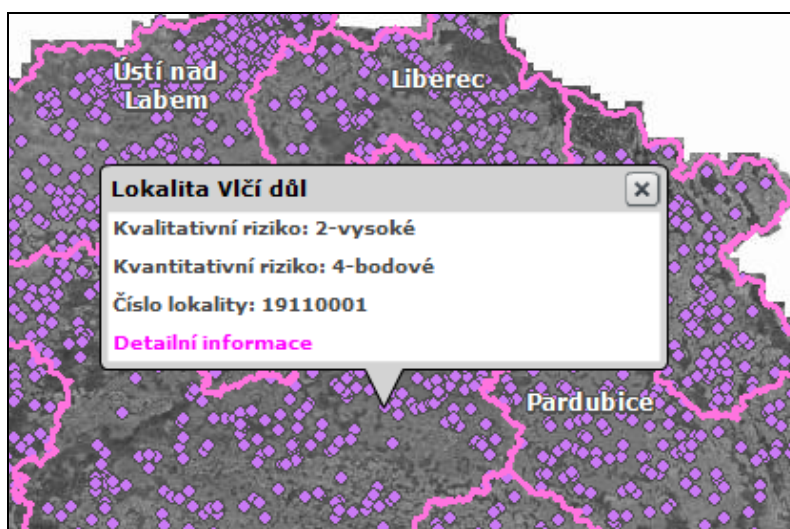


Obrázek 2 Adobe Flash Builder

Výsledná aplikace byla pomocí vývojářského prostředí Adobe Flash Builder zkompileována do swf souboru, a je spustitelná v internetových prohlížečích prostřednictvím Adobe Flash pluginu. Technologie Adobe Flash zajišťuje běh mapové aplikace na nejrozšířenějších platformách a v téměř všech internetových prohlížečích.

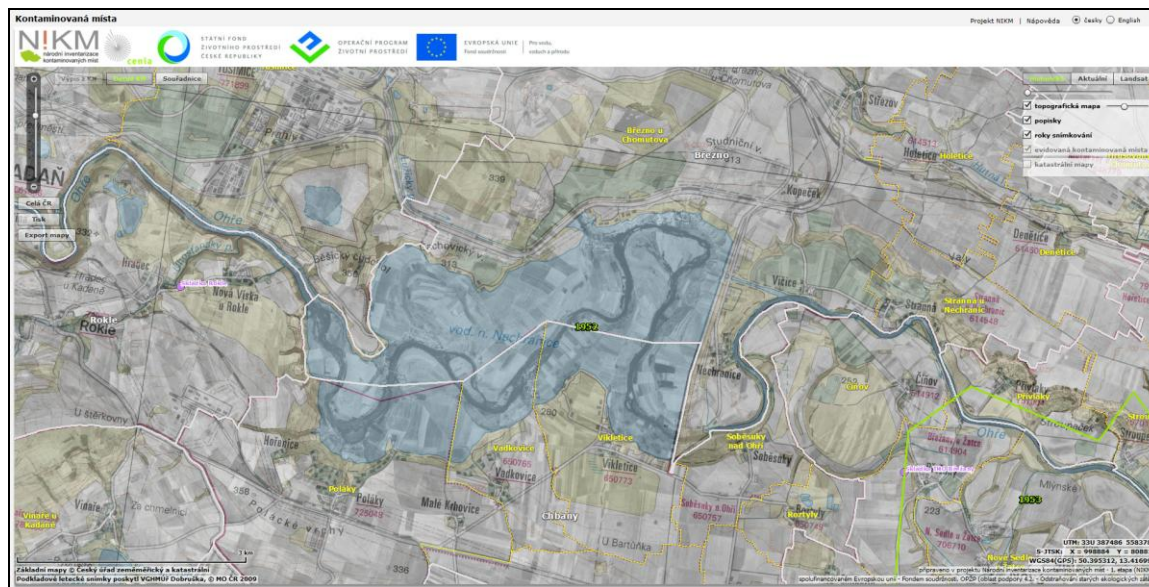
Na základě podnětů uživatelů i vlastních nápadů došlo v únoru 2012 ke kompletnímu přepsání aplikace, kde sice byly zachovány veškeré nástroje dostupné v první verzi, ale především byla rozšířena nabídka nástrojů o mnoho nových funkcionalit.

Kromě kompletního překladu do angličtiny a bezešvého přechodu mezi oběma jazyky, bylo doplněno i zobrazování atributů jednotlivých kontaminovaných míst, včetně odkazu na detailní výpis lokality do databáze SEKM (<http://sekm.cenia.cz>).



Obrázek 3 Okno s atributovým výpisem

Z dalších funkcionalit je možné zmínit plynulé prolínání obou ortofotomap a topografických map ČÚZK, které byly nově přidány, možný je i přímý dotaz na výpis z katastru nemovitostí po kliknutí na místo v mapě. Stejně tak je možné vyhledat místo na mapě zadáním buď souřadnic S-JTSK anebo WGS84, popř. si zobrazenou mapu nechat uložit přímo do souboru na počítači.



Obrázek 4 Současná verze aplikace

Sběr hlášení o starých ekologických zátěžích od veřejnosti

Zvolená technologie umožňuje, pokud by někdy v budoucnu byl požadavek, i on-line sběr a editaci kontaminovaných míst přímo v rozhraní aplikace. V současné době má každý uživatel mapové aplikace možnost oznámit jemu známé místo s důvodným podezřením na kontaminaci životního prostředí. Lokalizaci, stručný popis, popř. fotografie je možné zaslat e-mailem k dalšímu zpracování. Souřadnice místa na mapě je možné zjistit pomocí příslušného nástroje, který navíc umožňuje i jejich zkopírování do schránky pro jednoduché přenesení do jiných aplikací.

Na možnost využití aplikace k nahlašování podezření na kontaminaci budou upozorněni adresáři informačních dopisů a veřejnost, vše v rámci projektové činnosti „Informační kampaň“. Předpokládáme, že aplikace bude výhodně použita jako podklad pro diskuzi s představiteli veřejné správy a organizací.

Od zveřejnění mapové aplikace evidujeme velký zájem uživatelů o data, především historické ortofotomapy. Jsou mezi nimi zejména vzdělávací zařízení (univerzity a vysoké školy), vědecké instituce (výzkumné ústavy) a kulturní instituce (oblastní a lokální muzea) i nejrůznější spolky zabývající se historií např. železnic, čs. opevnění, letectví apod., a v neposlední řadě i jednotlivci, kteří se zajímají o historii.

**PODPORA INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST
METODAMI DÁLKOVÉHO PRŮZKUMU ZEMĚ**

PROJEKT NIKM – MODUL RASTROVÁ PLATFORMA

Zdeněk Suchánek, Jaroslav Řeřicha

*CENIA, česká informační agentura životního prostředí, Litevská 1174/8, 100 05 Praha 10,
e-mail: jaroslav.rericha@cenia.cz*

1. Místo Rastrové platformy v rámci projektu NIKM

První etapu Národní inventarizace kontaminovaných míst (NIKM) realizuje v letech 2009-2012 CENIA s cílem zajistit nástroje a metodiky inventarizace pro 2. etapu (2013-2015). Projekt je spolufinancován EU - Fondem soudržnosti v rámci Operačního programu Životní prostředí. Práce projektu byly vedeny ve třech směrech – Aplikační platforma, Transformace dílčích datových zdrojů a Rastrová platforma. Výstupy prací na platformách tvořily vstupy do svodné části, kterou je Metodika inventarizace.

Aplikační platforma: je tvořena centrálním datovým skladem (skladištěm), sloužícím k ukládání všech integrovaných dat kontaminovaných míst (KM) a nástroji pro provedení inventarizace: on-line aplikací NIKM Editor, NIKM Client a webovým portálem.

Rastrová platforma: zabezpečuje komplexní geografickou podporu všech činností v rámci projektu NIKM. Mezi její hlavní náplně patří vytvoření báze základních geografických podkladů, zpracování odvozenin vhodných pro účely projektu a předběžný průzkum zájmového území s cílem co nejvíce zefektivnit terénní činnosti. V závěrečné fázi pak vybavení Rastrové platformy umožní získaná data vyhodnotit a určit základní parametry potřebné pro projektování 2. etapy NIKM, jejímž cílem je celoplošné zmapování sledovaných jevů.

Transformace dílčích datových zdrojů: v ČR dosud nebyla vedena žádná komplexní databáze obsahující přehled o počtech, lokalizaci a stavu kontaminovaných míst. Jako základní soubor informací byla proto vzata databáze SEKM, do níž byly doplněny veškeré dostupné údaje z dalších externích zdrojů. Takto doplněná databáze bude v uvažované druhé etapě aktualizována v procesu inventarizace a dále udržována jako základní informační báze pro danou oblast. Data se zobrazují a vyhodnocují v NIKM Editoru a NIKM Clientu jako tabulky, nebo jako grafické objekty na podkladech výstupů Rastrové platformy.

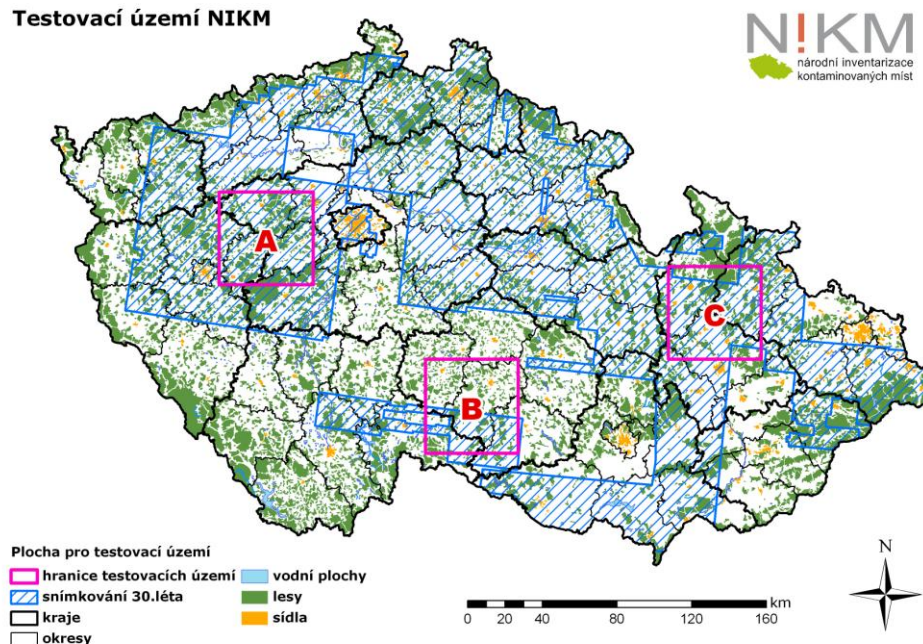
Metodika: otestované aplikace a navržená metodika národní inventarizace byly prověřeny v terénním nasazení v testovacích územích. Metodika je v současnosti dopracovávána a bude součástí projektu realizační etapy NIKM (2013-2015).

2. Výstupy Rastrové platformy

Tato část projektu NIKM poskytuje pro realizaci projektových záměrů geografickou podporu veškerých prací a tomu odpovídající datové i technické zázemí. Cílem bylo vyvinout sestavu metodik využití leteckých a satelitních fotomap a dalších pomocných geografických podkladů. Zapojení technologií geografických informačních systémů a dálkového průzkumu Země umožňuje celkové zkvalitnění informačního obsahu databáze, slouží jako plánovací nástroj i jako obrazová dokumentace výchozího stavu inventarizace.

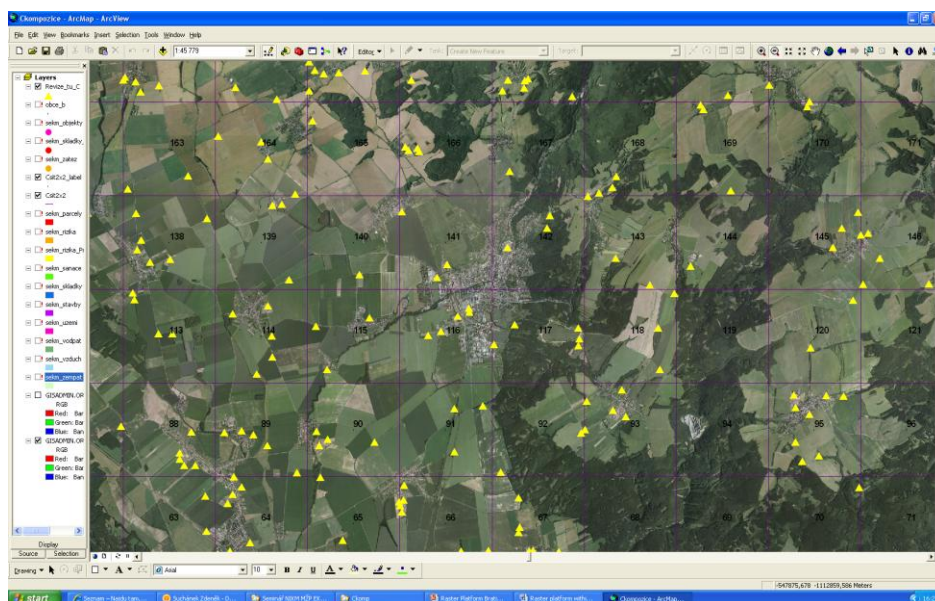
K vývoji a testování nástrojů i metodiky bylo zapotřebí statisticky věrohodného vzorku území, na němž se testovaly postupy a zjišťovaly provozní parametry nutné k projektování 2. etapy NIKM. Pro tento účel byla s využitím geografické analýzy vybrána tři testovací území zvolená tak, aby představovala statisticky věrohodné celky, jejichž vlastnosti odpovídají co nejlépe charakteristikám území ČR. Tato území jsou zvolena rovněž tak, aby byla dostatečně geograficky odlehlá a postihla tak případné regionální odlišnosti v rámci celého našeho území. Při rozloze 50x50 km tyto plochy zaujímají zhruba 9,5 % rozlohy státu.

Testovací území NIKM



Obr. 1 Testovací území A, B a C

Základní metodou je **vizuální interpretace** současné barevné a historických černobílých fotomap v prostředí geografického informačního systému. Operátoři se soustředili na vyhledávání příznaků možné kontaminace a nalezené zájmové objekty lokalizovali do vektorové vrstvy nezávisle na všech dalších datových zdrojích. Výsledkem analýzy a interpretace tří fotomap testovacích území, datovaných do let cca 1937-38, 1953-55 a 2006-08, je lokalizace a charakterizace **10.705** zájmových objektů (11 různých typů), tj. podezření na kontaminovaná místa: aktuální fotomapa – cca **6.531** objektů; fotomapa 50. léta – **2.512** objektů, fotomapa 30. léta – **1.662** objektů. Po odečtení překryvů (duplicit, triplicit) zájmových objektů, resp. lokalit z různých časových vrstev, je výsledkem vizuální interpretace **9.043** zájmových objektů – podezřelých lokalit určených k terénní rekonoskaci. **8353** zájmových objektů bylo v dalším procesu zpracování vyloučeno jako duplicitní záznamy, které byly ztotožněny se záznamy z dalšího datového zdroje. Do primárního hodnocení tedy vstoupilo již pouze **284** lokalit a z nich bylo **78** vyhodnoceno jako podezřelé lokality. Celková výtěžnost **284** nálezů představuje tedy **3,26 %** nově nalezených zájmových objektů.

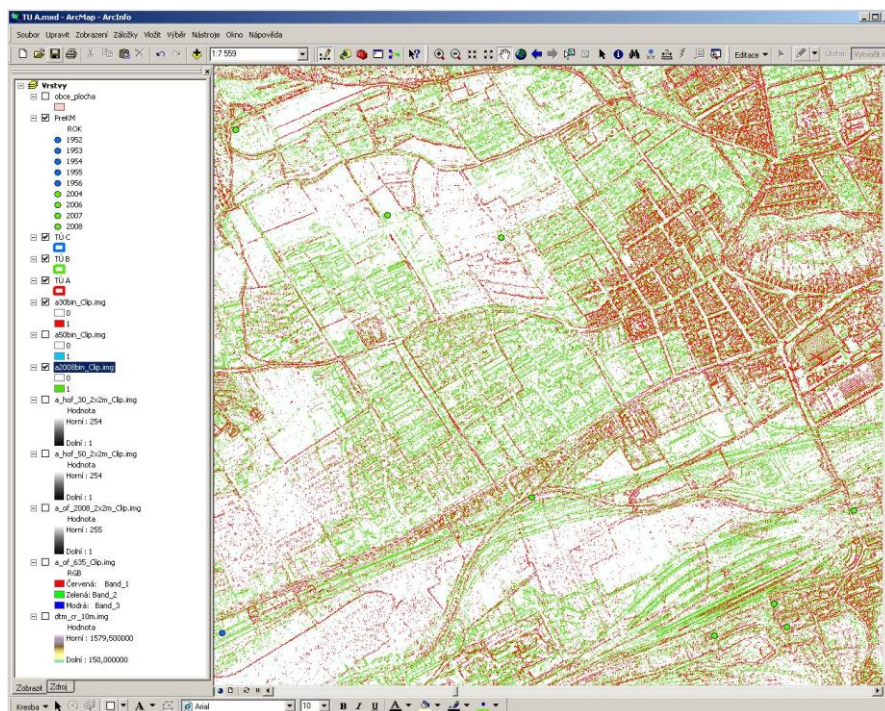


Obr. 2a Ukázka interpretace letecké fotomapy v prostředí ArcGIS Desktop 9. Okolí města Šternberk

| ID | Shape | id | Typ | ROK | ZATEZ ID | NAZEV | SEKM | Aktual | poznámka | c snímku | c sn 30 | rok 30 | puv c 30 | Typ hist | vzdalenost | id hist | intranlan | intr dist | вода dist |
|------|-------|-----|-----|------|----------|-------|------|--------|----------|------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------|------------|-----------|-----------|
| 8972 | Bod | 897 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_19104 | 1938_6163 | 1938 | 7_6163 | 0 | 0 | false | 634,779317 | 358,29 | |
| 8973 | Bod | 897 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_19104 | 1938_6163 | 1938 | 7_6163 | 0 | 0 | false | 110,325341 | 355,86 | |
| 8974 | Bod | 897 | p | 1956 | 99990819 | s | a | | | 1956_19017 | 1938_6136 | 1938 | 6_6136 | 0 | 0 | false | 62,89297 | 536,56 | |
| 8975 | Bod | 897 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_19104 | 1938_6136 | 1938 | 6_6136 | 0 | 0 | false | 747,65894 | 597,55 | |
| 8976 | Bod | 897 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_19104 | 1938_6136 | 1938 | 6_6136 | 0 | 0 | false | 561,671318 | 682,56 | |
| 8977 | Bod | 897 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_19104 | 1938_6136 | 1938 | 6_6136 | 0 | 0 | false | 838,581342 | 475,22 | |
| 8978 | Bod | 897 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_19667 | 1938_6110 | 1938 | 5_6110 | 0 | 0 | false | 672,639199 | 1099,77 | |
| 8979 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18988 | 1938_6111 | 1938 | 5_6111 | 0 | 0 | false | 6,692206 | 169,31 | |
| 8980 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18966 | 1938_6111 | 1938 | 5_6111 | 0 | 0 | false | 56,662499 | 32,86 | |
| 8981 | Bod | 898 | p | 1956 | 99990855 | s | a | | | 1956_18922 | 1938_6583 | 1938 | 4_6583 | 0 | 0 | false | 157,828781 | 158,27 | |
| 8982 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18922 | 1938_6583 | 1938 | 4_6583 | 0 | 0 | true | 0 | 31,23 | |
| 8983 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18922 | 1938_6583 | 1938 | 4_6583 | 0 | 0 | true | 0 | 206,35 | |
| 8984 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18922 | 1938_6583 | 1938 | 4_6583 | 0 | 0 | true | 0 | 229,55 | |
| 8985 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18876 | 1938_6583 | 1938 | 4_6583 | 0 | 0 | true | 0 | 49,35 | |
| 8986 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18876 | 1938_6583 | 1938 | 4_6583 | 0 | 0 | true | 0 | 403,11 | |
| 8987 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18921 | 1938_6583 | 1938 | 4_6583 | 0 | 0 | true | 0 | 372,35 | |
| 8988 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18921 | 1938_6583 | 1938 | 4_6583 | 0 | 0 | false | 142,918475 | 163,02 | |
| 8989 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_19021 | 1938_6583 | 1938 | 4_6583 | 0 | 0 | true | 0 | 671,18 | |
| 8990 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18875 | 1938_6583 | 1938 | 4_6583 | 0 | 0 | false | 60,674327 | 827,12 | |
| 8991 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18922 | 1938_6584 | 1938 | 4_6584 | 0 | 0 | false | 226,326615 | 9,59 | |
| 8992 | Bod | 898 | p | 1956 | 0 | | | | | 1956_18876 | 1938_6584 | 1938 | 4_6584 | 0 | 0 | false | 185,631335 | 134,72 | |

Obr.2b Tabulka atributů zájmových objektů zjištěných při vizuální interpretaci

Pro podporu terénních prací byly dále zpracovány odvozeniny z leteckých fotomap, které pomocí **multitemporální analýzy** umožňují vzájemně porovnat více vrstev snímků v jediném pohledu a snáze tak analyzovat jednotlivé lokality z pohledu historického vývoje a případných spektrálních projevů kontaminace. Pro tento účel byly vyvinuty transparentní konturní rastrové vrstvy z každého časového období, které lze promítnout přes obraz fotomapy a takto např. v současné krajině detekovat polohy dnes již překrytých historických zájmových objektů. Konturní vrstvy jsou navíc barevně kódovány, takže je možno ihned identifikovat i příslušné časové období každého záznamu. Tyto vrstvy lze téměř volně kombinovat s mapami a fotomapami dle potřeby.



Obr. 3 - Možnost časového srovnání aktuální a historické fotomapy pomocí transparentních konturních rastrových vrstev vzniklých filtrací původního obrazu. Západní část města Beroun.

V rámci 1. etapy projektu NIKM byly rovněž rozvíjeny další perspektivní metodiky sběru informací o území, založené na **dálkovém průzkumu Země** a spektrálních analýzách obrazů zemského povrchu.

Nejvíce využívaným produktem z tohoto okruhu je obrazová fúze letecké fotomapy s družicovým snímkem Landsat, která má za cíl zobrazit zejména cizorodé prvky v krajiněm pokryvu a povrchové spektrální projevy překrytých zájmových objektů, včetně jejich tepelného vyzařování.

Základní, fúzované a transparentní vrstvy je možno mezi sebou libovolně kombinovat v prostředí NIKM Editoru a docílit tak různých variant srovnání mapových podkladů z různých pohledů. Výhodou

takto zpracovaných podkladů je komplexní a vysoce variabilní obrazová dokumentace zájmového území ve vysokém prostorovém, časovém i spektrálním rozlišení.

Dále byly rozpracovány metodiky pro využití multispektrálních a hyperspektrálních snímků (leteckých i kosmických). Tyto nástroje jsou připraveny pro rozšíření základní geografické podpory k dokumentaci a obrazovým analýzám lokalit vymezených ad hoc, především během terénní fáze prací. Obě spektrální technologie jsou předmětem samostatného příspěvku.

3. Závěr

Projekt 1. etapy NIKM je v roce 2012 ve své závěrečné etapě realizace (2009-2013). Vyvinuté a otestované aplikace a navržená metodika národní inventarizace byly prověřeny v terénním nasazení v testovacích územích a metodika je zahrnuta do projektu realizační 2. etapy NIKM (2013-2015). Pro 2. etapu NIKM bude jako základní nástroj geografické podpory využita vizuální interpretace, jako podpůrné metody na vyžádání budou nasazeny obě spektrální technologie. Za optimálního financování bude rovněž doplněno portfolio leteckých fotomap o data z 80. let a barevnou kompozici s jedním pásmem z blízké infračervené části optického spektra.

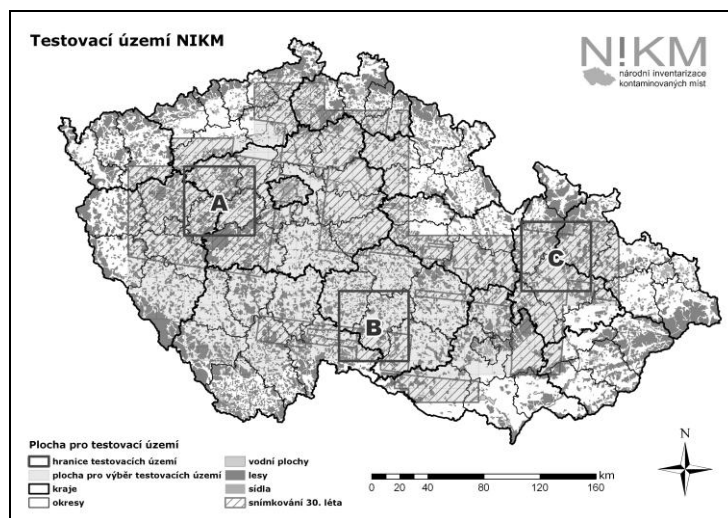
MOŽNOSTI PODPORY PLOŠNÉ INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST INTERPRETACÍ MULTI- A HYPERSPEKTRÁLNÍHO SNÍMKOVÁNÍ

Lenka Jirásková, Jana Petruchová,

*CENIA, česká informační agentura životního prostředí, Litevská 1174/8, 100 05 Praha 10,
e-mail: lenka.jiraskova@cenia.cz*

První etapa projektu NIKM (2009-2013), si klade za cíl na vybraném území vytvořit nástroje a metodické předpoklady pro vlastní inventarizaci, která pro celé území ČR bude realizována ve druhé etapě projektu (2013-2015).

Součástí první etapy, kromě mnoha jiných, je také **zhodnocení využitelnosti metod dálkového průzkumu Země (DPZ)**. V první etapě projektu NIKM jsou zkoumána tři testovací území o velikosti strany 50 km označená A, B a C.



Obr. 1 Přehled testovacích území projektu NIKM

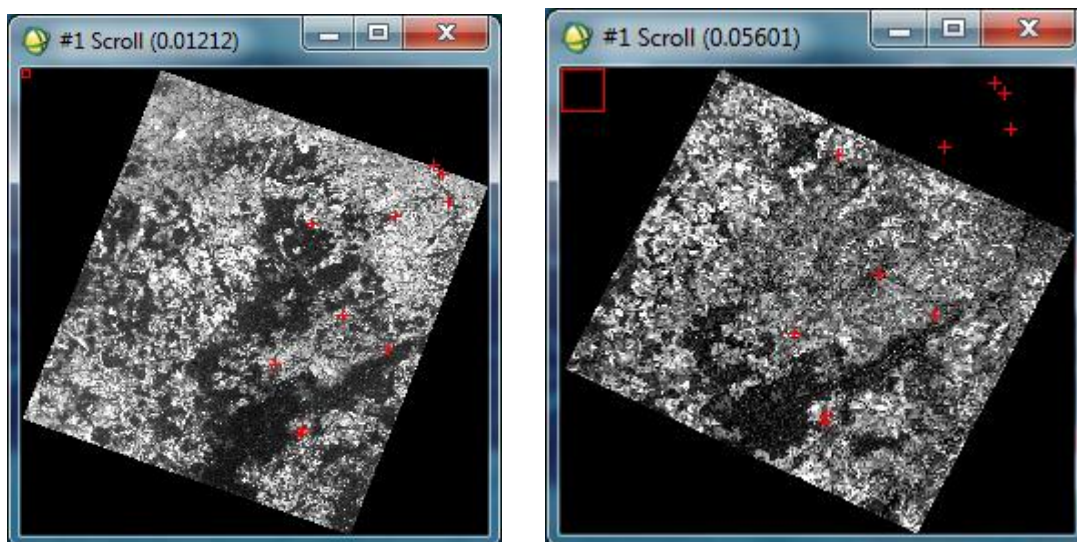
Pro tato tři území byly pořízeny družicové multispektrální snímky, které byly zpracovány vybranými metodami DPZ tak, aby výsledky mohly být použity v rámci první etapy projektu. V projektu NIKM je také testována možnost využitelnosti hyperspektrálních dat pro identifikaci KM. Pro zpracování družicových a leteckých dat byl použit software ENVI 4.7 SP 1 společnosti ITT Visual Information Solution, jehož oficiálním distributorem v ČR je firma ARCDATA PRAHA s.r.o.

Multispektrální data

Cílem zpracování multispektrálních družicových snímků je identifikace potenciálně kontaminovaných míst (PKM) na vybraném testovacím území. Klasifikace obrazu byla zvolena jako nejvhodnější metoda. Výsledná klasifikovaná vrstva identifikuje jednotlivé lokality PKM, které byly následně ověřeny přímo v terénu (např. míra a typ kontaminace).

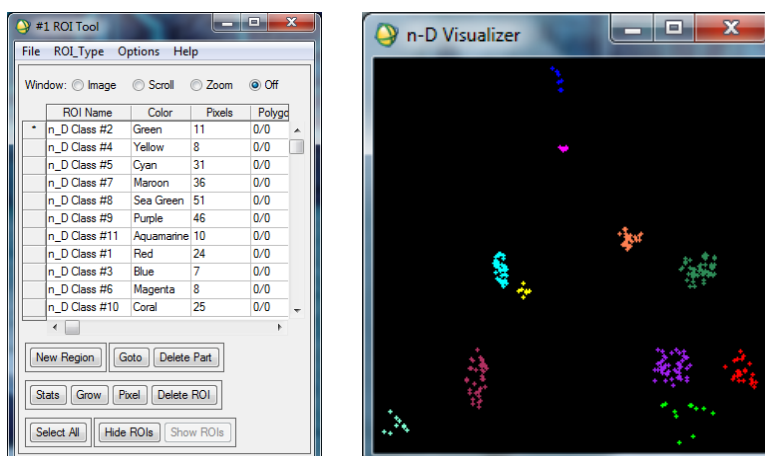
Pro klasifikaci byla použita multispektrální data z družice RapidEye pokrývající testovací oblast A a data z družice SPOT4 pokrývající testovací oblast A.

Kvůli vytvoření metodiky klasifikace testovacího území, ověřující spektrální charakteristiky potenciálně kontaminovaných míst, bylo v databázi Systému evidence kontaminovaných míst (SEKM) identifikováno deset lokalit kontaminovaných míst (KM) pro každou testovací oblast, které byly použity pro další zpracování. SEKM je integrovaný databázový systém, sloužící k evidenci lokalit postižených kontaminací zemín, stavebních konstrukcí nebo půdního vzduchu a podzemních či povrchových vod. SEKM obsahuje přibližně sedm tisíc záznamů a předpokládá se, že počet záznamů po skončení druhé etapy projektu NIKM vzroste.



Obr. 2 Přehled lokalit pro tvorbu trénovacích množin, testovací území A s vybranými lokalitami RapidEye (vlevo) a SPOT4 (vpravo)

Nad vybranými lokalitami byly vytvořeny trénovací množiny, které byly zobrazeny v nástroji *n-D Visualizer*, jenž umožnil interaktivně otáčet a zpřesňovat shluky pixelů jednotlivých trénovacích množin.

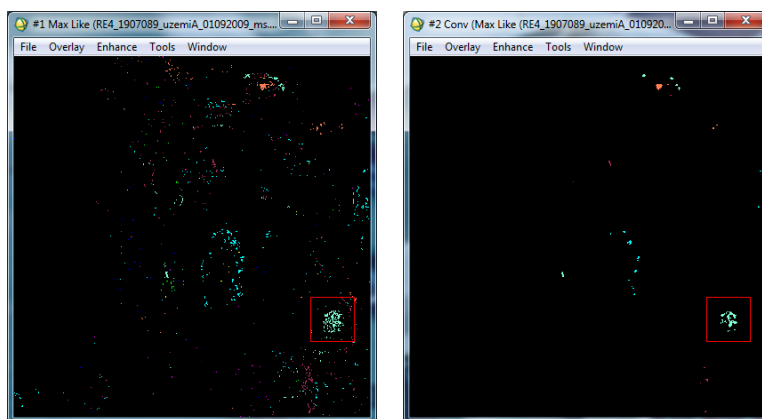


Obr. 3 Výsledné trénovací množiny (RapidEye)

U takto upravených trénovacích množin byla provedena kontrola jejich spektrální separability, která je pro dobrý výsledek klasifikace nezbytností. Kontrola byla provedena pomocí nástroje „*Compute RIO Separability*“, který využívá testy Jeffries-Matusita, definované jako funkce vzdálenosti mezi dvojicí spektrálních tříd, a *Transformed Divergence*, váženou vzdálenost mezi průměrnými vektory uvažovaných tříd. Výsledek kontroly potvrdil, že trénovací plochy byly vhodně zvolené.

Pro klasifikaci samotnou byla použita řízená klasifikace metodou největší pravděpodobnosti (*Maximum Likelihood*) s prahem pravděpodobnosti odlišným pro jednotlivé trénovací množiny. Tato metoda je založena na předpokladu, že rozdělení bodů v jedné trénovací množině má normální rozdělení. Následně byla provedena tzv. post-klasifikace, která určila přesnost klasifikace jednotlivých tříd. Pro post-klasifikaci byl zvolen algoritmus Confusion Matrix (chybová matice), který určuje přesnost každé třídy klasifikace porovnáním výsledku klasifikace se základními trénovacími množinami (*Using Ground Truth ROIs*).

Výsledný soubor klasifikace byl ještě kvůli odstranění šumu upraven pomocí mediánového filtru. Takto upravený rastr byl exportován do formátu shapefile, který již obsahuje identifikovaná potenciálně kontaminovaná místa.



Obr. 4 Výsledek klasifikace před a po použití mediánového filtru (RapidEye)

Vrstva identifikovaných PKM vytvořená klasifikací multispektrálních dat RapidEye byla v dalším kroku použita pro terénní šetření a ověření výsledků metody.

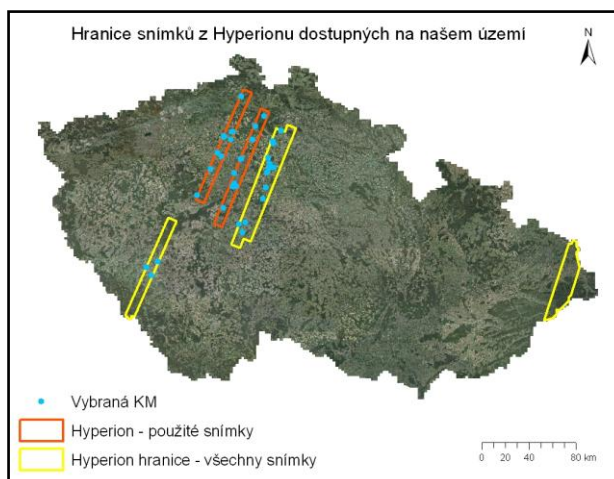
Vzhledem k rozloze PKM, kterými jsou například skládky různého druhu odpadu, odkaliště apod., a vzhledem k prostorovému rozlišení družicových snímků není možné úspěšně využít pro klasifikaci PKM data z družice SPOT4, která mají prostorové rozlišení 20 m. Naopak družicová data RapidEye, s prostorovým rozlišením 6,5 m se projevila jako vhodná pro klasifikaci PKM, to potvrdilo i ověřování výsledků klasifikace v terénu.

Hyperspektrální data

Součástí rastrové platformy je i ověření možnosti využití hyperspektrálních dat pro detekci PKM. Pro tyto účely jsou zpracovávána hyperspektrální družicová, letecká a laboratorně měřená data. Hyperspektrální data obsahují řádově stovky velmi úzkých spektrálních pásem, pro jejichž zpracování se používají metody souhrnně nazývané spektrální analýzy. Pomocí spektrálních analýz se získávají kvantitativní a kvalitativní informace o materiálech, a to díky jejich známým spektrálním projevům (odlišné odrazivosti v závislosti na vlnové délce). Materiály detekované touto metodou mohou být zcela libovolné jako půda, vegetace atd., tedy i kontaminanty. Nejlépe a nejjednodušeji použitelnou metodou spektrální analýzy obsaženou v software ENVI se ukázala Spectral Angle Mapper „SAM“ určující podobnost dvou spekter pomocí výpočtu spektrálního úhlu mezi nimi. V ENVI tuto metodu využívá například nástroj THOR určený pro identifikaci materiálu podle spektrálního profilu. Další rozšířená metoda je Spectral Feature Fitting „SFF“ zjišťující podobnost dvou spekter prostřednictvím metody nejmenších čtverců.

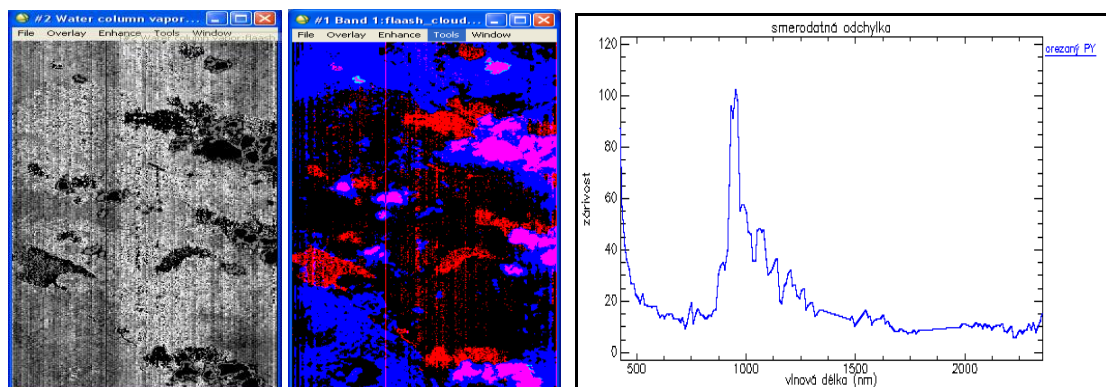
Družicová hyperspektrální data

Družicová hyperspektrální data pocházejí z vědecké mise NASA s názvem Earth Observing-1 (EO-1) a byla pořízena senzorem Hyperion (Hyperspectral Imager). Tato data obsahují 242 pásem (v současnosti je 158 z nich kalibrovaných) se spektrálním rozsahem od 357 do 2576 nm. Velikost jednoho snímku je 7,5x100 km, při prostorovém rozlišení 30 m. Data byla stažena z archivu Geologické služby Spojených států (USGS). Pro území ČR bylo k dispozici sedm snímků, ke zpracování byly vybrány dva (obrázek 5).



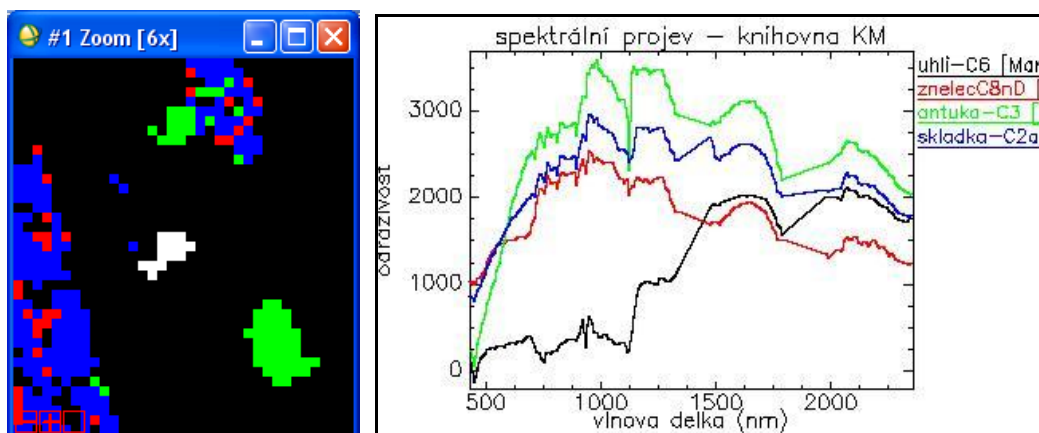
Obr. 5 Snímky Hyperionu na našem území

Data byla stažena ve formátu L1Gst (Geometric Systematic Terrain Corrected), tedy radiometricky opravena, georeferencována a ortorektifikována. Zbývající krok předzpracování byl atmosférická korekce čili převedení dat z hodnot záření na odrazivost a pak odstranění šumu. Software ENVI nabízí nástroje pro atmosférické korekce založené na různých principech redukce vlivu atmosféry. V našem případě byl použit nástroj *Fast Line-of-sight Atmospheric Analysis of Spectral Hypercubes* (FLAASH), který pracuje s radičním převodním modelem MODTRAN4 pro opravu atmosférických efektů. Výsledkem FLAASH je kromě rastru obsahujícího informaci o povrchové odrazivosti i rastr odhadnutého množství vodních par a typu oblaků (obrázek 6). Na těchto dvou rastrech je dobře patrný vliv systematických chyb (šumu) na kvalitu snímku. Pro odstranění šumu snímku byl použit nástroj Maximum Noise Fraction (MNF). MNF je lineární transformace redukující rozměr hyperspektrálních dat. Výpočet statistik pro MNF transformaci se ideálně provádí na tmavém homogenním povrchu (např. dostatečně velké vodní ploše). Pokud tuto plochu použijeme pro výpočet směrodatné odchylky hodnot záření, vidíme rozložení šumu v nezpracovaném snímku.



Obr. 6 Rastr množství vodních par a typu oblaků, směrodatná odchylka na vodní ploše – šum je obsažen v několika prvních pásmech a potom v pásmech mezi 900-1300 nanometry

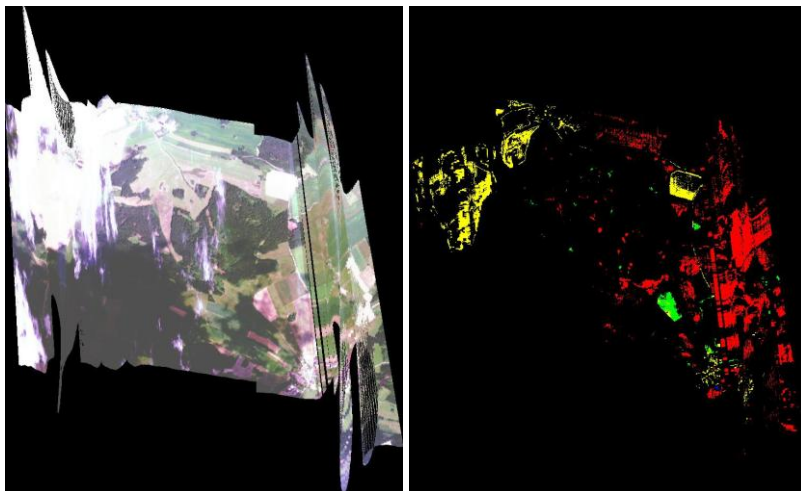
Nad předzpracovanými daty byla vybrána KM ze SEKM (obrázek 5) a referenční plochy (antukové kurty, znělcový lom atd.). Ze spekter vybraných ploch byla vytvořena základní testovací spektrální knihovna KM. Pomocí této knihovny byl proveden pokus identifikace PKM na celém snímku za použití výše zmíněných spektrálních metod. Při vytváření spektrálních knihoven z družicových dat musíme na snímku identifikovat dostatečně velkou homogenní plochu, což na našem území není jednoduchý úkol. Z výsledků analýz je zřejmé, že na snímku Hyperionu zachycujícího oblast Prahy tuto podmínku splňuje pouze skládka uhlí (obrázek 7), ostatní spektra vykazují známky míchání spekter, např. spektrální projevy skládek či znělce jsou ovlivněny vegetací, jsou tedy pro další použití nevhodné.



Obr. 7 Ukázka výsledku spektrální analýzy SAM podle spektrální knihovny vytvořené ze spekter snímku Hyperionu (bílá – uhlí, zelená – antuka, modrá – skládka, červená – znělec)

Letecká hyperspektrální data

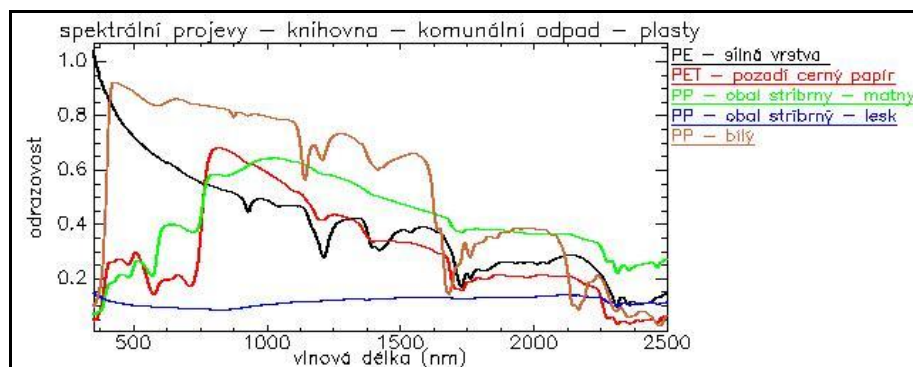
V projektu jsou zpracovávána také data z leteckého snímkování senzorem AISA Eagle. Maximální spektrální rozlišení senzoru je 2,4 nm a prostorové 0,4 m až 6 m podle výšky letu, spektrální rozsah je 400 - 1000 nm. Předzpracování a zpracování leteckých dat probíhá stejně jako u družicových dat.



Obr. 8 Ukázka náletu senzorem AISA Eagle, výsledek analýzy SAM tohoto snímku s použitím spekter knihovny laboratorních měření (třídy: červená – list břízy, žlutá – vzorek dřeva, zelená – černozem, modrá – červená cihla)

Laboratorní data

Laboratorní měření se provádějí ve spolupráci s Katedrou pedologie a ochrany půd České zemědělské univerzity v Praze pomocí pozemního spektrometru FieldSpec 3 s rozsahem od 350 do 2500 nm. Tímto přístrojem byla pořízena spektra odrazivosti několika typických kontaminantů vyskytujících se na komunálních skládkách (plasty, textil, papír, sklo, dřevo, stavebních materiály, kovy atd.).



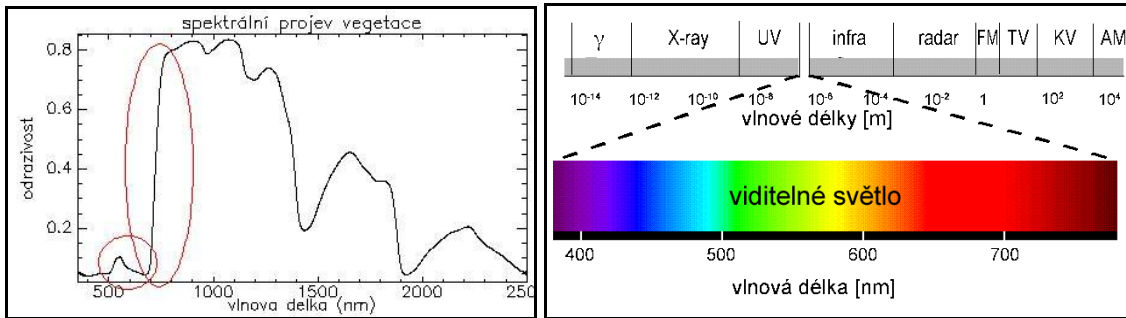
Obr. 9 Ukázka několika spekter knihovny kontaminantů

Z analýzy spektrálních projevů hyperspektrální knihovny komunálního odpadu vyplývá, že ve viditelné části spektra (400-740 nm) mají stejně zbarvené materiály podobnou odrazivost, a proto je velmi obtížné, ne-li nemožné, je vzájemně rozlišit. Jejich materiálové složení v tomto případě nehraje podstatnou roli. Papír, laminát i plast bílé barvy vykazovaly téměř shodné spektrální projevy (obrázek 11). Oproti tomu v ostatních částech spektra je materiálové složení nejdůležitějším faktorem spektrálního projevu. Různé vzorky papíru měly téměř shodný průběh spektrální křivky právě kvůli tomu, že všechny jsou vyrobeny ze stejného materiálu - celulózy. Z toho vyplývá, že snímky senzoru AISA jsou vhodné převážně pro určování stavu vegetace (zdravá vegetace má vlivem chlorofylu výrazně nízkou odrazivost v červené a modré části spektra, a pak prudký nárůst odrazivosti v tzv. oblasti „Red edge“ kolem 700 nm (obrázek 10) nebo pro materiály, které nemohou být uměle zbarveny.

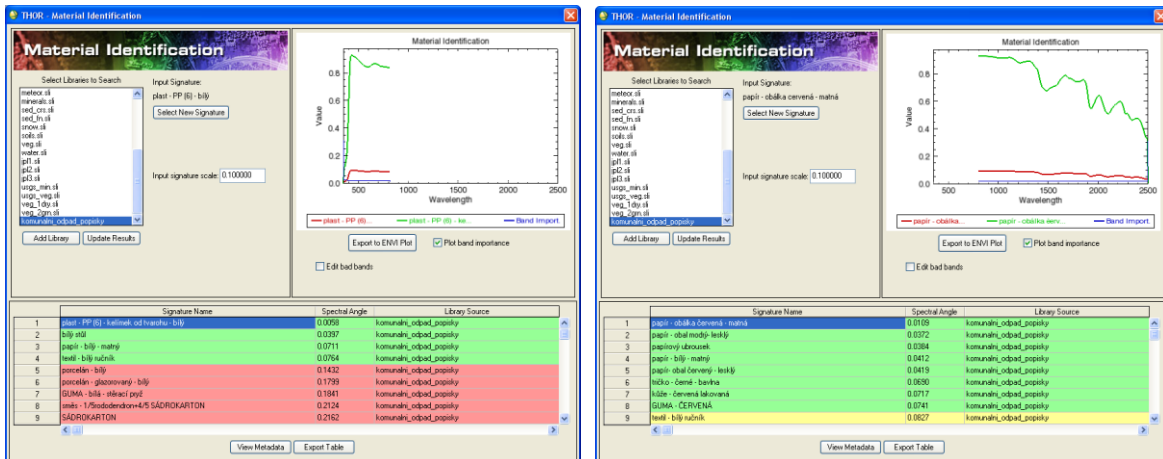
Zpracováním snímků Hyperionu bylo zjištěno, že ačkoliv tato data mají spektrální rozsah i v oblasti infračervené části spektra (750-2500 nm) a jsou tedy vhodná k identifikaci materiálů podle jejich

složení, mají zároveň příliš nízké prostorové rozlišení (30 m). Snímky jsou také výrazně ovlivněny šumem a obsahují velké množství nekalibrovaných pásem. Nízké prostorové rozlišení má za následek míchání spekter v jednotlivých obrazových bodech snímků. Spektrální projevy jsou zároveň ovlivňovány každým krokem předzpracování. Z uvedených důvodů nejsou tato data vhodná jak pro vytváření spektrálních projevů KM, tak pro identifikace PKM.

Při vytváření referenčních spektrálních knihoven kontaminantů laboratorním měření se vyhneme ovlivnění dat atmosférou či předzpracováním a zároveň měříme přesně identifikovanou látku.



Obr. 10 Ukázka průběhu spektrálního profilu vegetace a skladby viditelného světla



Obr. 11 Ukázka identifikace bílého plastu pouze ve viditelné části spektra; ukázka identifikace červeného papíru bez viditelné části spektra

Pro správné použití spektrálních metod je nezbytné vytvořit spektrální knihovny projevů zájmových materiálů, jako různé typy kontaminantů atd., ale také materiálů vyskytujících se na území ČR jako typy půd, vegetace, vegetace v různém životním cyklu, stavební materiály, ostatní materiály vytvořené člověkem atd.

TVORBA ORTOFOTOMAP Z HISTORICKÝCH LETECKÝCH SNÍMKŮ ÚZEMÍ ČR

Karel Sukup

GEODIS Brno, spol. s r.o., Lazaretní 11a, 615 00 Brno, e-mail: ksukup@geodis.cz

Tvorba ortofotomapy z historických leteckých snímků

Na základě zadání byla podrobně propracována technologie postupného zpracování leteckých snímků do podoby historických ortofotomap. Ke zpracování byla použita technologie digitální fotogrammetrie.

Výběr předválečných snímků

Při výběru vhodných leteckých snímků z předválečného období se dbalo hlavně na jejich datum pořízení co nejbližší času zahájení okupace území Československa.

Pro předválečné snímky byly vybrány tři lokality A, B, C. Bloky B a C nejsou úplné, protože nebyly pokryty archivními leteckými snímky. Celková plocha ortofotomap je 5 649 km². Z předválečného období bylo vybráno celkem 1 996 snímků, z toho z roku 1937 bylo vybráno 713 snímků, z roku 1938 bylo vybráno 1 283 snímků.

Výběr poválečných snímků

Při výběru vhodných leteckých snímků z poválečného období se dbalo hlavně na jejich datum pořízení co nejbližší času zahájení tzv. kolektivizace v roce 1952 až 1953. Průzkum záznamů archivu leteckých měřických snímků, umístěného ve VGHMU Dobruška, však prokázal, že snímkování bylo v letech po druhé světové válce poměrně roztržštěné a pokrytí celého území ČR se podařilo v průběhu 1946 až 1959. Některá místa nebyla pokryta poválečnými snímky před kolektivizací vůbec. Tato místa se tedy pokryla snímky z předválečného období a další místa snímky pořízenými po roce 1959. Jedno místo bylo pokryto poprvé snímky až z roku 1996. Pokrytí snímky bylo jednoznačně dáno obsahem archivu a i přes opakované žádosti o vyhledání snímků z let do roku 1960 nebyli pracovníci archivu schopni požadované chybějící části území dohledat. Snímky pravděpodobně v archivu nikdy neexistovaly a teprve digitální technologie tvorby ortofotomapy umožnily tato chybějící místa identifikovat.

Snímkování bylo rozloženo do těchto roků následovně:

| rok | počet snímků | procentuální část | rok | počet snímků | procentuální část |
|------|--------------|-------------------|------|--------------|-------------------|
| 1937 | 48 | 0.24 | 1955 | 1 040 | 5.12 |
| 1938 | 29 | 0.14 | 1956 | 1 460 | 7.19 |
| 1946 | 61 | 0.30 | 1957 | 307 | 1.51 |
| 1947 | 239 | 1.18 | 1958 | 445 | 2.19 |
| 1948 | 69 | 0.34 | 1959 | 394 | 1.94 |
| 1949 | 701 | 3.45 | 1962 | 17 | 0.08 |
| 1950 | 1 711 | 8.42 | 1964 | 2 | 0.01 |
| 1951 | 712 | 3.50 | 1966 | 7 | 0.03 |
| 1952 | 2 111 | 10.39 | 1969 | 4 | 0.02 |
| 1953 | 8 093 | 39.83 | 1970 | 2 | 0.01 |
| 1954 | 2 863 | 14.09 | 1996 | 2 | 0.01 |

Z uvedených podkladů je zřejmé, že snímkování především v západní části území – západně od Plzně bylo pravděpodobně problematické z vojenskopolitického hlediska a bylo zde dokončeno až v letech 1959. Z poválečného období bylo vybráno celkem 20 317 snímků.

Technologie tvorby historické ortofotomapy

Výroba odvozených snímkových podkladů

Jedním z hlavních podkladů byly archivní letecké měřické snímky Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (VGHMÚ) v Dobrušce o rozměru 18x18cm a v měřítku okolo 1:25 000. Některé oblasti, především se jednalo o prostory příhraničních prostorů, byly doplňovány snímky o formátu 30x30cm a různého měřítka.

Kvalita originálních snímků byla poměrně značně rozdílná a podepsalo se na ní zejména kopírování v osmdesátých letech minulého století na PET podložku z důvodu ztrácejícího se fotografického obrazu u nejstarších leteckých snímků a také z důvodu přechodu na nehořlavou podložku. Snímky jsou různě poškrábané a částečně znečištěné z důvodů manipulací s nimi.

U snímků nebyly známy parametry vnitřní a vnější orientace.

Proces přípravy odvozených snímkových podkladů vyžadoval poměrně značné úsilí ze strany pracovníků VGHMÚ Dobruška, protože objem vyráběných snímků byl velmi značný. Požadované snímky byly vybírány z „atlasů“ pořizovaných snímků, které jsou u VGHMÚ vedeny po jednotlivých ročnících snímkování. Následně se z archivu snímků fyzicky vybraly příslušné negativy (diapozitivy). Kopírováním pomocí fotografické kopírky s elektronicky řízenou úpravou kontrastu a následným černobílým fotolaboratorním zpracováním vznikají duplikátní letecké měřické snímky.

Skenování archivních negativů

Skenování archivních snímkových podkladů byla poměrně náročná technologická operace, která má dopady do kvality výsledného díla. Z tohoto důvodu byly před zahájením skenování dílčích bloků snímků prováděny skenovací zkoušky, jejichž cílem bylo zjištění průběhu charakteristiky denzitních křivek na vybraných negativech a nastavení optimálních parametrů skenování tak, aby výsledné originální digitální obrazy byly snadno zpracovatelné v dalším průběhu výroby.

Byly rovněž dodržovány standardní požadavky na kvalitní vyčištění originálních snímků od prachu a mechanických nečistot pomocí zařízení pracujícího na elektrostatickém principu, na čistotu přítlačného a podložního skla. Po naskenování snímku se kontrolovala úplnost naskenovaného snímku včetně rámových značek.

Příprava a zpracování AAT (analytická aerotriangulace)

Celé území ČR bylo rozděleno do dílčích projektů, bloků, se kterými se v dalších technologických krocích pracovalo.

Na základě dodané přehledky archiválií se definovaly jednotlivé snímkové řady s leteckými měřickými snímky. Ke snímkům se přiřadily informace o příslušné kameře s určenými parametry ohniska, souřadnic rámových značek, hlavního bodu a distorzemi objektivu. Tyto parametry použitých kamer byly určovány metodou autokalibrace, protože ke kamerám, použitým k pořízení historických snímků, nebyly dochovány kalibrační protokoly a ani žádné dílčí informace o prvcích vnitřní orientace, kromě hrubé informace o použitém ohnisku kamery.

Po provedení automatického měření rámových značek se ručně přeměřily ty snímky, u kterých automat nemohl identifikovat rámovou značku nebo chyba měření překročila stanovený limit. Při těchto opravných měřeních nesměla být vynechána rohová rámová značka.

Výběr vhodných vlícovacích bodů

Pro jednotlivé bloky se vybíraly vlícovací body ze současných podkladů tak, aby byly identické s body na historických snímcích. Převážně se jednalo o věže kostelů, křížovatky, význačné body v terénu. Dále byly tyto body doplňovány výběrem z dalších interních podkladů společnosti – vlícovací body z různých realizovaných projektů, vybrané body odečítané z dříve vyrobených ortofotomap. U všech těchto bodů byl kladen důraz na správnou interpretaci v historických a současných obrazových datech.

Měření, výpočet a analýza chyb AAT

Vzhledem k tomu, že vložené parametry vnější orientace byly velmi přibližné, bylo nutné pro snadnější automatickou korelaci proměřovat spojovací – identické body na jednotlivých snímcích, a to v jednotlivých řadách a mezi řadami. Při tomto proměřování se současně identifikovaly a měřily jednotlivé vybrané vlícovací body.

Při měření byl kladen důraz na průběžnou kontrolu střední chyby měření spojovacích a vlícovacích bodů.

Po zaměření spojovacích a vlícovacích bodů proběhl vlastní výpočet prvků vnější orientace jednotlivých snímků na základě stanovených limitů. Výsledkem provedeného výpočtu byly vnější

parametry leteckých měřických snímků, střední kvadratické chyby na vlíčovacích bodech, výsledná sigma a různé textové a grafické výstupy pro následnou analýzu provedeného výpočtu včetně chybových zpráv.

Cílem analýzy AAT bylo posouzení středních hodnot zbytkových chyb měřených spojovacích bodů, počtu nadbytečných měření, středních kvadratických chyb na vlíčovacích bodech a vypočtených úhlových parametrech vnější orientace. Tyto hodnoty odpovídaly požadovaným parametrům.

Nezbytná byla rovněž kontrola rozložení vlíčovacích bodů v bloku a počet měřených a vygenerovaných spojovacích bodů na jednotlivých snímcích v řadách a mezi řadami prostřednictvím grafických softwarových prostředků.

Součástí této analýzy bylo i spojení a posouzení charakteristik navazujících triangulačních bloků.

Po provedené analýze výpočtu AAT bylo prováděno opravné přeměření chybných spojovacích a vlíčovacích bodů. Dále byly doměřeny nové spojovací body v kritických místech bloku a v případě nutnosti doplněny i nové vlíčovací body. Výpočet AAT byl považován za konečný, pokud byly dosaženy požadované charakteristiky AAT. Dosažené průměrné střední chyby v AAT z jednotlivých triangulačních bloků jsou uvedeny v následující tabulce.

| ortofotomapy | průměrné střední chyby AAT v metrech | | | |
|--------------|--------------------------------------|------|------|------|
| | mx | my | mh | mxy |
| předválečné | 1,05 | 1,23 | 1,04 | 1,15 |
| poválečné | 0,99 | 1,12 | 0,99 | 1,06 |

Výsledná přesnost AAT je výrazně ovlivňována definovanými (neznámými) parametry použitých leteckých měřických kamer a použitými vlíčovacími body včetně jejich rozložení.

Tvorba ortofotomap

Příprava snímků pro ortorektifikaci

Pro ortorektifikaci snímků bylo nezbytné na jednotlivých snímcích provést radiometrické korekce – běžných úprav vad obrazu způsobené světelnými aberacemi objektivu letecké měřické kamery, odlesky terénu, nasvícením terénu Sluncem pod různými úhly, provedením snímkování v různých ročních obdobích a s různými parametry letu. Velkým problémem při zpracování byla rozdílná kvalita archivních snímků pořízených v různých letech, časových obdobích, různou technikou a především kvalitativní degradace kvality snímkového obrazu díky převodu snímků na nesrážlivou a nehořlavou podložku PET. Při této laboratorní operaci prováděné v 80. letech minulého století byly některé snímky kvalitativně velmi postiženy, když ne poškozeny, díky tehdejší úrovni laboratorní a fotografické techniky. Tyto radiometrické korekce byly prováděny prostřednictvím dodgingu, kdy tmavá místa byla zesvětlena a světlá ztmavena tak, že snímek má vyrovnané podání detailů ve stínech a světelně více exponovaných místech. I když řada kroků tohoto tzv. radiometrického vyrovnání probíhala automaticky, bylo těmto operacím věnováno náležité personální úsilí zkušeného týmu specialistů společnosti. Následně prostřednictvím analytického grafického softwaru byly provedeny další náročné operace s obrazem, které vedly ke zlepšení radiometrických charakteristik snímku a jednotlivé snímky byly přizpůsobeny k sobě tak, aby působily kompaktním, jednolitým barevným (šedotónovým) dojmem. Tento krok byl realizován dalším specializovaným softwarem prostřednictvím převodních tabulek (LUT).

Příprava DTM (digitální terénní model)

Pro požadovanou oblast digitálního zpracování a ortorektifikace snímků byl připraven a korigován dostupný DTM.

Překreslení (ortorektifikace) snímků

Po provedené ortorektifikaci byla provedena vizuální kontrola překreslených snímků, při které se kontrolovala geometrická kvalita na základě kontrolních bodů a označila se chybná místa a rovněž místa s deformacemi obrazu. V těchto označených místech se stereoskopicky opravoval digitální terénní model na stav platný k datu pořízení snímků.

Po opravě DTM následovalo nové překreslení a kontrola opravovaných míst ve vyráběných ortofotomapách.

Tvorba a kontrola řezných čar - seamline

Pomocí seamline byly definovány vybrané části archivních snímků, které byly použity do výsledné mozaiky. Tyto řezné čáry se volily v závislosti na vhodné konfiguraci terénu tak, aby přechod mezi jednotlivými snímky byl co nejméně zřetelný. Zvýšená pozornost byla věnována především hustě zastavěným částem území a okolí komunikací.

Po tvorbě všech seamline se zkompletovaly jednotlivé soubory s řeznými čarami, hotové řezné čáry se zkontrolovaly, zda pokrývají požadovaný prostor, byla provedena kontrola topologie, zda každému snímku odpovídá jeden polygon s jedním centroidem a zda řezné čáry neměly volné konce.

Po provedeném výpočtu mozaikování se provedla pohledová kontrola všech mapových listů, zda mozaika pokrývala požadovanou plochu bez viditelných chyb v obrazu. Kontrola byla věnována zejména místům v okolí použitých seamline a sídlům.

Do zvláštního souboru se označovala místa s geometrickými nepřesnostmi. Pozornost byla především zaměřena na místa, kde se kříží řezné čáry s komunikacemi, liniovými stavbami a všeobecně na zastavěné oblasti území. Dále se procházely trasy význačných komunikací (hlavních silnic, železnic, komunikací na náspech nebo ve výkopech), trasy větších vodních toků nebo kanálů a označovala se místa s mosty, pokud byly na nich viditelné nějaké deformace způsobené technologií překreslování a jiná zdeformovaná místa způsobená složitostí terénu nebo nedokonalým DTM.

Čištění obrazu ortofotomap

Při procesu čištění obrazu ortofotomap byla procházena jednotlivá místa ortofotomapy a provádělo se retušování větších nečistot (prach, chlupy) vzniklých při výrobě odvozených materiálů, skenování a geometricky se narovnávaly některé zdeformované prvky za pomoci různých grafických analytických funkcí.

V případě potřeby se barevnostně sladila jednotlivá místa ortofotomap tak, aby celková ortofotomapa působila kompaktním dojmem. Na obrázku číslo 1 je ukázka před a po konečné úpravě.

Výstupní data tvorby ortofotomap

Konečným produktem ortorektifikace byly jednotlivé mapové listy bezešvých ortofotomap s výsledným rozlišením 1 m pro ortofotomapy z předválečného období a 0.50 m pro ortofotomapy z poválečného období, v kladu mapových listů SMO 1 : 5 000 v souřadnicovém systému S-JTSK, v komprimovaném formátu TIFF, o velikosti cca 6 MB a cca 10 MB s příslušným TFW souborem nesoucí data o georeferenci.

Výsledná polohová přesnost ortofotomap je přímo závislá na přesnosti AAT a na přesnosti použitého DTM. Polohová přesnost byla ověřena vzhledem k stávajícím mapovým podkladům tak, že na historických a současných ortofotomapách byly vybrány identické body rovnoměrně rozložené v celé ploše. Na těchto bodech byly odečteny souřadnice a stanoveny střední chyby:

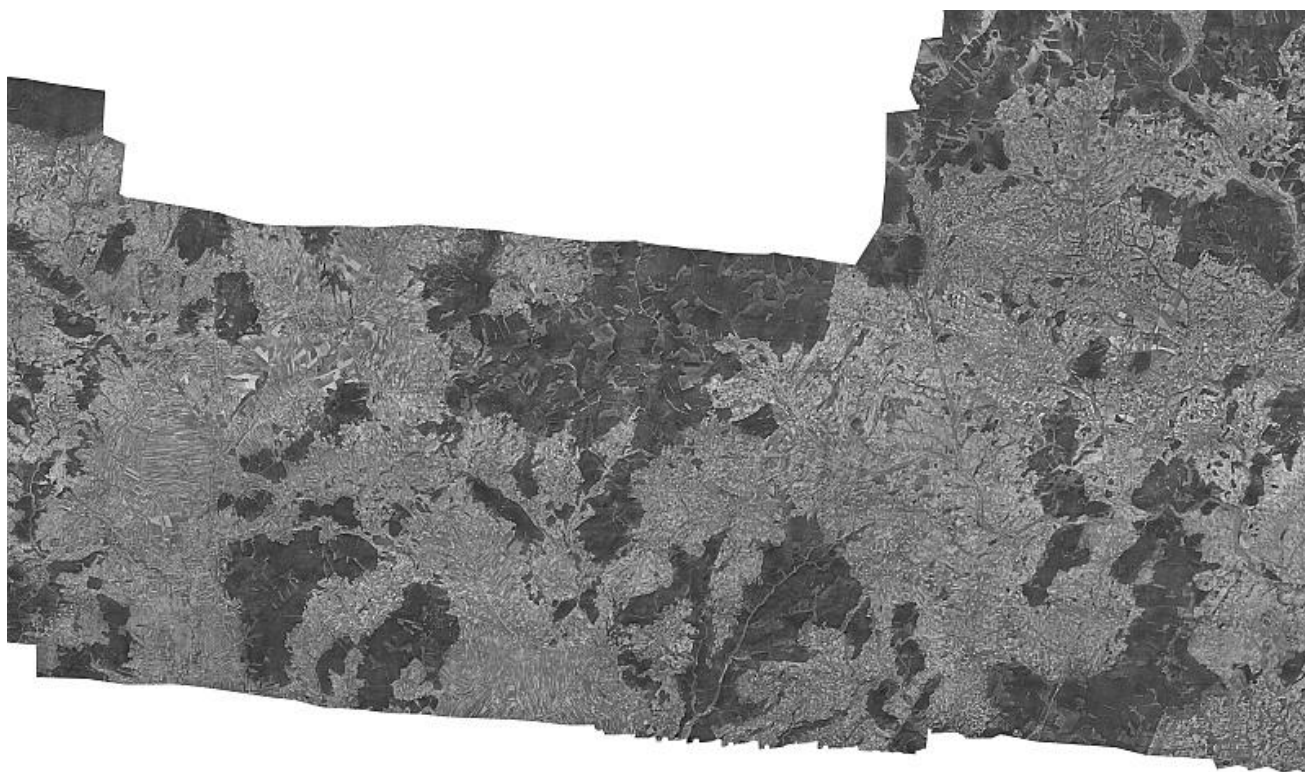
| ortofotomapy | počet identických bodů | střední polohové chyby v metrech | | |
|--------------|------------------------|----------------------------------|------|------|
| | | mx | my | mxy |
| předválečné | 23 | 1,29 | 1,34 | 1,32 |
| poválečné | 100 | 1,30 | 1,76 | 1,54 |

Celé dílo vytvořených historických ortofotomap bylo doplněno metainformačními údaji, mezi něž patří použité letecké měřické snímky s rokem snímkování, středy a rámy použitých leteckých měřických snímků při tvorbě ortofotomap ve formátu SHP.

Před úpravou



Po úpravě



Obrázek č. 1 Ukázka sladění jednotlivých snímků

TRENDY ROZVOJE POZOROVÁNÍ ZEMĚ V EU A JEJICH MOŽNOSTI VYUŽITÍ PRO INVENTARIZACI KONTAMINOVANÝCH MÍST

Simona Losmanová, Lenka Hladíková

*CENIA, česká informační agentura životního prostředí, Vršovická 1442/65, 100 10 Praha 10,
e-mail: simona.losmanova@cenia.cz, lenka.hladikova@cenia.cz*

1. Úvod k dálkovému průzkumu Země

Snímky pořizované v rámci dálkového průzkumu Země (DPZ) nám přinášejí velmi cenné informace o zemském povrchu a jemu přilehlých vrstvách. Pořízené snímky umožňují expertům pracovat s daty vysoké kvality prostorově pokrývající rozlehlé části území v rozsahu až několika set km². Přidanou hodnotou systému pozorování Země je archivace snímků, na jejímž základě je možné kontinuální sledování změn zemského povrchu využitelného pro vytváření predikcí a modelů. Výsledné produkty DPZ jsou důležité pro vytváření politik nejen v oblasti životního prostředí, ale i bezpečnosti a zdraví obyvatelstva.

Dálkovým průzkumem Země se rozumí sledování zemského povrchu bez přímého kontaktu s ním. Základním principem DPZ je měření množství elektromagnetického záření odraženého nebo vyzařovaného objekty na zemském povrchu. Toto záření snímají senzory umístěné na letecké nebo družicové platformě, výsledkem je potom družicový nebo letecký snímek zemského povrchu. Díky vybraným metodám DPZ je navíc možné zjišťovat nejrůznější charakteristiky zemského povrchu v daleko větším rozsahu, než by umožňovala klasická pozemní měření [1].

2. Stávající programy pozorování Země v EU

V současnosti působí v Evropě několik poskytovatelů družicových dat, nejvíce misí pozorování Země v současnosti provozuje ESA (European Space Agency). Jednou z nejvýznamnějších evropských civilních misí pozorování Země je družice Envisat, nesoucí na palubě 10 měřících přístrojů (např. multispektrální senzor MERIS nebo radar ASAR). V dubnu 2012, po 10 letech provozu družice, však došlo k neočekávané chybě a Envisat ztratil kontakt se Zemí. Přes mnohé pokusy se však opětovné navázání komunikace s družicí nezdařilo a mise byla oficiálně prohlášena za ukončenou [2], [3].

Jedinou evropskou družicí poskytující hyperspektrální obrazová data je Proba - její senzor CHRIS pořizuje snímky s dvacetimetrovým prostorovým rozlišením v 60 pásmech o celkovém rozsahu 415 - 1 050 nm [2]. Spolu s družicí NASA Earth Observing-1 (EO-1) s hyperspektrálním senzorem Hyperion se v současnosti jedná o jediné dostupné družicové hyperspektrální senzory.

Francouzská kosmická agentura CNES (Centre National d'Etudes Spatiales) je provozovatelem skupiny satelitů SPOT. V současnosti se na oběžné dráze nachází družice SPOT-4 a SPOT-5, jejichž prostorové rozlišení se pro multispektrální snímky pohybuje od 10 do 20 metrů. Prostorové rozlišení 5 metrů nabízí německá družice RapidEye, provozovaná společností DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) od r. 2008 [4].

S ohledem na omezenou dostupnost patřičných dat z evropských misí (ať už vlastních misí EU nebo misí tzv. třetích stran, tedy soukromých misí států EU) nelze opominout využívání dat z misí mimoevropských. Z mimoevropských programů pozorování Země patří mezi nejvýznamnější Landsat, společně provozovaný agenturou NASA (National Aeronautics and Space) a americkou geologickou službou USGS (United States Geological Survey). Od r. 1984 je na oběžné dráze družice Landsat 5, jejíž radiometr TM (Thematic Mapper) pořizuje snímky v 7 pásmech o prostorovém rozlišení 30 metrů (v případě termálního pásma 120 metrů). V r. 1999 byla doplněna družicí Landsat 7 se senzorem ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus), u kterého však čtyři roky po jeho startu došlo k závadě na mechanismu skenovacího zrcátka a tím i k silnému omezení použitelnosti snímků Landsatu 7 (z původní scény je bez poškození přibližně jedna osmina). Vzhledem k tomuto faktu a s ohledem na dočasné přerušení mise Landsat 5, která překročila svou plánovanou životnost o více než 22 let, je velmi očekávaný start družice LDCM (Landsat Data Continuity Mission), navazující na dosavadní mise Landsat. Její vypuštění je plánováno na začátek roku 2013 [5].

3. Plánované systémy pozorování Země v EU

V rámci Evropy je vyvíjena vlastní provozní kapacita pro pozorování Země - program GMES (Global Monitoring for Environment and Security, globální monitorování životního prostředí a bezpečnosti). Jedná se o společnou iniciativu Evropské unie a ESA, jejímž hlavním cílem je umožnit udržitelné

služby pozorování Země přizpůsobené potřebám uživatelů, včetně tvůrců politik i občanů. Program GMES je tvořen třemi základními komponentami - vesmírnou (satelity), pozemní „in situ“ (měřicí zařízení na Zemi) a uživatelskými službami nad šesti tematickými oblastmi. V právě probíhající iniciační fázi programu GMES je doposud nejlépe propracovanou službou krizové řízení a sledování krajiny. GMES podporuje "plný a otevřený přístup k datům", avšak s ohledem na bezpečnostní omezení platná v členských státech. Data z družic Sentinel by tak měla být co nejnaději dostupná [6].

Vzhledem k současným problémům družic Envisat a Landsat je s napětím očekáván start družic Sentinel, které tvoří vesmírnou komponentu programu GMES. V období 2013 - 2020 je plánovaný start družic Sentinel 1 - 5. Cílem těchto nových družic není nahradit nebo duplikovat stávající i plánované družice jiných organizací, ale doplnit kapacity pořizovaných dat. K dosažení co nejlepšího pokrytí zemského povrchu družicovými snímky a optimální časové rozlišení je každá z pěti plánovaných misí Sentinel tvořena dvěma satelity.

V roce 2013 je plánováno vypuštění prvních tří družic Sentinel. Sentinel 1 navazuje zejména na úspěšnou misi Envisat. Jedná se o radarovou misi zaměřenou na sledování pevniny a moří; snímky pořizované v pásmu C budou mít prostorové rozlišení v závislosti na zvoleném módu 5 až 40 metrů.

Na mise Landsat a SPOT by měla plynule navázat družice Sentinel 2 (viz obr. 1), jejíž vypuštění je vzhledem k současným problémům již přesluhujícího Landsatu 5 velmi aktuální. Multispektrální senzor na palubě Sentinelu 2 bude snímat celkem ve 13 pásmech v oblasti viditelného, infračerveného a krátkého infračerveného záření. Oblast vlnových délek, ve které bude Sentinel 2 pořizovat snímky, jej spolu s prostorovým rozlišením od 10 do 60 metrů předurčuje zejména pro sledování vegetace, využití krajiny a podobné aplikace.



Obr. 1 Družice Sentinel 2; zdroj: <http://www.esa.int>

Sentinel 3 nabídne multispektrální a radarová data středního rozlišení (300 - 500 metrů), určená především pro sledování povrchu pevnin a oceánů (znečištění, teplota) a monitorování klimatu. Plánovaným časovým rozlišením družice jsou 2 dny [3].

Na rok 2015 plánuje německá DLR vypuštění družice EnMap s hyperspektrálním senzorem HSI. Ten bude pořizovat data s prostorovým rozlišením 30 metrů s rozsahu vlnových délek od 420 do 2450 nm [7] a měl by tak doplnit zatím nedostačující kapacity družicových hyperspektrálních senzorů.

4. Družicová data vhodná pro inventarizaci kontaminovaných míst

Jedním z úkolů politik životního prostředí je ochrana lidského zdraví ve vztahu k probíhajícím procesům v krajině. Vážným problémem jsou povrchové skládky nebo kontaminovaná půda, která může v konečném důsledku ovlivňovat kvalitu složení povrchových i podzemních vod. Taková místa je třeba zmapovat, průběžně monitorovat a navrhnout řešení, která zamezí dopadům na lidské zdraví.

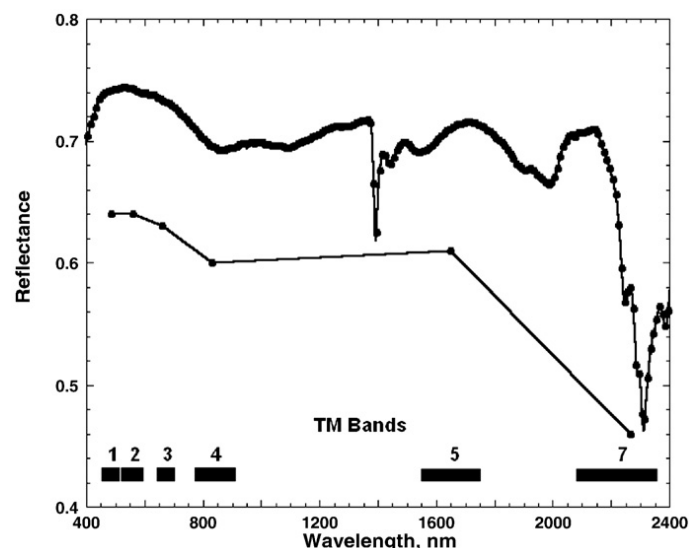
Jedním z přístupů k mapování kontaminovaných míst je využívání snímků a metod DPZ. Kromě pořizování dat z území velkého rozsahu lze tímto způsobem snižovat nároky na terénní průzkumy.

Při výběru dat DPZ vhodných pro monitorování kontaminovaných míst je nutné zaměřit se na několik základních parametrů družicových snímků. Prvním z nich je prostorové rozlišení snímku (tzn. jaká plocha na zemském povrchu odpovídá 1 pixelu na snímku). Zde záleží na velikosti kontaminované plochy - tedy jde o to, aby zkoumané místo bylo na snímku dobře rozpoznatelné. Data velmi vysokého prostorového rozlišení (tzn. v řádu jednotek metrů), na kterých jdou dobře identifikovat i rozsahem menší kontaminované plochy, jsou ve většině případů pořizována komerčními poskytovateli. V případě dat s prostorovým rozlišením v řádu desítek metrů jsou již možnosti výběru širší (zde by bylo možné využít např. dat z družice Sentinel 2).

Dalším hlediskem pro výběr vhodných dat je spektrální rozsah pásem, ve kterém jsou snímky pořizovány. Při zahrnutí infračervené části spektra je možné sledovat charakteristiky povrchu lidským okem neviditelné. Pokud byl snímek pořízen v termální části spektra, lze z něj sestavit mapy povrchových teplot, které jsou vhodným podkladem pro zkoumání některých specifických kontaminovaných míst [8]. Zde by mohly najít uplatnění snímky plánované družice Sentinel 2, popsané v předchozí kapitole; z mimoevropských dat bude možné využití mise LDCM, navazující na Landsat 7 (zde je však počítáno s prostorovým rozlišením termálního pásma 120 metrů).

Snímky pořizované ve viditelné části spektra (380 - 720 nm) se barevně podobají vjemu lidského oka; pokud jsou snímky pořizované v delších vlnových délkách, lze z nich zkoumat vlastnosti zemského povrchu lidskému oku neviditelné [1]. Např. v blízké infračervené části spektra (720 - 1300 nm) a střední infračervené části spektra (1300 - 4000 nm) se mnohé typy objektů jeví vůči svému okolí daleko kontrastněji než ve viditelném světle [8]. V oblasti termálního záření (4 - 25 μm) je již možné zkoumat teplotu povrchu na základě vyzařování jednotlivých objektů.

Samostatnou kapitolou jsou hyperspektrální data, která na rozdíl od dat multispektrálních disponují vysokým počtem navzájem navazujících spektrálních pásem s menší šířkou (v řádu jednotek nm). Každý pixel obrazu je pak možné znázornit jako průřez přes všechna spektrální pásma (viz obr. 2), čímž získáme téměř spojitou spektrální křivku, která o zkoumaném povrchu poskytuje daleko více informací než spektrální křivka pořízená multispektrálním senzorem [9]. Pro pořizování hyperspektrálních obrazových dat jsou ve většině případů používány senzory umístěné na letecké platformě, jediné dva družicové hyperspektrální senzory (Proba, Hyperion) jsou popsány v předchozím textu.



Obr. 2 Spektrální křivka pořízená multispektrálním a hyperspektrálním senzorem

5. Závěr

Problematika kontaminovaných míst je více či méně řešena v řadě evropských států. V mnoha případech bude přínosná přeshraniční spolupráce, která je podporována i v rámci programu GMES. Bylo by tak možné řešit problematiku kontaminovaných míst v nadnárodním měřítku, např. v rámci

mezinárodních výzkumných a aplikačních projektů. Příhodnou se jeví připravovaná výzva HORIZON 2020. Partneři programu GMES, tedy Evropská komise i Evropská kosmická agentura, podporují otevřený přístup k datům z budoucích družic Sentinel. Při použití těchto dat by potom bylo v rámci partnerské spolupráce přínosné sdílení, porovnávání a vyhodnocování výsledků.

Pilotním projektem na téma kontaminace byl v České republice od roku 2009 projekt NIKM (Národní inventarizace kontaminovaných míst), zaměřený na plošnou inventarizaci kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst, včetně návrhu metodiky a jejího terénního ověřování. V současné době končí první fáze projektu a je plánována druhá, navazující fáze. Projekt NIKM je v rámci interní filosofie otevřen mezinárodní výměně zkušeností, navázání spolupráce a předávání doposud získaných znalostí včetně těch dotýkajících se DPZ.

Citovaná literatura:

- [1] Halounová, L.; Pavelka, K. (2008): Dálkový průzkum Země. Praha: Vydavatelství ČVUT. ISBN 978-80-01-03124-7. 192 s.
- [2] ESA (2012): Earthnet online [online], [cit. 2012-05-16]. URL: <<https://earth.esa.int>>
- [3] ESA (2012): ESA Portal [online], [cit. 2012-05-16]. URL: <<https://esa.int>>
- [4] CEOS (2012): CEOS EO Handbook - catalogue of satellite missions [online]. [cit. 2012-05-16]. URL: <<http://database.eohandbook.com>>
- [5] NASA (2012): Landsat science [online], [cit. 2012-05-16]. URL: <<http://landsat.gsfc.nasa.gov>>
- [6] CENIA (2012): GEOSS/GMES v České republice [online], [cit. 2012-05-16]. URL: <<http://www.gmes.cz/>>
- [7] ENMAP (2012): Environmental Mapping and Analysis Program [online], [cit. 2012-05-16]. URL: <<http://www.enmap.org/>>
- [8] Doubrava, P.; Jirásková, L.; Petruchová, 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
- [9] Smith, R. B. (2012): Introduction to Hyperspectral Imaging with TNTmips, MicroImages [online]. [cit. 2012-03-01]. URL:<<http://www.microimages.com/getstart/pdf/hyprspec.pdf>>.24 pp.

INFORMAČNÍ SYSTÉM PROCESU NÁRODNÍ INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST (NIKM) V ČR

Roman Bukáček, Jiří Chroust, Jiří Zvolánek,

*CENIA, česká informační agentura životního prostředí, Oddělení analytické a aplikační podpory,
Veselská 17/33, 591 01 Žďár nad Sázavou, e-mail: roman.bukacek@cenia.cz*

Úvod

Informační systém (IS) představuje skupinu lidí, technologické prostředky, metody, pravidla a cíle, k zabezpečení pořizování, přenosu, zpracování a uchování dat za účelem získávání potřebných informací pro jejich využití koncovými uživateli. Za informační systém lze považovat v podstatě jakoukoliv kartotéku, telefonní seznam, účetnictví podniku apod. IS může fungovat i bez výpočetní techniky; je totiž závislý především na požadovaných výstupech a službách, které s nimi souvisí, a na pravidlech vedoucích k jejich dosažení. Informační systém národní inventarizace kontaminovaných míst představuje především technologické prostředky obsahující soubor nástrojů a inteligentní úložiště dat pro podporu procesu inventarizace kontaminovaných míst na území České republiky v rámci projektu NIKM (Národní inventarizace kontaminovaných míst). Krom toho je systém schopen zajistit souběžný proces evidence kontaminovaných míst (KM).

Projekt NIKM, který byl zahájen v roce 2009, připravil v rámci první etapy technologickou a informační podporu vlastní fyzické inventarizace a v současné době probíhá rozsáhlé testování vytvořených nástrojů i připravených dat. Hlavním cílem uvedeného IS je zefektivnění procesu inventarizace, která má vést v konečném důsledku k transparentnímu vyhodnocení všech kontaminovaných lokalit z hlediska dalšího postupu a naléhavosti nápravných opatření a k nastavení režimu jejich postupného odstraňování a sledování. Cílem budování IS nebyla však jen základní podpora procesu inventarizace, ale i vytvoření komplexního systému poskytujícího standardizované datové a informační služby všem zainteresovaným subjektům, a to na základě sjednocené datové platformy a prostřednictvím nástrojů k vytváření a pořizování, zpracování, skladování a prezentaci údajů o kontaminovaných místech. Jednou z podstatných funkcí systému je též poskytování dat pro podporu územního plánování.

Informační systém by měl být v rámci plánované druhé etapy projektu paralelně s probíhající inventarizací dopracován do konečné podoby tak, aby zajišťoval veškerou informační, datovou i aplikační podporu procesu evidence a sledování kontaminovaných míst v ČR a aby byl dlouhodobě udržitelný.

Proces inventarizace

Inventarizace představuje procesy ověřování aktuálního stavu existujících kontaminovaných míst a přesnosti a správnosti jeho zachycení v evidenci předem popsány metodami, identifikaci nových míst na základě získaných indicií, zahrnujících také výstupy metod dálkového průzkumu Země, jejich registraci a vyhodnocení všech evidovaných míst z hlediska rizik. Cílem vyhodnocení je stanovení priority (naléhavosti) nápravných opatření, a to na základě standardizovaných kritérií.

Vstupem inventarizace je řada podkladů a různých zpráv zabývajících se průzkumem území, kde lze nalézt indicie o potvrzené nebo možné kontaminaci, datový sklad integrující jak podezření na kontaminaci, tak již známé kontaminované lokality podchycené v některém z dílčích datových zdrojů, které byly v rámci první etapy projektu NIKM analyzovány a vytěženy. Výstupem jsou ověřené záznamy lokalit s vyplněnými povinnými evidenčními údaji, s lokalizací a s vyhodnocením priority nápravných opatření. Hodnocení priority samo o sobě je dílčím, avšak velmi důležitým procesem. Jde o stanovení míry znehodnocení životního prostředí na základě určení nebezpečnosti dané kontaminace z hlediska ohrožení lidského zdraví, zdraví ekosystémů a kvality krajiny.

Kontaminovaná místa nebo místa s podezřením na kontaminaci jsou v evidenci prezentována jako „lokality“, přičemž každé lokalitě odpovídá konkrétní záznam v centrálním skladu NIKM. Jednotlivým lokalitám bude v průběhu vlastní inventarizace přiřazen status kontaminovaného, potenciálně

kontaminovaného, nebo nekontaminovaného místa. Lokality, u nichž bude i přes existující indicie možné existenci kontaminace spolehlivě vyloučit, budou z evidence kontaminovaných míst vyčleněny, ale v datovém skladu zůstanou jako informace dokládající negativní nález.

I přesto, že metodika inventarizace, vytvořená v první etapě projektu, vycházela z existující praxe evidence starých ekologických zátěží, nebyla její tvorba snadná. Předpokladem k vytvoření kvalitní metodiky je standardizace pracovních postupů, kdy je nutné přesně definovat každý proces, aby do detailu vystihl danou činnost, dále objektivizace hodnocení, zejména posuzování priority nápravných opatření. Standardizace byla provedena napříč všemi projektovými týmy a její výstup byl zaznamenán do procesních diagramů.

Nedílnou součástí inventarizace jsou terénní práce, které představují souhrn činností, kdy pracovník - „inventarizátor“ opustí kancelář za účelem ověření známých údajů a/nebo provedení dalších zjištění. Při práci mimo kancelář (v terénu) není připojen k datovému skladu prostřednictvím klienta v on-line módu, tj. není v přímém interaktivním kontaktu s potřebnými daty a nemá k dispozici nástroj, kterým by mohl zjištěné skutečnosti zapisovat přímo do datového skladu. Terénním pracím předchází analýza již shromážděných údajů ze zájmového území, studium souvisejících podkladů a příprava na činnosti v terénu. Po terénních pracích následuje vyhodnocení priority.

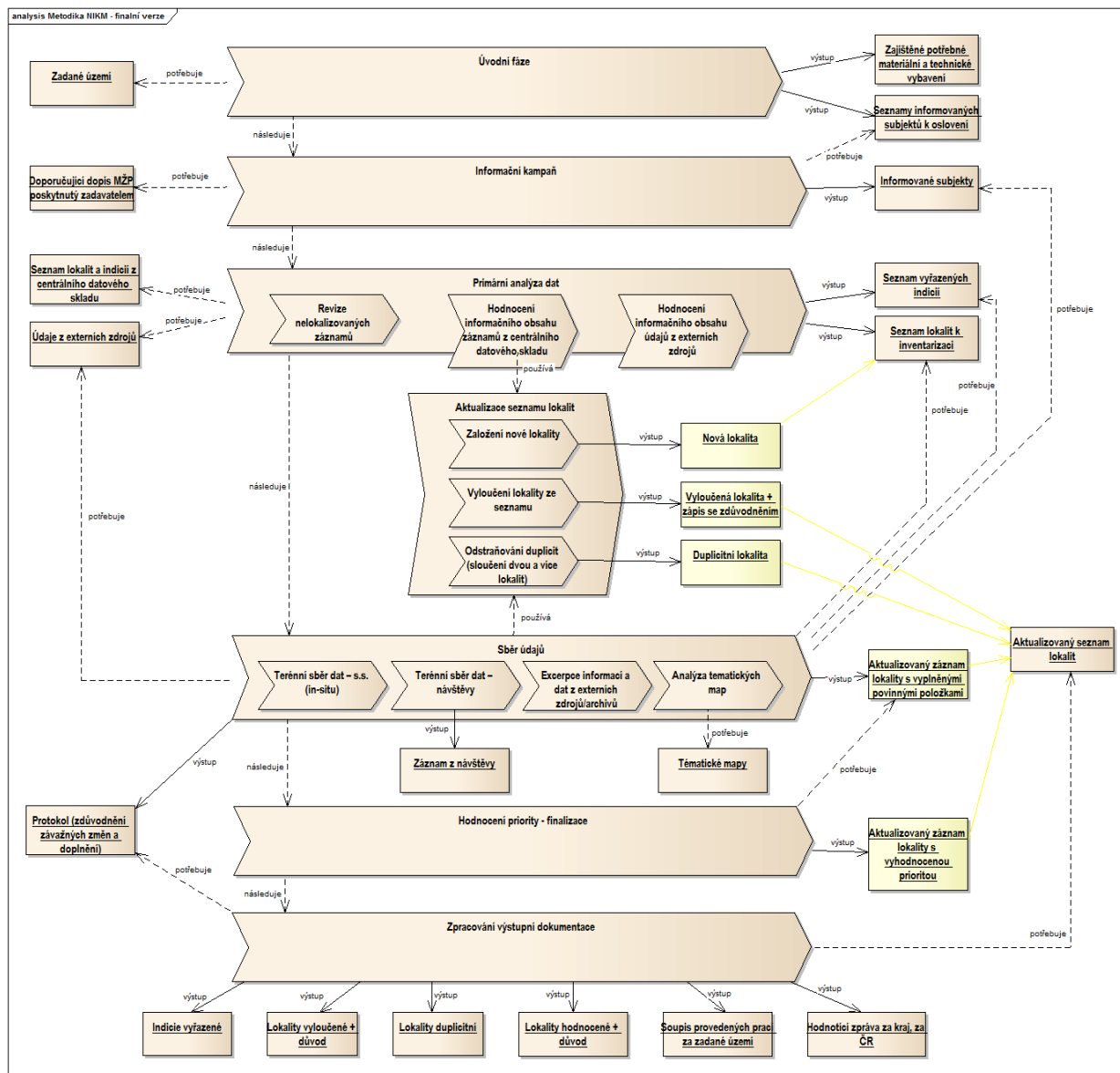
Činnosti inventarizace lze shrnout do procesu sestávajícího z několika hlavních kroků:

1. Úvodní fáze – inventarizátor nebo celý inventarizační tým se seznamuje s vymezeným územím a připravuje organizační zajištění inventarizačních prací.
2. Informační kampaň – ve spolupráci s ministerstvem (Ministerstvo životního prostředí) jsou o inventarizaci informovány dotčené úřady, instituce a další subjekty, které by mohly být zdrojem informací, a jsou požádány o spolupráci s vysvětlením, o jakou spolupráci by mělo jít.
3. Primární analýza dat příslušného území – analýza seznamu lokalit a detailních údajů o nich, shromážděných v centrálním skladišti v rámci první etapy projektu, a informací souvisejících s prokázanou či potenciální kontaminací v zájmovém území z dostupných informačních zdrojů, jejímž cílem je připravit seznam lokalit k ověření v terénu.
4. Sběr údajů – revize vyplněných údajů u existujících evidovaných kontaminovaných míst, doplňování nově pořízených údajů na základě různých zjištění, včetně návštěvy na dotčených úřadech, institucích a podnicích a včetně terénního šetření na místě samém s cílem ověřit a doplnit povinné evidenční údaje a informace nezbytné pro správné vyhodnocení priority.
5. Registrace nové lokality – analýza indicií o existující či potenciální kontaminaci, identifikace nových kontaminovaných, dosud neevidovaných míst a jejich doplnění do evidence na základě prokazatelných zjištění učiněných terénním průzkumem, v rámci pohovorů s dotčenými úřady a institucemi, případně načerpané z prověřených dokumentů a literárních pramenů.
6. Hodnocení priority – vyhodnocení lokality z hlediska naléhavosti realizace nápravných opatření na základě zjištěných údajů, zohledňující především rizika ve vztahu k lidskému zdraví, ohrožení ekosystémů, jednotlivých druhů rostlin či živočichů a kvality krajiny jako takové.
7. Zpracování hodnotící zprávy – sumarizace výstupů po provedené inventarizaci zadaného území.

Terénní práce budou realizovány pomocí standardizovaných pracovních postupů v rámci sběru údajů, mohou vést také k registraci nové lokality. Terénní fáze sběru údajů předpokládá anketu formou dotazování, tj. rozhovory se zástupci dotčených úřadů a institucí a s vlastníky pozemků, a dále terénní šetření na místě samém. Podkladem pro tuto práci jsou zaznamenaná a lokalizovaná podezření, vycházející z primární analýzy dat v datovém skladišti a z analýzy území technikami dálkového průzkumu Země. Výstupem jsou záznamy k dané lokalitě, vedoucí k jejímu zatřídění (kategorizaci) z hlediska kontaminace na dané lokalitě: bez kontaminace – je vyloučena z evidence, existuje podezření na kontaminaci – je dále evidována s doporučením na provedení průzkumu, potvrzení kontaminace – je dále evidována, hodnocena a sledována.

Registrace nové lokality vychází z prací prováděných při sběru údajů, kdy zjištěním v rámci pohovorů, v terénu nebo na základě analýzy dostupných dat vzniká podezření na kontaminaci na dosud neevidované lokalitě. Cílem terénních prací je toto podezření buď potvrdit, nebo vyvrátit. V případě

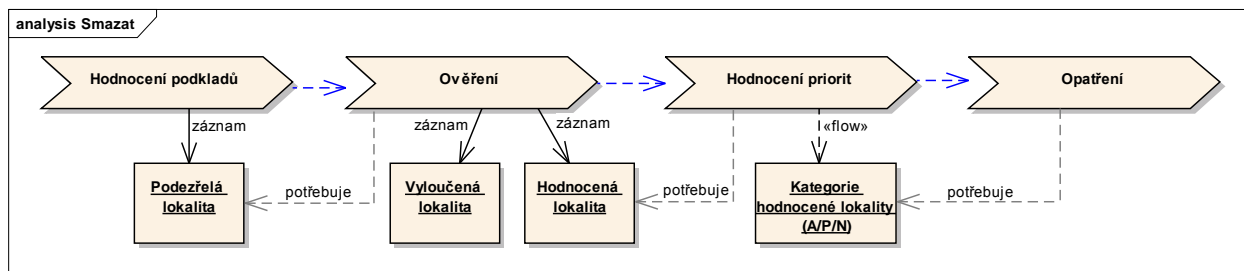
potvrzeného podezření je záznam o nové lokalitě přidán do evidence kontaminovaných míst k dalšímu zpracování.



Obr. 1 Procesní schéma inventarizace KM

Analýza procesu inventarizace slouží především k pochopení souboru na sebe navazujících činností zajišťujících ověření, identifikaci a hodnocení kontaminovaných míst. Cílem je získat schematické vyjádření těchto činností.

Klíčovým okamžikem pro vybudování informačního systému a všech jeho nástrojů bylo zejména správné pochopení tzv. životního cyklu kontaminovaného místa. Ten zahrnuje vznik, sledování a zánik kontaminovaného místa a je podporován procesy, které postihují základní schéma: vyhledávání, identifikace, hodnocení, průzkum, nápravná opatření (sanace aj.), sledování. Za kontaminované místo se považuje takové, na němž byla zjištěna kontaminace přesahující ve sledovaných veličinách určitý stanovený limit (práh). Limity jsou určeny jednak legislativou, jednak úředním rozhodnutím, které se týká konkrétní lokality. Kontaminovaná lokalita nabývá několika stavů podle typu a nebezpečí kontaminace, které jsou zadávány procesem prioritizace.



Obr. 2 Životní cyklus KM

Shrneme-li základní procesy do seznamu, lze je uvést takto:

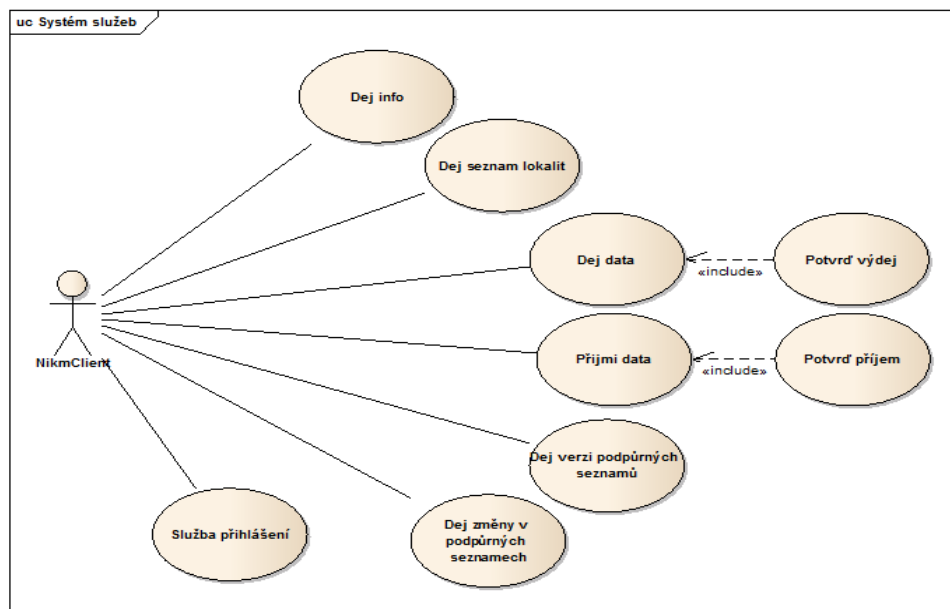
- Proces vyhledávání kontaminovaných míst (KM) – činnosti, jejichž výstupem je podezření na kontaminaci. Mohou to být rešeršní metody nasbíraných podkladů nebo metody dálkového průzkumu Země. Jde o sledování určitých signálů a jejich vyhodnocení. Výstupem procesu je podezřelá lokalita k ověření.
- Proces ověření – činnosti ověření lokality KM in-situ a ex-situ, zaměření a nafocení lokality, zjištění dostupných údajů o lokalitě z místních zdrojů, měření. Výstupem je vyloučená lokalita nebo lokalita hodnocená.
- Hodnocené lokality jsou dále vyhodnoceny a na základě hodnocení priorit kategorizovány na lokality podle různého rozsahu a rizikovosti kontaminace, společenské nebezpečnosti, rozsahu informací o lokalitě aj. Výstupem procesu je stanovená priorita.
- Proces opatření navazuje na proces tzv. prioritizace lokality, kdy na základě stanovené priority jsou prováděna další opatření: sanace, průzkum, institucionální kontrola, monitoring nebo jiná opatření.

Vývoj informačního systému

Vývoj informačního systému, jeho nástrojů a stanovení pravidel se opíralo především o provedenou úvodní studii a projektový záměr, kde jsou uvedeny zásadní cíle projektu, následnou analýzu procesu inventarizace a uživatelskou potřebu práce s daty a jejich prezentace.

Rozbor zadání byl výchozím bodem pro modelování, při němž byl kladen důraz na analytické modelování, systémový design, objektový design, implementaci, testovací provoz a konečné nasazení.

Základním kamenem vývoje informačního systému bylo zpracování tzv. případů užití (někdy se uvádí jako modely jednání, angl. use cases). Případy užití popisují chování systému, jednotlivých aktérů (osoby, stroje), scénáře tohoto chování a reakce nebo zprávy na toto chování. V souvislosti s modelováním případů užití jednotlivých částí informačního systému byl zpracován katalog uživatelských potřeb a požadavků, který vyjadřoval zásadní nároky uživatelů a jejich skupin na celý systém. V rámci projektu se odehrála série několika sezení se zástupci jednotlivých uživatelských skupin (anotátoři - terénní pracovníci, autorizované osoby, verifikátoři, správci informačního obsahu, správci systému) orientovaných na potřeby a nároky na systém.



Obr. 3 Příklad případů užití systému služeb

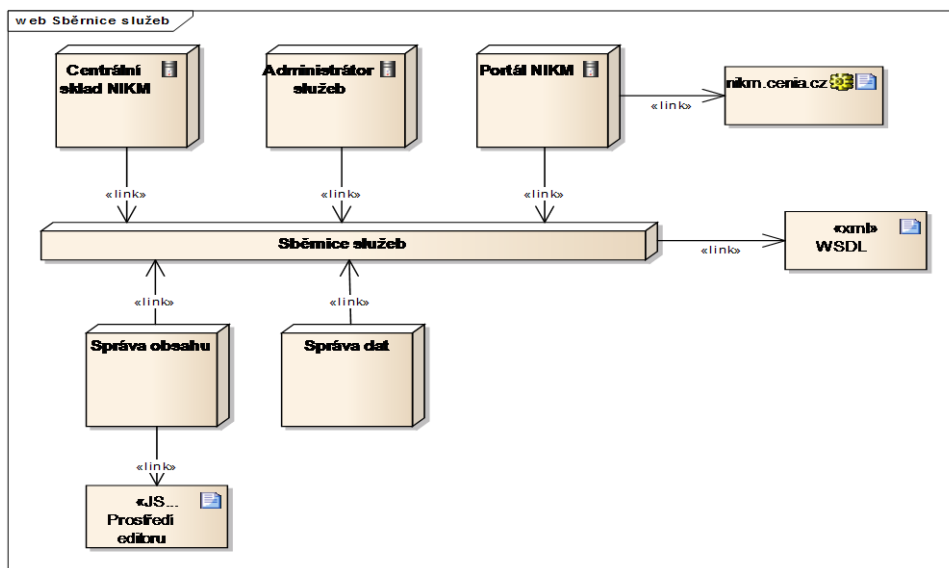
Výsledný katalog obsahuje požadavky uživatelů zjištěné na základě všech pohovorů a vychází zároveň z analýzy existujícího systému SEKM (Systém evidence kontaminovaných míst), který byl pro tento účel analyzován, rozdělené do základních sekcí:

- Vytvoření centrálního úložiště pro všechna data určená k inventarizaci
- Nástroje a postupy integrace dat současných heterogenních zdrojů pro jejich uložení do centrálního úložiště
- Nástroje a pravidla editace a správy datového obsahu centrálního úložiště autorizovanými osobami, anotátory a administrátory včetně validace a verifikace záznamu a systému jeho schvalování
- Společné nástroje a služby GIS, zahrnující podkladové mapy a lokalizaci kontaminovaných míst včetně navigace
- Systém sledování provedených změn v údajích lokality, tzv. verzování záznamu během inventarizace
- Nástroje a pravidla prohlížení údajů, vyhledávání a výběr záznamů o KM na základě zadaných kritérií včetně prostorového dotazování
- Nástroje a algoritmus hodnocení priorit z hlediska naléhavosti nápravných opatření na lokalitách se zjištěnou kontaminací
- Nástroje a služby pro export dat a tvorbu standardizovaných výstupních sestav
- Webové služby poskytující informační obsah standardizovaným způsobem
- Nástroje pro pořizování a ověřování dat v terénu včetně podpory GPS k zaměření a navigaci, aplikační podpora pro vedení řízených rozhovorů se subjekty, které mohou být zdrojem informací o KM
- Portál pro zveřejnění údajů o KM na webu a s tím související správa dat určených k publikaci autorizovanými osobami
- Nástroje pro správu systému

Analýza sama o sobě ukazuje na složitý systém, u kterého se předpokládá práce velkého počtu uživatelů z různých částí České republiky na jediné databázi ve dvou módech: s připojením (on-line), bez připojení (off-line). Z požadavků je navíc jasné, že budou vedle sebe existovat minimálně tři aplikace - veřejný portál (prohlížení, méně funkcí, nižší nároky na stroj), editor (vysoké nároky na stroj, nezávislé a bezpečné řešení, výhradně pro editaci a správu obsahu), terénní aplikace (zápis zjištění při terénní práci). Na tento fakt reagovalo zvolení architektury celého systému založené na principech SOA (Service Oriented Architecture).

Architektura SOA umožňuje implementaci libovolného počtu aplikací, jejich bezproblémovou výměnu, dovoluje kdykoliv změnit evidenci a doplnit potřebné nástroje. SOA zabraňuje vzniku rigidní formy informačního systému a naopak umožňuje jeho postupný a dynamický rozvoj.

Hlavním pomocníkem při komunikaci jednotlivých komponent systému mezi sebou a s externími systémy jsou webové služby (web services). Webové služby zajišťují efektivní předávání dat v procesech inventarizace a evidence KM a nezávislost jednotlivých nástrojů. Konkrétně jsou nad centrálním datovým skladem vybudovány webové služby, pomocí kterých jsou předávána data pro terénní práce do aplikace NIKM Client a přijímána upravená a nově pořízená data zpět do centrálního skladu. Kromě transferu samotných dat je pomocí webových služeb prováděna aktualizace číselníků a řídicích seznamů v aplikaci pro terénní práce tak, aby byly nástroje pro práci v terénu v souladu s centrálním datovým skladem. Obdobně je zajištěna publikace dat na webovém portálu NIKM, do kterého jsou poskytována validní data pro publikace na základě přesně definovatelné podmínky. Zároveň jsou webové služby připraveny pro poskytování dat externím informačním systémům za účelem jejich další integrace nebo pro povinné reportování dat.



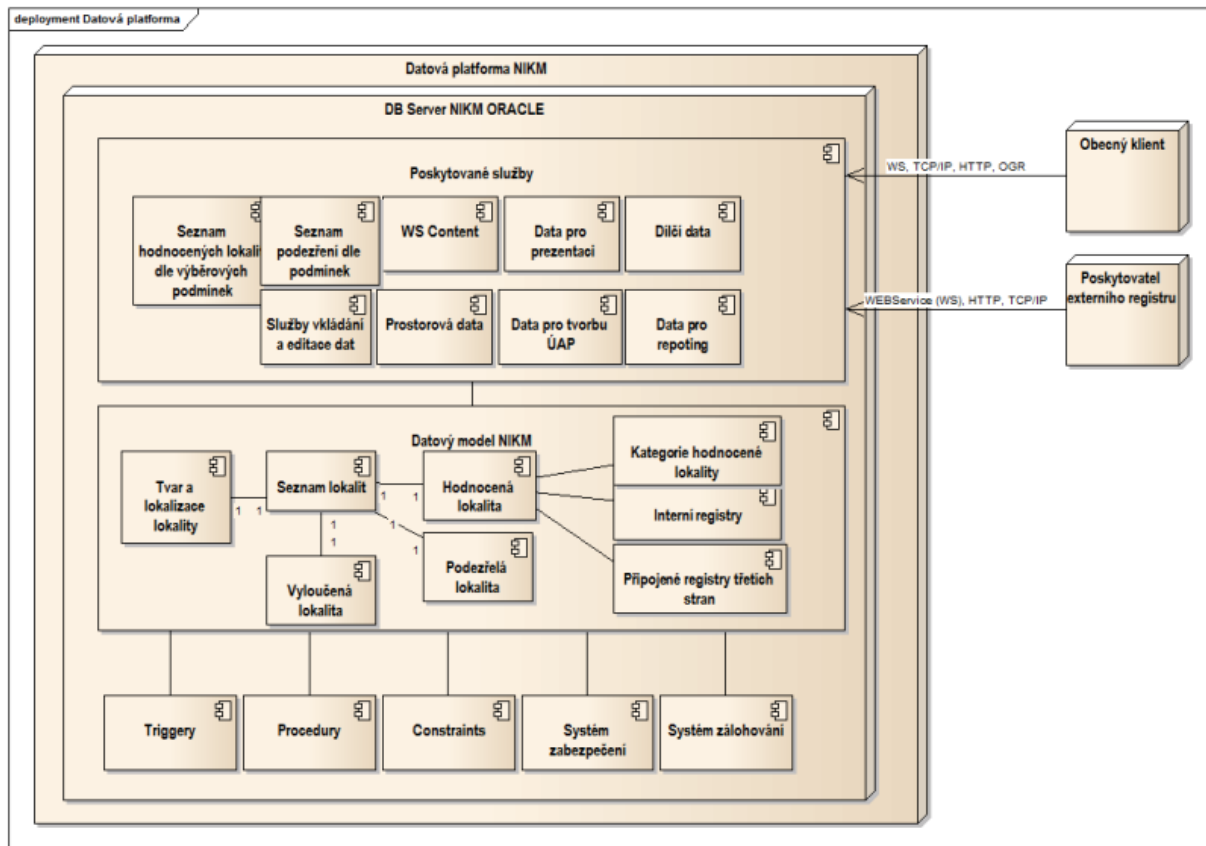
Obr. 4 Správa služeb

Systém podporující procesy projektu NIKM k inventarizaci a evidenci kontaminovaných míst je vytvořen jako centrální vícevrstvá aplikační podpora s klientským prostředím. Klientské prostředí je dostupné buď přes webový prohlížeč (editor, portál), nebo prostřednictvím specializované aplikace. Byla použita 3vrstvá architektura: presentační (klient k editaci a správě záznamů a portál k jejich prezentaci), funkční (aplikace instalovaná v prostředí J2EE serveru, bezpečnost, systém služeb), datová (centrální úložiště). Aplikační podpora je rozložena na dva serverové stroje:

Aplikační server, kam jsou instalovány komponenty aplikačního serveru - podpora J2EE, PHP, podpora GIS (mapový server) a podpora publikace. V rámci serveru jsou ve formě web aplikací instalovány balíčky aplikačního vybavení, které generují uživatelské rozhraní (formulářové i GIS). Toto webové rozhraní je rozděleno na samostatné celky, zajišťující kompletní správu a manipulaci s daty a prezentaci dat pro veřejnou část systému. Aplikační vybavení dále poskytuje služby na bázi SOAP komunikace, které umožňují přístup k datům mimo webové rozhraní. V rámci souborového systému aplikačního serveru se počítá s ukládáním příloh, které jsou spojené s udržovanými daty.

Datový server s komponentami pro správu a uskladnění dat - představuje instanci Oracle DB 11g určenou pro veškerou manipulaci s daty. Datová struktura je koncipována jako samostatná databázová schémata, která oddělují produkční a publikační data. V rámci datové struktury jsou data organizována do tabulek. Ty zajišťují následující funkce: Pevná struktura dat NIKM, potřebná prostorová data, registry, dynamická

část atributů, potřebné podpurné číselníky. Data z databáze jsou do systému zpřístupněna výhradně pomocí komponent instalovaných na aplikačním serveru prostřednictvím služeb.



Obr. 4 Schéma centrálního skladu

Závěr

Efektivní využívání moderních informačních technologií nezávisí jen na kvalitě práce vývojového a implementačního týmu, ale především na dobře provedené analýze problému a spolupráci s koncovými uživateli. Klíčovým krokem je, jak je ostatně všeobecně známo, sestavení uživatelských požadavků a jejich katalogizace. Sestavení požadavků je však zároveň nejproblematičtější částí celého vývoje. V současné době je možné vytvoření takřka čehokoliv, co je schopna dnešní technologická platforma připustit. Problém však zpravidla zůstává na straně uživatele, který je postaven před nelehký úkol deklarovat svá očekávání, která by měl systém splnit.

Nejinak tomu je i při budování informačního systému NIKM k zajištění národní inventarizace kontaminovaných míst v České republice. Jednoznačná identifikace problému a deklarace požadavků se neobejde bez analýzy procesů probíhajících v jednotlivých činnostech, zajišťujících inventarizaci a správu kontaminovaných míst. Již tato úroveň řešení problému přináší řadu úskalí.

Základním krokem byla analýza výchozího stavu, procesní analýza a identifikace uživatelských požadavků. Na základě těchto kroků byl vytvořen návrh modelu informační aplikační a datové podpory celého systému a po jeho schválení byl zahájen vývoj. Veškerá dokumentace, sledování plnění jednotlivých projektových úloh, modelování i vývoj jsou vedeny ve specializovaném nástroji určeném ke správě takovýchto projektů (Enterprise Architect), který podporuje nejen modelovací jazyk UML, ale poskytuje řadu nástrojů „project managementu“.

OBSAH

| | strana |
|---|--------|
| Lenka Melounová OPERAČNÍ PROGRAM ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ – OBLAST PODPORY 4.2 ODSTRAŇOVÁNÍ STARÝCH EKOLOGICKÝCH ZÁTĚŽÍ A AKTUÁLNÍ STAV | 3 |
| INVENTARIZAČNÍ PROJEKTY V EVROPĚ A V ČR | 8 |
| Pavla Kačabová NÁRODNÍ INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST A STARÉ EKOLOGICKÉ ZÁTĚŽE V ČR | 10 |
| Vlasta Jánová INVENTARIZÁCIA ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ V SLOVENSKEJ REPUBLIKE – STAV RIEŠENIA A LEGISLATÍVNY RÁMEC | 13 |
| Zdeněk Suchánek NIKM Z POHLEDU PRAXE EVIDENCE (REGISTRACE) KONTAMINOVANÝCH MÍST V EU A PROJEKT 2. ETAPY | 19 |
| Helena Bendová TEMATICKÁ STRATEGIE OCHRANY PŮDY EU A STAV PROJEDNÁVÁNÍ SMĚRNICE OCHRANY PŮDY EU | 25 |
| Petr Hosnédli, Petra Otmarová, Jana Corbet, Pavel Hladík, Martin Stehlík INVENTARIZACE LOKALIT S VÝSKYTEM PERZISTENTNÍCH ORGANICKÝCH LÁTEK (POPS) | 29 |
| METODIKA CELOSTÁTNÍ INVENTARIZACE (VÝSLEDEK 1. ETAPY PROJEKTU NIKM) | 37 |
| Jiří Marek METODIKA INVENTARIZACE (VÝSLEDEK 1. ETAPY PROJEKTU NIKM) | 39 |
| Zdenka Szurmanová I. ETAPA NÁRODNÍ INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST OVĚŘOVÁNÍ METODIKY V TERÉNNÍM NAsAZENÍ – VÝSLEDEK OVĚŘENÍ V TESTOVACÍCH ÚZEMÍCH | 45 |
| Vladimír Hudec VÝSLEDEK TRANSFORMACE DALŠÍCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ O KONTAMINOVANÝCH MÍSTECH DO NIKM (SEKM 3) | 49 |
| Jaromír Helma, Katarína Paluchová, Alena Bruchánková REGIONÁLNE ŠTÚDIE HODNOTENIA DOPADOV ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRE VYBRANÉ KRAJE | 56 |
| APLIKAČNÍ PODPORA INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST | 63 |
| Roman Bukáček, Jiří Chroust, Jiří Zvolánek APLIKAČNÍ PODPORA PROJEKTU NÁRODNÍ INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST (NIKM) | 65 |
| Roman Pavlík SEKM - VÝCHOZÍ BÁZE PRO NIKM | 71 |

| | strana |
|---|--------|
| INFORMAČNÍ SYSTÉM EVIDENCE KONTAMINOVANÝCH MÍST A PREZENTACE INFORMACÍ | 77 |
| Erich Pacola, Katarína Paluchová, Alena Bruchánková, Jaromír Helma, Milan Schmidt, Ivan Dulgerov, Rudolf Navrátil DOBUDOVANIE INFORMAČNÉHO SYSTÉMU ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ | 79 |
| Jiří Kvapil MAPOVÁ APLIKACE KONTAMINOVANÁ MÍSTA A MOŽNOST SBĚRU HLÁŠENÍ O DOSUD NEIDENTIFIKOVANÝCH STARÝCH EKOLOGICKÝCH ZÁTĚŽÍCH | 83 |
| PODPORA INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST METODAMI DÁLKOVÉHO PRŮZKUMU ZEMĚ | 87 |
| Zdeněk Suchánek, Jaroslav Řeřicha PROJEKT NIKM – MODUL RASTROVÁ PLATFORMA | 89 |
| Lenka Jirásková, Jana Petruchová MOŽNOSTI PODPORY PLOŠNÉ INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST INTERPRETACÍ MULTI- A HYPERSPEKTRÁLNÍHO SNÍMKOVÁNÍ | 93 |
| Karel Sukup TVORBA ORTOFOTOMAP Z HISTORICKÝCH LETECKÝCH SNÍMKŮ ÚZEMÍ ČR | 99 |
| Simona Losmanová, Lenka Hladíková TRENDY ROZVOJE POZOROVÁNÍ ZEMĚ V EU A JEJICH MOŽNOSTI VYUŽITÍ PRO INVENTARIZACI KONTAMINOVANÝCH MÍST | 104 |
| ODEVZDÁNO PO UZÁVĚRCE | |
| Roman Bukáček, Jiří Chroust, Jiří Zvolánek INFORMAČNÍ SYSTÉM PROCESU NÁRODNÍ INVENTARIZACE KONTAMINOVANÝCH MÍST (NIKM) V ČR | 108 |

AUTORSKÝ REJSTŘÍK

| | strana |
|---------------------------|---------|
| Helena Bendová | 25 |
| Alena Brucháneková | 56, 79 |
| Roman Bukáček | 65, 108 |
| Jana Corbet | 29 |
| Ivan Dulgerov | 79 |
| Jaromír Helma | 56, 79 |
| Pavel Hladík | 29 |
| Lenka Hladíková | 104 |
| Petr Hosnédl | 29 |
| Vladimír Hudec | 49 |
| Jiří Chroust | 65, 108 |
| Vlasta Jánová | 13 |
| Lenka Jirásková | 93 |
| Pavla Kačabová | 10 |
| Jiří Kvapil | 83 |
| Simona Losmanová | 104 |
| Jiří Marek | 39 |
| Lenka Melounová | 3 |
| Rudolf Navrátil | 79 |
| Petra Otmarová | 29 |
| Erich Pacola | 79 |
| Katarína Paluchová | 56, 79 |
| Roman Pavlík | 71 |
| Jana Petruchová | 93 |
| Jaroslav Řeřicha | 89 |
| Milan Schmidt | 79 |
| Martin Stehlík | 29 |
| Zdeněk Suchánek | 19, 89 |
| Karel Sukup | 99 |
| Zdenka Szurmanová | 45 |
| Jiří Zvolánek | 65, 108 |



Evropská unie

Spolufinancováno z Prioritní osy 8 – Technická pomoc
financovaná z Fondu soudržnosti

Ministerstvo životního prostředí
Státní fond životního prostředí České republiky
www.opzp.cz
Zelená linka 800 260 500
dotazy@sfzp.cz

Celkový příspěvek EU na projekt "Semináře na podporu a propagaci oblasti podpory
4.2 – Odstraňování starých ekologických zátěží OPŽP" činí 1 212 508 Kč.