



MINISTERSTVO
OBRANY
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



INTERNATIONAL CONFERENCE
CONTAMINATED SITES
ZNEČISTENÉ ÚZEMIA
MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA

Lokality MO SR financované z OP KŽP

ING. JURAJ ČERVENÝ

Čo sme riešili:

- ❖ Environmentálna záťaž (EZ) je v zmysle geologického zákona zadefinovaná ako znečistenie územia spôsobené činnosťou človeka, ktoré predstavuje závažné riziko pre ľudské zdravie alebo horninové prostredie, podzemnú vodu a pôdu s výnimkou environmentálnej škody. Ide o široké spektrum území kontaminovaných priemyselnou, **vojenskou**, banskou, dopravnou a poľnohospodárskou činnosťou, ale aj nesprávnym nakladaním s odpadom.
- ❖ Ministerstvo obrany SR bolo vládou SR určené ako príslušné na úseku odstránenia environmentálnej záťaže pre 5 lokalít. Uzneseniami vlády SR č. 153/2016 pre lokality v mestách Martin a Piešťany, 515/2016 pre lokality Sliach a Michalovce a 397/2017 pre lokalitu Jamník.

Z čoho sme to riešili:

- ❖ **Operačný program Kvalita životného prostredia** na obdobie 2014 – 2020 predstavuje programový dokument SR pre čerpanie pomoci zo štrukturálnych fondov EÚ a Kohézneho fondu v programovom období 2014 – 2020 v oblasti udržateľného a efektívneho využívania prírodných zdrojov, zabezpečujúceho ochranu životného prostredia, aktívnu adaptáciu na zmenu klímy a podporu energeticky efektívneho nízkouhlíkového hospodárstva.

ŠPECIFICKÝ CIEĽ 1.4.2: Zabezpečenie sanácie environmentálnych záťaží v mestskom prostredí, ako aj v opustených priemyselných lokalitách (vrátane oblastí, ktoré prechádzajú zmenou)

- ❖ Dňa 8.10.2015 bola z OP KŽP vyhlásená 5. výzva určená na predkladanie žiadostí o nenávratný finančný príspevok zameranej na sanáciu environmentálnych záťaží.

Kde a kedy sme to riešili:

- ❖ Všetky spomínané EZ na 5 lokalitách v správe MO SR boli riešené v rámci programového obdoba 2014-2020 (ktoré má možnosť dočerpávať finančné prostriedky až do konca roku 2023). Žiadosti o poskytnutie finančných prostriedkov boli podané v rámci dvoch hodnotiacich kôl. V prvom kole to boli záfaže na lokalitách v Martine, Piešťanoch a Michalovciach, v druhom kole na Sliachi a Jamníku. V termínoch 29.11.2018, 23.8.2019 a 18.10.2019 boli tieto žiadosti schválené a mohli sme pristúpiť k implementácii jednotlivých geologických úloh.



MINISTERSTVO
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



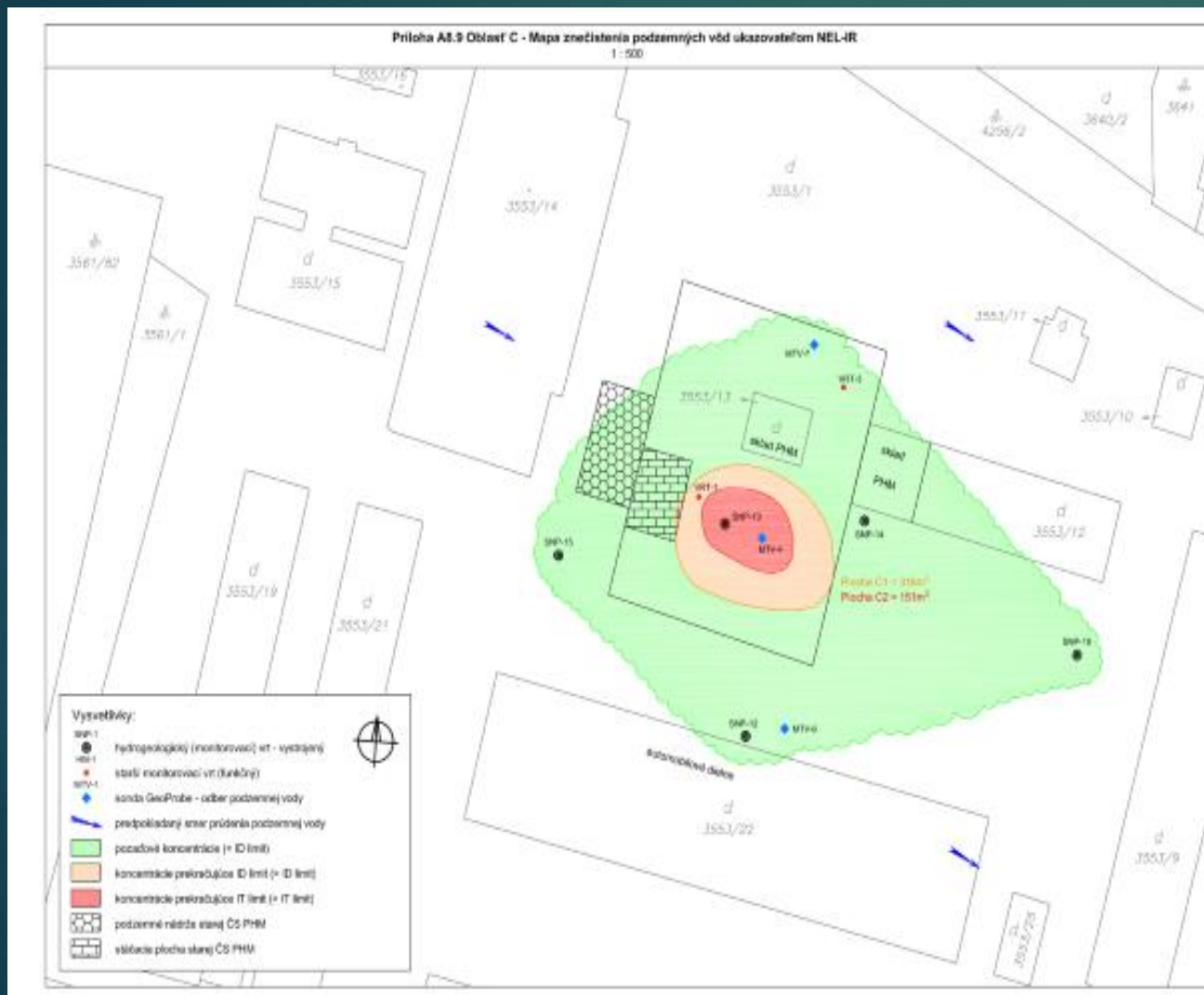
SLOVENSKÁ AGENTÚRA
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

SANÁCIA ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE MT (002) **Martin – kasárne SNP** (SK/EZ/MT/512)

Postup a časová nadväznosť realizovaných sanačných prác:

- prvá etapa vrtných prác, vrátane odberu vzoriek zemín,
- príprava staveniska,
- asanácia objektov a vyťaženie znečistených zemín z výkopovej jamy,
- odber vzoriek znečistených zemín zo sanačného výkopu, spolu s odberom vzoriek stavebných konštrukcií,
- inštalácia sanačnej technológie,
- odčerpávanie ropných látok z hladiny podzemnej vody z výkopovej jamy, odčerpanie náplní z podzemných nádrží,
- odvoz znečistených zemín z výkopovej jamy a materiálov z asanovaných objektov,
- realizácia druhej etapy vrtných prác, napojenie nových vrtov na sanačnú technológiu,
- sanačné čerpanie, režimový monitoring, odbery vzoriek vôd,
- tretia etapa vrtných prác, realizácia zostávajúcich kontrolných vrtov.

Záujmové územie sa nachádza v západnej časti intravilánu mesta Martin.



Sanácia zemín:

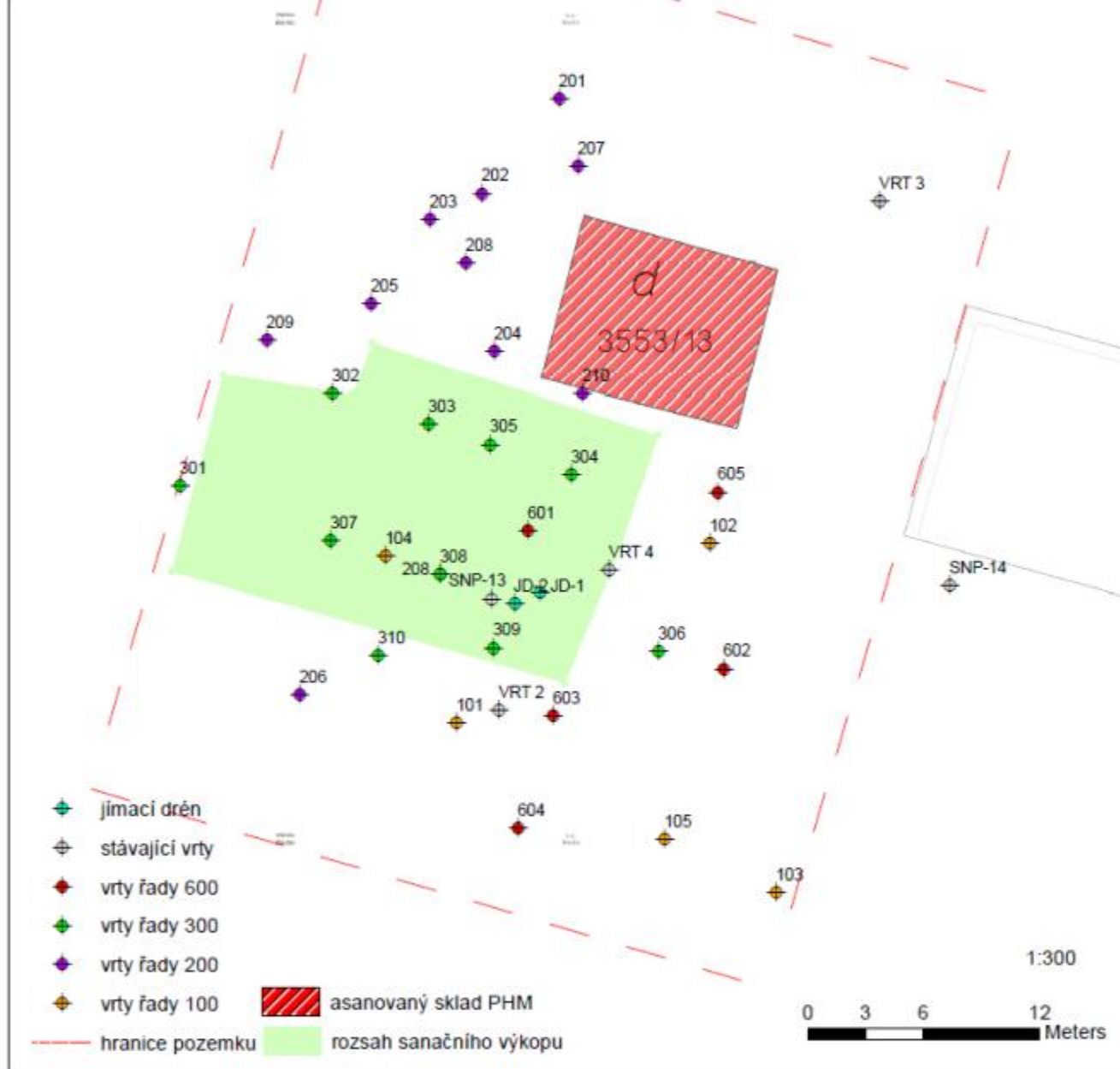
- sanácia zemín ex situ vyťažením kontaminovaných zemín a odvozom na plochu 266,87 m³
- sanácia zemín ex situ na dekontaminačnej ploche 507,06 t
- sanácia zemín in situ
- vymývanie + použitie detergentu
- biodegradácia

Sanácia podzemnej vody:

- odčerpávanie voľnej fázy RL
- čerpanie a čistenie podzemnej vody z výkopu
- čerpanie a čistenie podzemnej vody z vrtov
- sanácia podzemnej vody airspargingom a biospargingom

V skúmanom území bolo realizovaných niekoľko typov hydrogeologických sanačných objektov:

- hydrogeologické sanačné vrty – čerpacie 5 × 6 m
- hydrogeologické sanačné vrty – infiltračné 10 × 4 m
- hydrogeologické sanačné vrty – aplikačné 10 × 4 m
- ručne kopané sondy 5 ks
- hydrogeologické sanačné vrty – kontrolné 5 × 6 m



ASANÁCIE STAVEBNÝCH OBJEKTOV

Vyčistenie, vypratanie nehnuteľností, technológií pred asanáciou objektov

Pred asanáciou bolo vykonané vyčistenie (vypratanie) stavebného objektu. Táto činnosť pozostávala z:

- odpojenia a likvidácie elektrickej inštalácie – demontáže prívodného kábla vedení, prívodných nožových poistiek, zásuviek vypínačov a osvetlenia, snímačov tlaku, hladín, meracej techniky a pod.,
- demontáže a likvidácie potrubných rozvodov a armatúr (vrátane ich vyčistenia) – zásobovacieho potrubia, odvetrávacích zariadení, mechanických snímačov hladín, čerpadiel, šúpátiek a ventilov, obslužných hadíc, poklopov nádrže a pod.

Asanácia bývalej čerpacej stanice a podzemných nádrží

- Odstránenie priehradového prestrešenia
- Odstránenie výdajných stojanov na PHM a produktovodov
- Demolácia nájazdovej rampy vr. lapolov
- Demolácia betónovej krycej dosky úložiska nádrží
- Odkrytie nádrží, odstránenie zasypu nádrže na naftu
- Vybratie nádrží na PHM vr. demolácie kotviacich betónových prvkov


Asanácia skladu PHM

- Odstránenie nadzemnej časti objektov
- Asanácia základových pásov objektu a podzemnej havarijnej nádrže
- Terénne úpravy









V zmysle projektu geologickej úlohy bolo v skúmanom území navrhnuté posanačné monitorovanie geologických faktorov životného prostredia, a to 4x ročne, z 6 ks novo realizovaných vrtov a 3 ks vybraných existujúcich monitorovacích vrtov.

Kedže environmentálne riziko šírenia sa znečistenia a ani zdravotné riziká neboli potvrdené, bude po realizácii posanačného monitorovania potvrdená environmentálna záťaž MT (002) Martin – kasárne SNP (SK/EZ/MT/512) navrhnutá na jej preradenie z Registra EZ – časť B do Registra EZ – časť C „Sanovaná/rekultivovaná lokalita“.

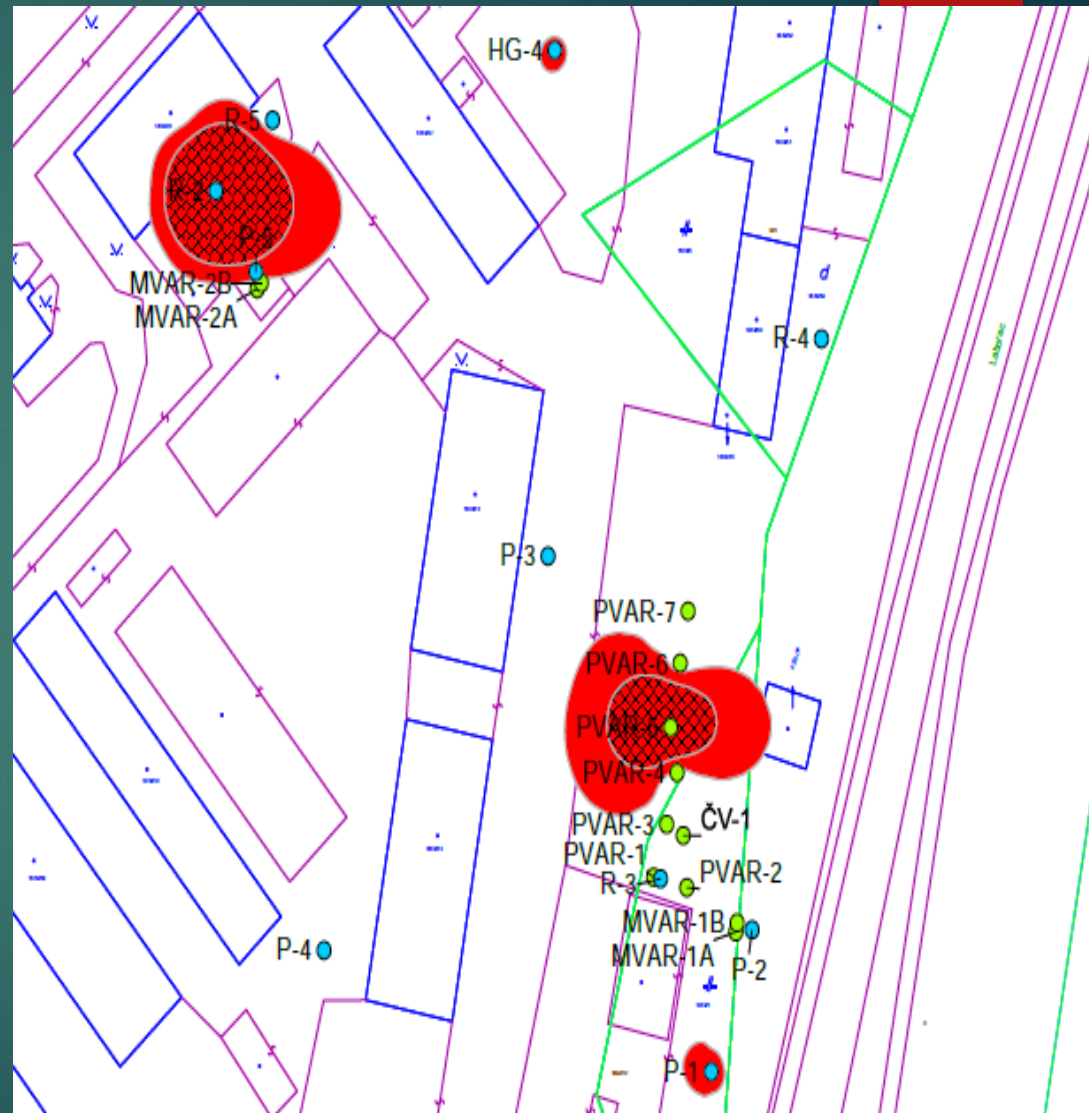
Michalovce – mestské kasárne – autopark - SK/EZ/MI/1905



POSTUP RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY


V súlade s rámcovým projektom geologickej úlohy a zmluvou o dielo bola sanácia environmentálnej záťaže na lokalite Michalovce - mestské kasárne - autopark rozdelená do troch etáp:

- 1) **verifikácia analýzy rizika (VAR)**, etapa zahŕňala predsanačný prieskum s verifikáciou analýzy rizika znečisteného územia a s návrhom na optimalizáciu sanačných prác,
- 2) **sanácia environmentálnej záťaže (SEZ)** etapa zahŕňala samotnú sanáciu EZ, t. j. odstránenie znečisťujúcich látok, alebo zníženie ich koncentrácií pod cieľové hodnoty sanácie,
- 3) **posanačné monitorovanie (PSM)**, etapa zahŕňa odber a vyhodnotenie na preukázanie dosiahnutia cieľov a cieľových hodnôt sanácie.



V rámci etapy SEZ bol na lokalite Michalovce - mestské kasárne - autopark vykonaný komplex prác, pozostávajúci z nasledovných činností:

- realizácia sanačných vrtov (6 vrtov á 8 m), ako aj aplikačných vrtov (10 vertikálnych ventingových sond á 4 m),
- sanácia zemín ex situ - celkom bolo na dvoch čiastkových lokalitách ČS PHM a KIOSK PHM odťažených 848 t kontaminovanej zeminy,
- sanácia zemín in situ - s využitím sanačných techník venting (odsávanie pôdneho vzduchu) a vymývanie detergentom,
- sanácia podzemnej vody in situ - s využitím sanačných techník sanačného čerpania a čistenia podzemnej vody v sanačných kontajneroch, in situ chemickej oxidácie (s využitím oxidačných činidiel ozón na čiastkovej lokalite ČS PHM a persíran sodný na čiastkovej lokalite KIOSK PHM), aerácie podzemnej vody a odstraňovania voľnej fázy ropných látok z hladiny podzemnej vody,
- demontáž technológií a rekultivácia územia.



Vrtné práce etapy SEZ sa vykonávali v mesiaci 04/2021, sanácia zemín ex situ v mesiacoch 11 - 12/2021 a sanácia zemín a podzemnej vody in situ v období 05/2021 až 10/2022.

Priebeh sanácie in situ sa sledoval komplexom prác, pozostávajúcim z nasledovných činností:

- odber vzoriek podzemnej vody z vrtov v sanovanom území na ukazovatele znečistenia - vykonaných bolo 23 kôl odberov v mesačných intervaloch (vzorky PV),
- odber vzoriek vody zo vstupu a výstupu sanačnej technológie čerpania a čistenia podzemnej vody v sanačných kontajneroch - odoberané počas prevádzky sanačných kontajnerov približne v dvojtýždňových intervaloch (32 kôl odberov),
- ostatné vzorkovacie práce a terénne merania, laboratórne práce a geologické činnosti, súvisiace so sanáciou environmentálnej záťaže.

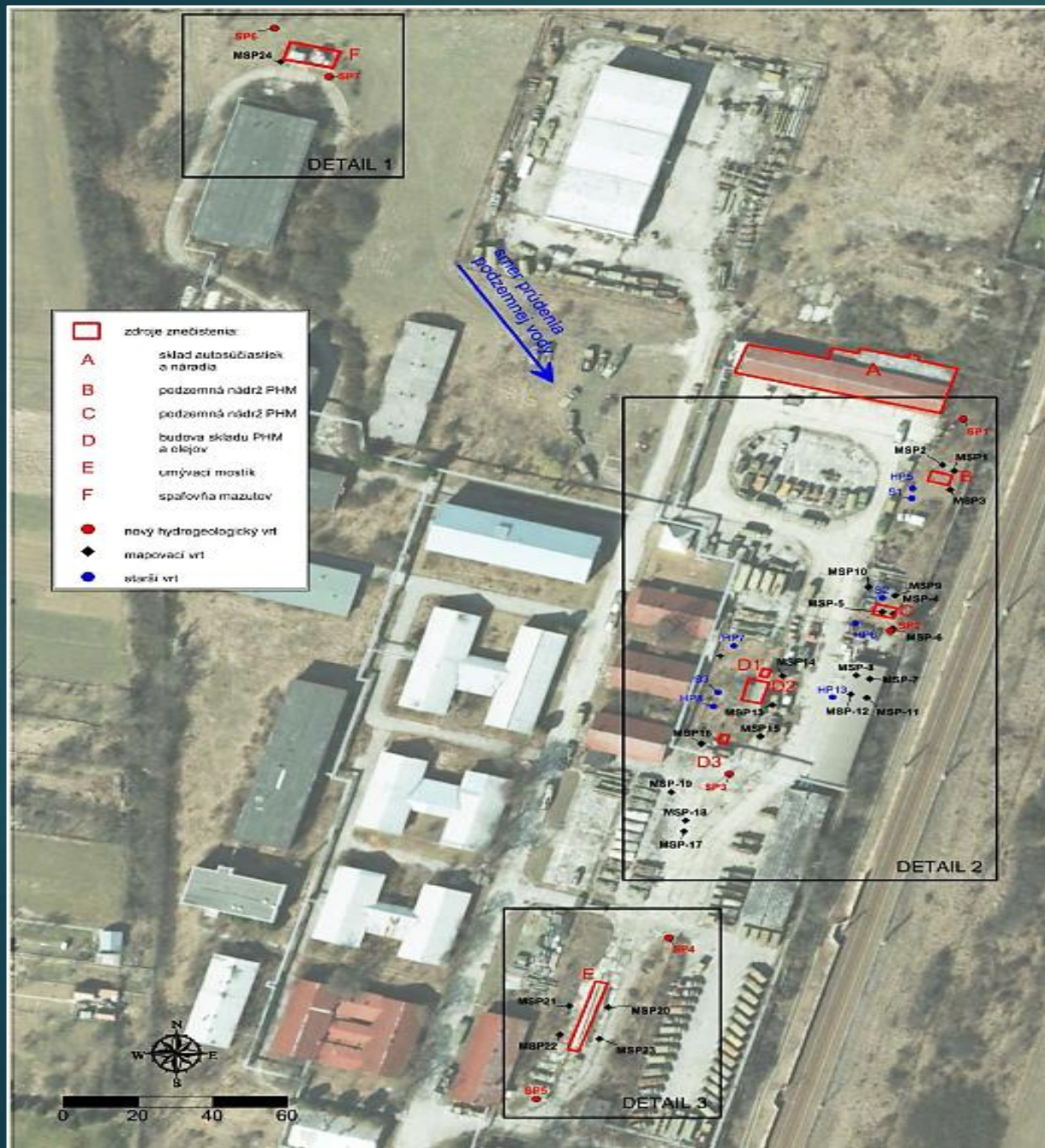




PN (010) / PIEŠŤANY – KASÁRNE (SK/EZ/PN/677)

Areál vojenského útvaru Piešťany (v súčasnosti Vojenský historický ústav) leží v ochrannom pásme prírodných liečivých zdrojov a minerálnych vôd stolových II. stupňa a vo vonkajšom ochrannom pásme.





Prípravné práce:

- zriadenie staveniska, terénne úpravy a odstránenie porastov,
- zriadenie dočasných plôch na zhromaždenie nekontaminovanej zeminu a stavebného odpadu,
- asanácia objektov, vrátane vyzdvihnutia podzemných konštrukcií
- demolácia stavebných objektov
- preprava a sanácia kontaminovaného stavebného odpadu a kontaminovaných zemín ex situ,
- zhodnotenie, zneškodnenie alebo uloženie nekontaminovaného stavebného odpadu a zemín,
- vrtné práce a vybudovanie sanačných objektov,
- inštalácia technológií a prívodov energie,
- vyčistenie podzemných nádrží

Realizácia sanácie:

- sanácia zemín „ex situ“ = 7 904 ton
- sanačné čerpanie a čistenie podzemnej vody = 3 570 dní/objekt
- sanácia zemín premývaním „in situ“
- zásyp výkopov = 6 370 m³

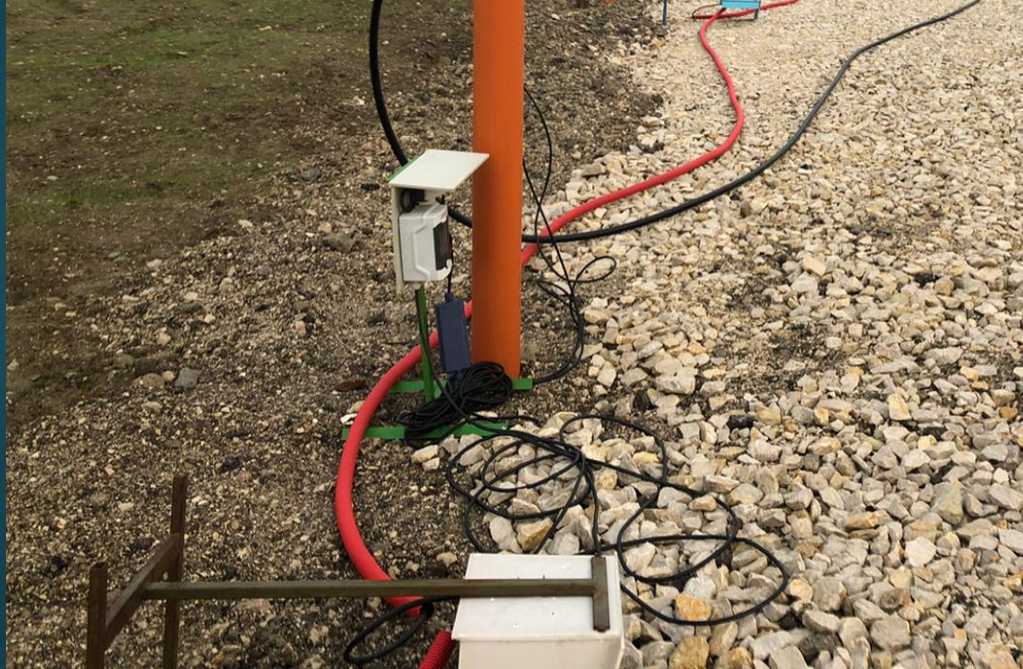







- a) hydrogeologické sanačné vrty s hĺbkou 10 m = 10 vrto
- b) hydrogeologické podporné zasakovacie vrty s hĺbkou 10 m = 10 vrto
- c) líniové vsakovacie prvky (LVP -1 až LVP-3) = 3 líniivé prvky







V zmysle projektu geologickej úlohy bolo v skúmanom území navrhnuté posanačné monitorovanie geologických faktorov životného prostredia, a to 4x ročne, z 8 ks novo realizovaných vrtov a zo 7 ks vybraných existujúcich monitorovacích vrtov.

Kedže environmentálne riziko šírenia sa znečistenia a ani zdravotné riziká neboli potvrdené, po realizácii navrhnutého posanačného monitorovania bude potvrdená environmentálna záťaž PN (010) / Piešťany – kasárne (SK/EZ/PN/677) navrhnutá na jej preradenie z Registra EZ – časť B do Registra EZ – časť C „Sanovaná/rekultivovaná lokalita“.

Sliač – letecké kasárne - SK/EZ/ZV/2051

POSTUP RIEŠENIA A JEHO ODÔVODNENIE

Geologická úloha sanácie environmentálnej záťaže na lokalite Sliač – letecké kasárne sa realizuje v 3 etapách:

1. Predsanačná (verifikovaná) analýza rizika:
 - a) Realizácia doplnkového geologického prieskumu životného prostredia vyhodnoteného čiastkovou záverečnou správou s predsanačnou analýzou rizika,
 - b) Realizácia prípravných prác sanácie environmentálnej záťaže (vytýčenie inžinierskych sietí, prekládka elektrickej prípojky, prekládka lietadla)
2. Sanácia environmentálnej záťaže:
 - a) Sanácia zemín ex-situ,
 - b) Sanácia zemín in-situ a sanácia podzemnej vody,
 - c) Záverečná správa zo sanácie environmentálnej záťaže s posanačnou analýzou rizika.
3. Posanačné monitorovanie environmentálnej záťaže.



Vrtné práce – etapa verifikovanej analýzy rizika (VAR)

- 280 bm (28 á 10 m) hydrogeologické, monitorovacie a sanačné vrty
- 42 bm atmogeochemické sondy (pre účely ventingu)

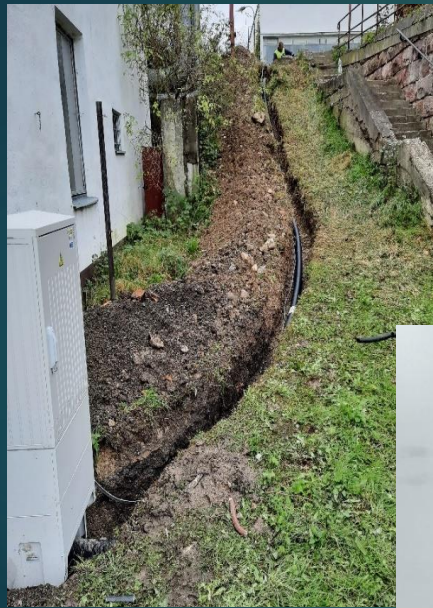
Odber vzoriek (rovnako aj laboratórne práce):

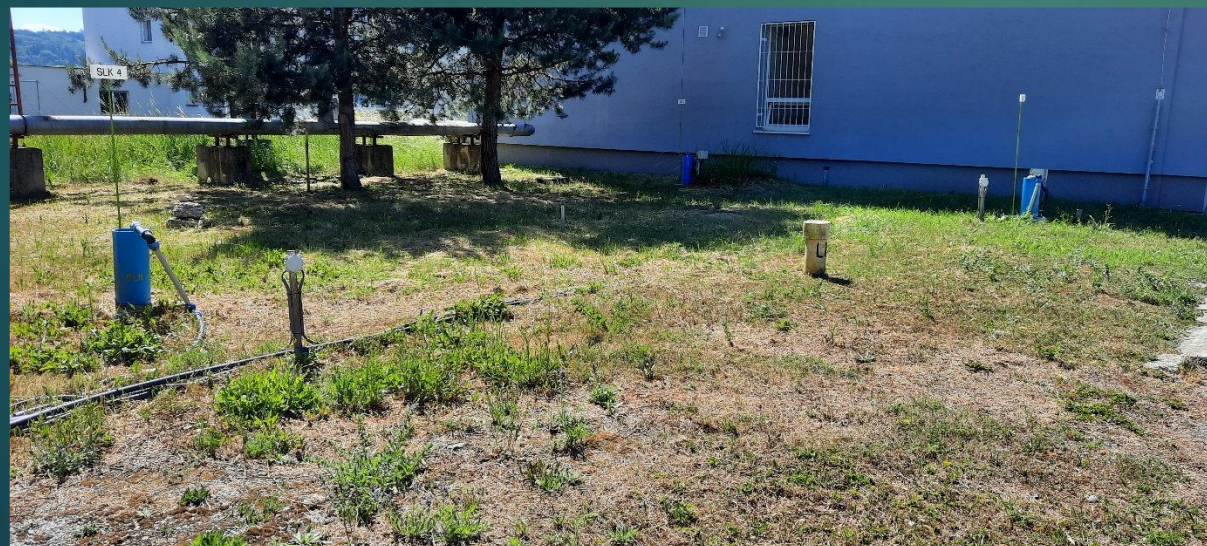
- Voda – 124 vzoriek (VAR), 210 vzoriek (sanácia)
- Zemina – 120 vzoriek (VAR), 56 vzoriek (sanácia)
- Pôdny vzduch – 28 vzoriek (VAR), 200 vzoriek (sanácia)

Sanácia:

- Sanácia zemín ex situ - 540 t
- Sanácia zemín in situ – na ploche 2700 m² (metódy – venting, biodegradácia, premývanie)
- Sanácia podzemnej vody – doteraz odčerpaných a vyčistených 12 000 m³ vody







LM (1909) / Jamník - kasárne Mokrad' - SK/EZ/LM/1909

Na lokalite boli v priebehu realizácie geologickej úlohy vykonané:

- ▶ Vrtné práce (vybudovaných bolo **10 ks hydrogeologických vrtov viacúčelových**)
- ▶ Odbery vzoriek a terénne merania (uskutočnených bolo **10 cyklov odberov vzoriek podzemnej vody**, odobratých **124 vzoriek podzemnej vody a 72 vzoriek zemín**)
- ▶ Prípravné práce (asanácia primárnych zdrojov znečistenia – vznik **32 ton nebezpečného stavebného odpadu** – podzemné nádrže, betóny, prístrešok ...)
- ▶ Samotná sanácia
 - ▶ Sanácia zemín ex situ (odčistenie **262 ton vysoko nadlimitne kontaminovaných zemín** a ich sanácia na dekontaminačnej ploche v Spišskej Belej – v 2 etapách – júl 2022 a júl 2023)
 - ▶ Sanácia zemín in situ (metódy:
 - 1. Podporovaná biosanácia a vymývanie – v trvaní 9 mesiacov,**
 - 2. Obrábanie (landfarming) – v trvaní 12 mesiacov**
 - ▶ Sanácia podzemnej vody (metóda: **Sanačné čerpanie a čistenie + biosparging – v trvaní 9 mesiacov**)
- ▶ Rekultivácia sanovaných plôch
- ▶ Záverečná správa s posanačnou analýzou rizika, ktorá zahŕňa aj matematický model prúdenia podzemnej vody vrátane šírenia kontaminantov





Lokality pripravované na sanáciu a prieskum

Sanácie EZ však plánujeme realizovať aj na už preskúmaných lokalitách, kde sa potvrdilo znečistenie:

- Prešov – letisko,
- Kuchyňa – letisko,
- Sered' - VÚ 1049 Sered' -výdajňa PHM

MO SR zároveň intenzívne monitoruje situáciu aj na ďalších svojich doteraz nepreskúmaných lokalitách. Zameriavame sa na možné potenciálne zdroje znečistenia, akými sú sklady PHM, čerpacie stanice, kotolne a pod. V ďalšom období je plánovaných 8 prieskumov na lokalitách v správe MO SR, kde boli zaznamenané indície znečistenia buď ropnými látkami (pohonné hmoty), biologickým odpadom, vykurovacím olejom alebo uhoľným prachom a zbytkov popola s obsahom síry. Konkrétne sa jedná o ďalšie lokality v Centre výcviku Lešť, sklady vo Vlkanovej, Ústrednú vojenskú nemocnicu SNP v Ružomberku a kasárne Podháj v Martine.

Použitá literatúra:

- projekty geologickej úlohy a ich príslušné záverečné správy k lokalitám uvedeným v rámci tejto prezentácie

ĎAKUJEM ZA POZORNOSŤ

Ing. Juraj ČERVENÝ

oddelenie financovania projektov
Ministerstvo obrany Slovenskej republiky

tel.: 0903 820 296

e-mail: juraj.cervený@mod.gov.sk

