

**Technické aspekty sanace staré ekologické zátěže Milevsko
– odstranění skládky s obsahem zemin kontaminovaných PCB**

TECHNICKÉ ASPEKTY SANACE STARÉ EKOLOGICKÉ ZÁTĚŽE MILEVSKO – ODSTRANĚNÍ SKLÁDKY S OBSAHEM ZEMIN KONTAMINOVANÝCH PCB

Roman Hadacz

Petr Lacina

Technické aspekty sanace staré ekologické zátěže Milevsko – odstranění skládky s obsahem zemin kontaminovaných PCB



ÚVOD

0 100 200 300 400 500 m



Technické aspekty – odstranění skládky

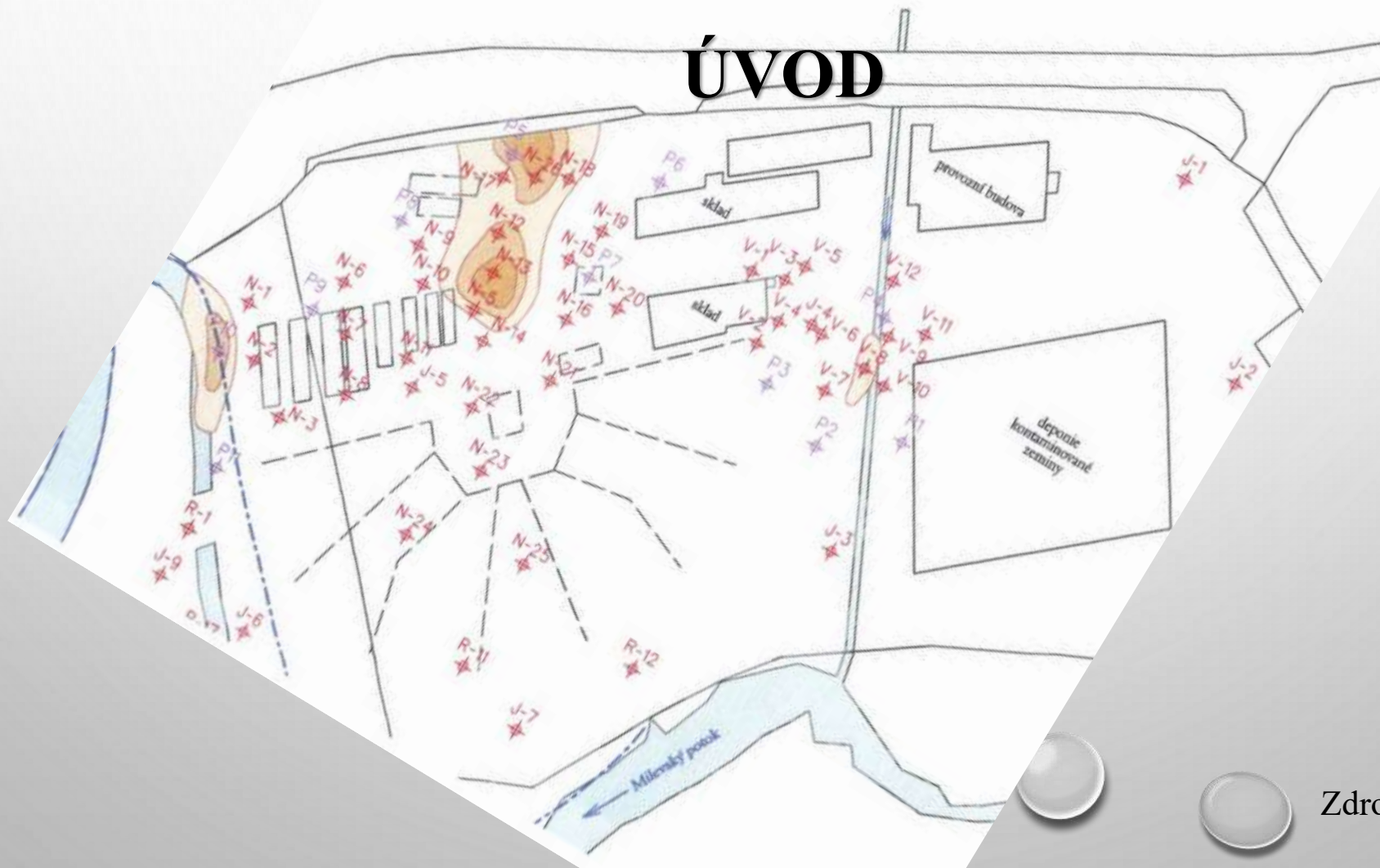
- Při provozu skládky
především roztoky
které byly po
Částečná sanace
V roce 2003
opatřena PE
Usnesením v
aktualizovan
V rámci zpra
pozorovány s
Provedeným
reziduální ko
V dané varia
č.850/2004).
Finální verze
Rozhodnutí o



a podzemní vody
někými bifenoly (PCB), a
PCB a PAU, která byla
zpracování
zemínách (byly
akceptovatelná
y (limit nařízení ES

Technické aspekty sanace staré ekologické zátěže Milevsko – odstranění skládky s obsahem zemin kontaminovaných PCB

ÚVOD





Technické aspekty sanace staré ekologické zátěže Milevsko – odstranění skládky s obsahem zemin kontaminovaných PCB

ÚVOD

V původní studii proveditelnosti a v AAR byly stanoveny kvantitativní cíle, ty byly dále upraveny a odsouhlaseny MŽP

Polutant	Koncentrace v podzemní vodě (µg/l)	Koncentrace v zemině (mg/kg)
Suma PCB (7 kongenerů)	2,18	1,2
PAU:		
Pyren	7,47	-
Benzo(a)antracen	9,33	25,7
Chrysen	31,11	-
Benzo(b)fluoranten	9,33	51
Benzo(k)fluoranten	9,33	-
Benzo(a)pyren	15,56	44,2
Indeno(1,2,3,-c,d)pyren	0,62	72,4

Technické aspekty sanace staré ekologické zátěže Milevsko – odstranění skládky s obsahem zemin kontaminovaných PCB

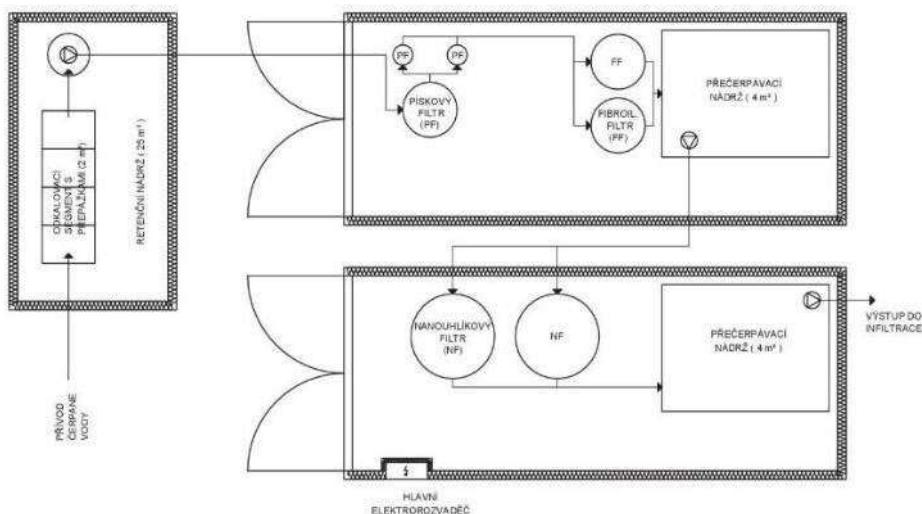
ROZSAH PROVEDENÝCH PRACÍ

- Zpracování geologického realizačního projektu sanačních prací
- Získání povolení orgánů státní správy, potřebných k realizaci sanačního zásahu
- Regulace hladiny rybníka Váša
- Zařízení staveniště
- Vymýcení náletových křovin
- Likvidace havarovaných hydrogeologických objektů
- Doplnění stávajícího sanačně-monitorovacího systému podzemních vod
- Vstupní monitoring podzemních a povrchových vod
- Ověření sanačních limitů v sarkofágu, v sektoru C a ve výkopech I-IV
- Vymístění volně ložených odpadů v sektoru C
- Ochranné a sanační čerpání podzemních vod
- Těžba nadlimitně kontaminovaných zemin v prostoru výkopů č. I–IV
- Postupné rozebírání sarkofágu pomocí techniky, odvoz odpadů
- Ověření sanačních limitů ve výkopech č. I-IV (koncový monitoring)
- Sanační čerpání podzemní vody z vybraných HG objektů
- Zavezení výkopů inertním materiálem, příprava na asfaltování a zatravnění

Technické aspekty sanace staré ekologické zátěže Milevsko – odstranění skládky s obsahem zemin kontaminovaných PCB

SANAČNÍ TECHNOLOGIE

SCHEMATICKÝ NÁKRES



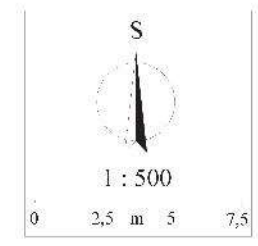
Zdroj dat: GEOtest, a.s.

Název zakázky:	Sanace území v areálu bývalé obalovny živočišných směsí v Milevsku	Datum:	březen 2017
Název přílohy:	Schématický náčrt sanační stanice s nanouhlíkovým sorbčním filtrem	Číslo zakázky:	16 7481
		Měřítko:	1 : 50
		Číslo přílohy:	8.1
		Číslo výtisku:	






SANAČNÍ TECHNOLOGIE

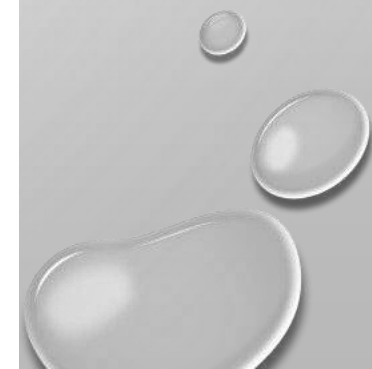
- ❑ V průběhu sanačního zásahu, který spočíval v odvezení kontaminovaných zemin na zabezpečenou skládku, byla vytvořena a zapojena síť hydrogeologických vrtů a nově vytvořených jímacích objektů (osazeny čerpadly) ze stavebních jam tak, aby docházelo k efektivnímu zčerpání podzemních vod.
- ❑ Všechny jímané objekty byly potrubím svedeny do sanační stanice pro zabránění zvýšené migrace kontaminantů.
- ❑ Jímaná podzemní voda je v sanační stanici dekontaminována výhradně fyzikálními postupy (bez použití chemických metod čištění). Pro účinnost absorpce organických látek jsou čerpané vody nejdříve zbaveny maximálního množství nerozpuštěných látek (kalu, suspendovaných částic).
- ❑ Dále je použit fibroilový sorbent pro zachycení maximálního množství rozpuštěných PAU a částečně PCB. Dočištění vody od zbytkových koncentrací PCB je zajištěno prostřednictvím nanomateriálu na bázi uhlíku.
- ❑ Při laboratorním srovnání tohoto nanomateriálu s granulovaným aktivním uhlím bylo zjištěno, že nanouhlík vykazuje vyšší účinnost při odstraňování PCB z vody, a nižší míru zpětného uvolnění PCB (desorpce) do vodného prostředí.



LEGENDA:

-  MPI Vrt původní, 453,99 zaměřená pažnice (odměrný bod)
-  MP-5 Vrt nově vybudovaný, 452,79 zaměřená pažnice (od. bod)
-  JO-1 Jímací objekt vybudovaný v rámci ochranného stavebně-sanačního čerpání

Název zakázky:	Datum	prosinec 2017
Sanace území v areálu bývalé obalovny živých směsí v Milevsku	Číslo zakázky	16 7481
Název přílohy:	Měřítko	1 : 500
Zaměření stávajících i nově zbudovaných hydrovrtů	Číslo přílohy	4.2
	Číslo výtisku	



Technické aspekty sanace staré ekologické zátěže Milevsko
– odstranění skládky s obsahem zemin kontaminovaných PCB

SANAČNÍ TECHNOLOGIE

PCB suma kongenerů na vstupu a výstupu ze sanační stanice v Milevsku

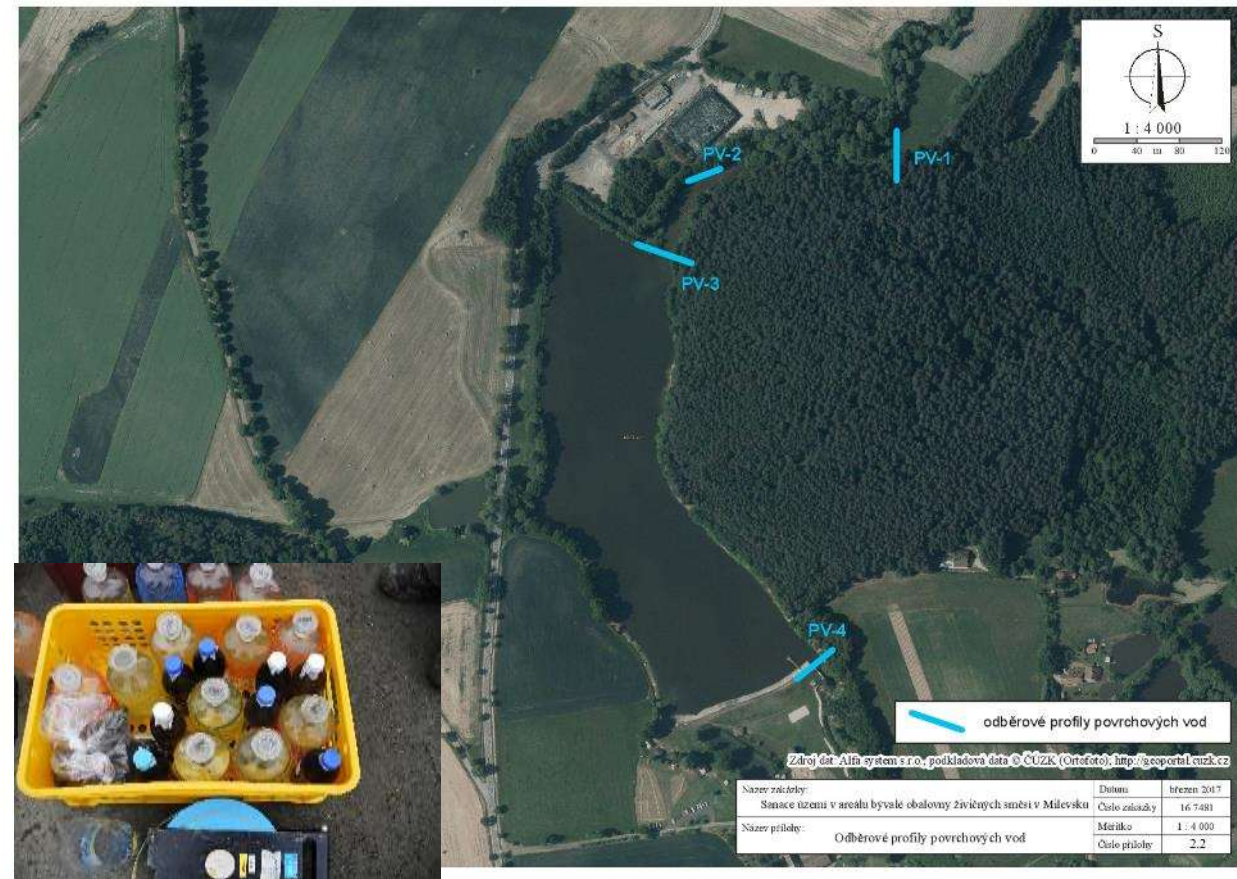


Kde vzorkaři získávají praxi...

Technické aspekty sanace staré ekologické zátěže Milevsko – odstranění skládky s obsahem zemin kontaminovaných PCB

METODIKA A REALIZACE

- Vstupní monitoring podzemních vod
- Vstupní monitoring povrchových vod a dnových sedimentů
- Pravidelný monitoring v průběhu sanačních prací



Technické aspekty sanace staré ekologické zátěže Milevsko – odstranění skládky s obsahem zemin kontaminovaných PCB

METODIKA A REALIZACE

- ❑ Ověření rozsahu těžebních prací v prostoru sarkofágu
- ❑ 120 analýz na PCB



LEGENDA

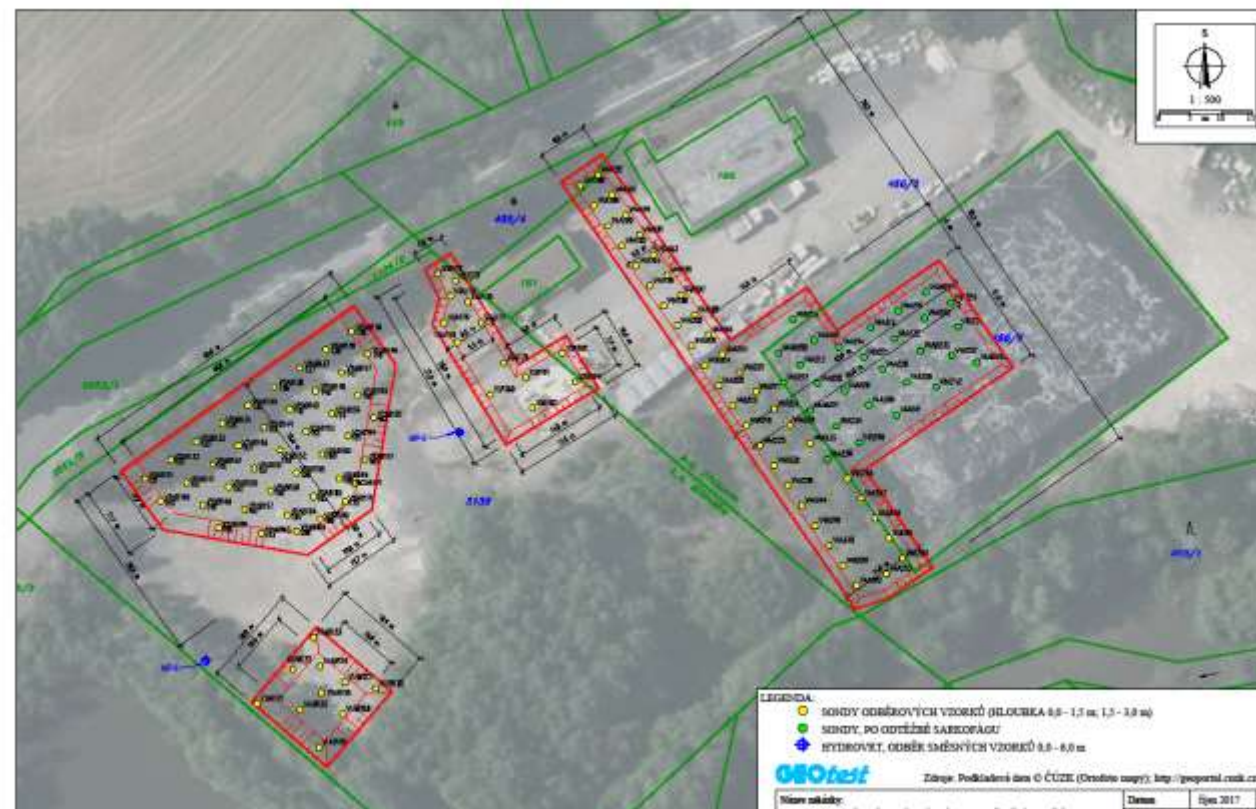
KONLAMBDAPE (PCB) 1,7-30 µg/kg
 KONLAMBDAPE (PCB) 10-100 µg/kg

GEOtest S.p.A. - PIAZZA S. GIUSEPPE 4/C - 20138 MILANO (MI) - ITALIA
 Via: PIAZZA S. GIUSEPPE 4/C - 20138 MILANO (MI) - ITALIA
 Tel: +39 02 76000111
 Fax: +39 02 76000112
 E-mail: info@geotest.it
 Web: www.geotest.it

Technické aspekty sanace staré ekologické zátěže Milevsko – odstranění skládky s obsahem zemin kontaminovaných PCB

METODIKA A REALIZACE

- ❑ Ověření rozsahu těžebních prací v prostoru výkopů č I-IV
- ❑ 191 analýz PCB a PAU



LEGENDA

- SONDY ODBĚROVÝCH VZORKŮ (HLoubKA 0,5 - 1,7 m; 1,5 - 3,0 m)
- SONDY PO ODBĚRĚ SAKROFAGU
- ◆ HYDROVKT. ODBĚR SMĚSÝCH VZORKŮ 0,5 - 6,0 m

GEOtest Zdroje: Pořizovací územní plán ČÚZE (Drobné uspoř.) <http://geoprojekt.cesk.cz>

Název zakázky:	Sanace v území v okolí bývalé obalovny lázeňských vod v Milevsku	Datum:	červen 2017
Číslo zakázky:	18 7481	Měřítko:	1 : 500
Název přílohy:	Plán vodorovného výkopů	Číslo přílohy:	3.3
		Číslo výkresu:	

Technické aspekty sanace staré ekologické zátěže Milevsko
– odstranění skládky s obsahem zemin kontaminovaných PCB

OPERATIVNÍ MONITORING V PRŮBĚHU SANACE

ÚČEL

- Na místě rozhodnout o kontaminovaných oblastech a stanovit orientační míru kontaminace

DŮVOD

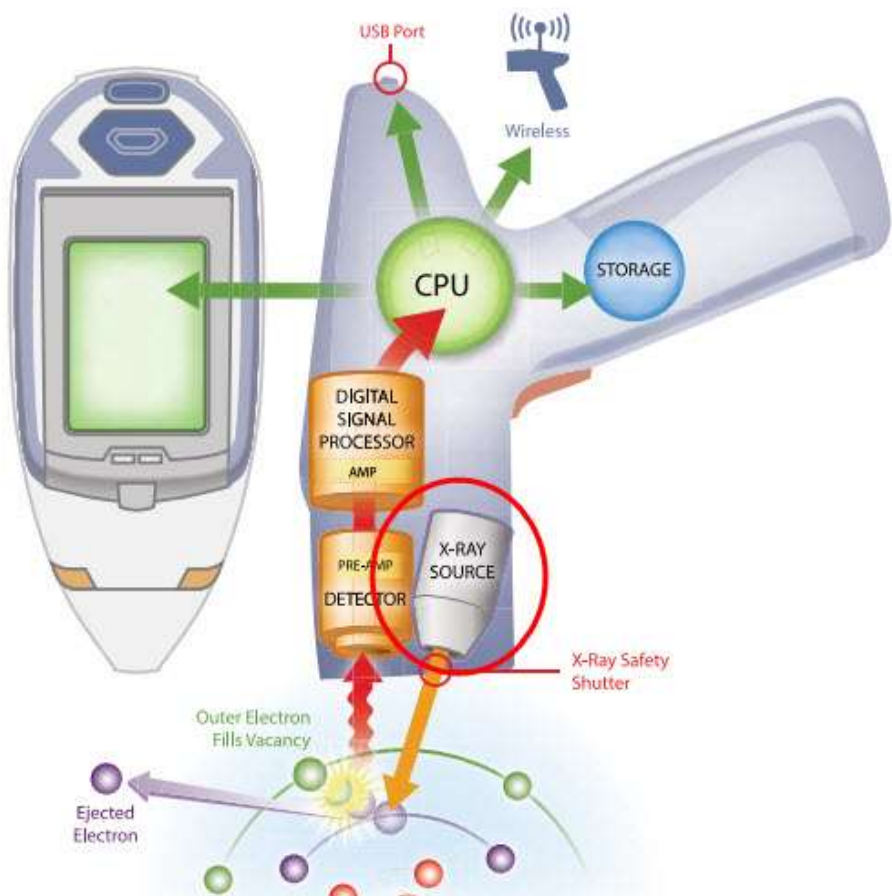
- Nezbytné pro řízený a efektivní proces odtěžby kontaminované zeminy
- Rozhodnout, jak bude s kontaminovanou zeminou naloženo (> 50 mg/kg – spalovna; < 50 mg/kg – skládka NO)
- Nutnost rychlého a operativního procesu odtěžby
- Předběžné informace pro analytické laboratoře – přesné stanovení – úspora času

POSTUP:

1. Realizována síť měření pomocí přenosného spektrometru na bázi rentgenové fluorescence (XRF) v jednotlivých odtěžených vrstvách – předběžná lokace kontaminovaných míst
2. Odběr vzorků zeminy, jejich homogenizace a zjištění míry zastoupení PCB pomocí metody ELISA

Technické aspekty sanace staré ekologické zátěže Milevsko – odstranění skládky s obsahem zemin kontaminovaných PCB

Princip a praktické využití ED-XRF spektrometru na lokalitě Milevsko



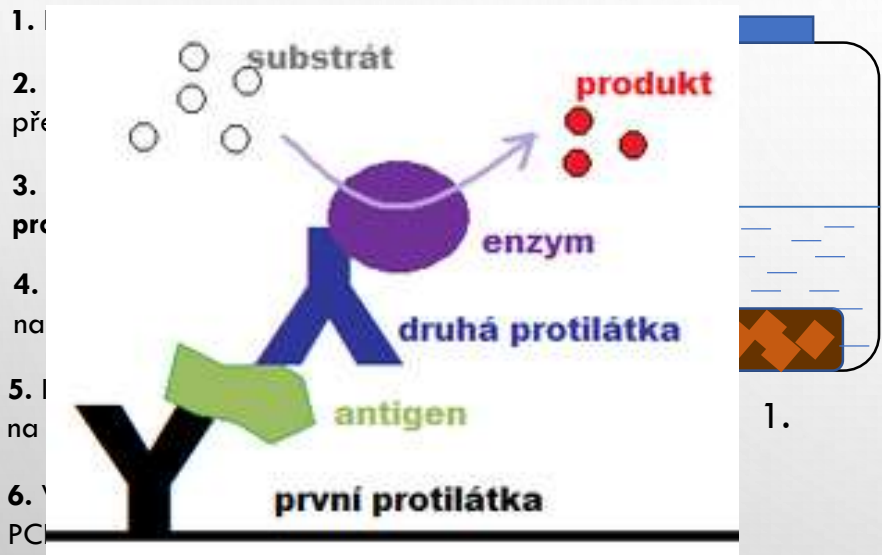
- Doba analýzy: cca 2 min
- P, S, K, Cl, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Rb, Sr, Zr, Mo, Ag, Cd, Sn, Sb, W, Hg, Pb, Bi, Th, U
- Rychlé a okamžité výsledky
- Zaměřeno na sledování atomu Cl
- Na základě získaných výsledků byla vytipována místa pro specifitější analýzu pomocí ELISA PCB kitu



Princip a praktické využití metody ELISA (PCB kit) lokalitě Milevsko

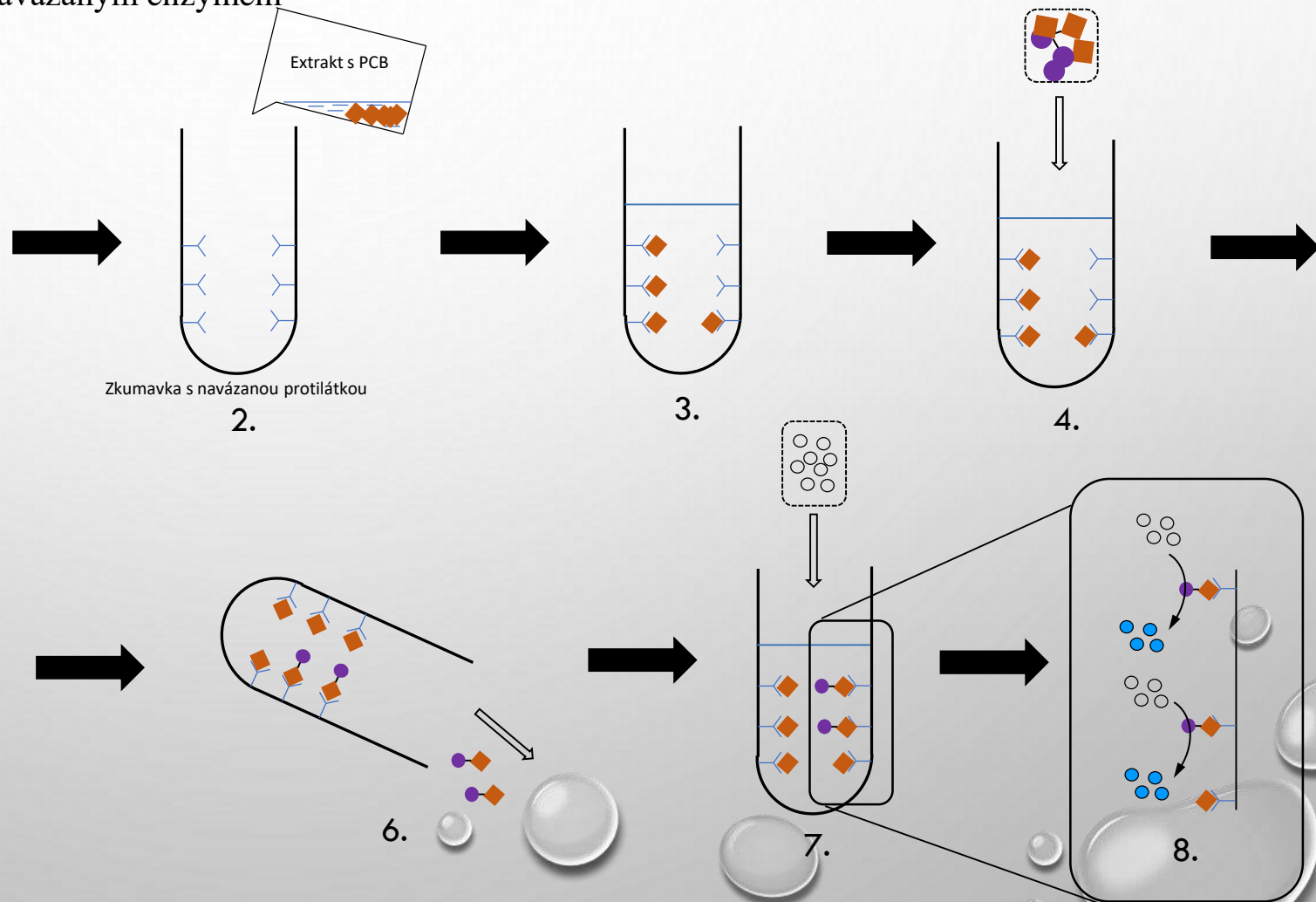
- ELISA = Enzyme-Linked ImunoSorbent Assay
- Imunochemická metoda založená na vazbě mezi antigenem a příslušnou protilátkou
- **Protilátka** = látka, která specificky reaguje s antigenem
- **Antigen** = PCB 28 (tvořil 70-80 % kontaminace PCB)
- Biochemická reakce – vysoce specifická reakce, vysoká citlivost
- **Druhá protilátka (konjugát)** = látka s kovalentně navázaným enzymem

Protilátka PCB (antigen) PCB konjugát Substrát

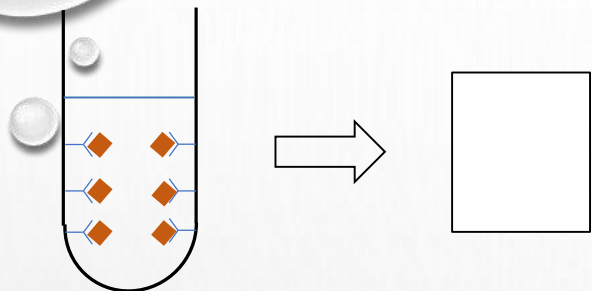


7. Přidání substrátu

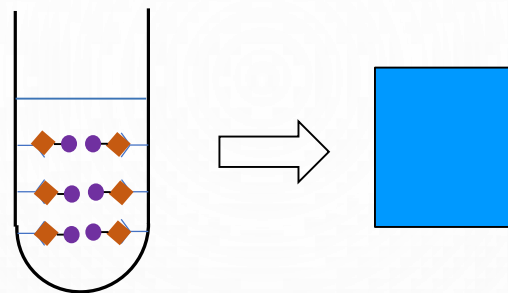
8. Průběh enzymem katalyzované reakce (chemická přeměna substrátu na barevný produkt);
Koncentrace produktu je závislá na množství navázaných PCB konjugátů - čím větší bude koncentrace PCB, tím méně se naváže PCB konjugátů s enzymem a tím menší bude výsledné zbarvení



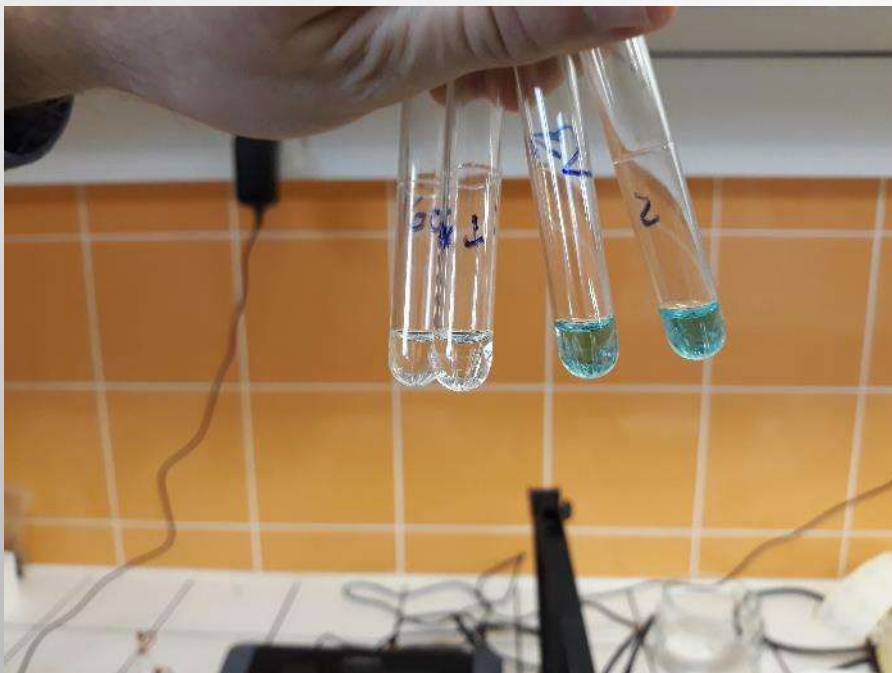
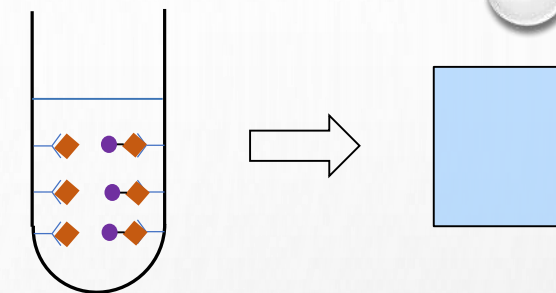
Vysoké koncentrace PCB



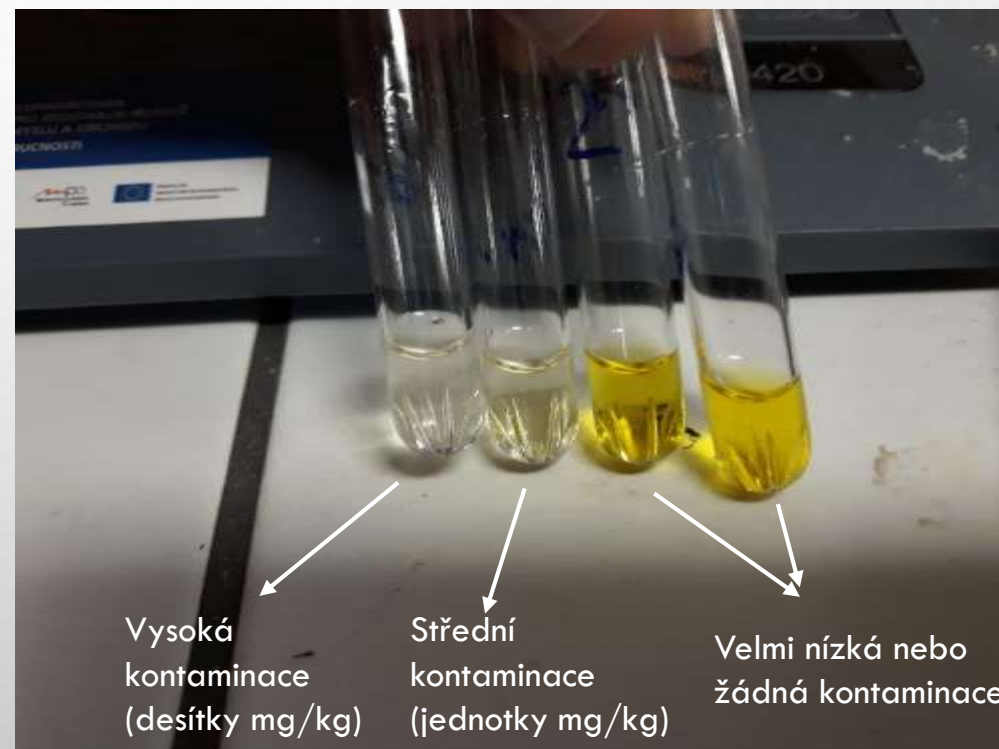
Žádná nebo velmi nízké koncentrace PCB



Střední koncentrace PCB



Po přidání dalšího substrátu - vznik žlutého zbarvení a spektrofotometrické stanovení



Technické aspekty sanace staré ekologické zátěže Milevsko – odstranění skládky s obsahem zemin kontaminovaných PCB

PCB ELISA Kit EnviroGard (MODERNWATER, UK)



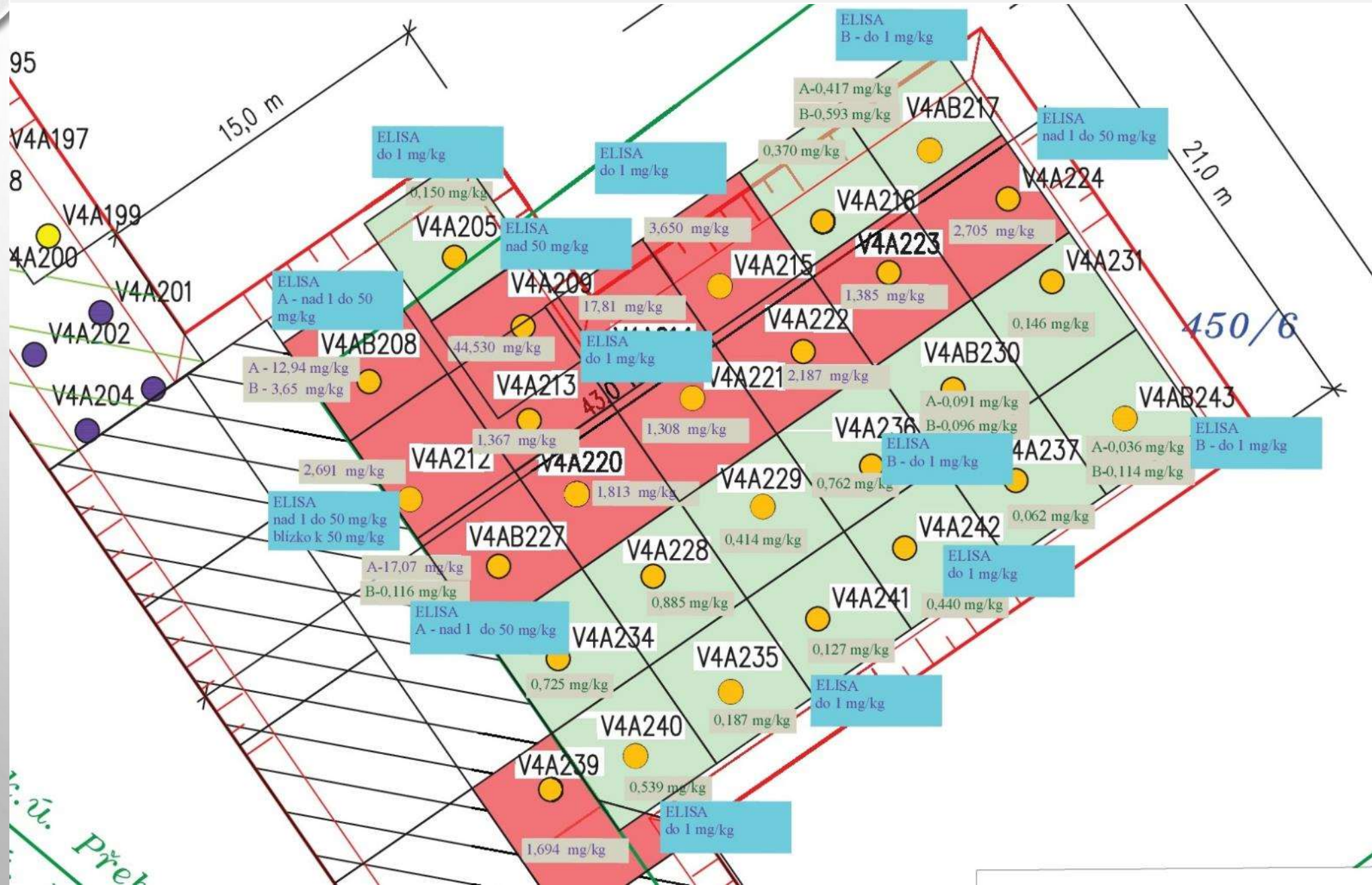
Laboratorní příprava



Technické aspekty sanace staré ekologické zátěže Milevsko – odstranění skládky s obsahem zemin kontaminovaných PCB



Příklad srovnání výsledků Elisa a laboratoře



Technické aspekty sanace staré ekologické zátěže Milevsko – odstranění skládky s obsahem zemin kontaminovaných PCB

METODIKA A REALIZACE



Technické aspekty sanace staré ekologické zátěže Milevsko
– odstranění skládky s obsahem zemin kontaminovaných PCB

METODIKA A REALIZACE



Výkop č. I.



Výkop č. II.



Výkop č. III.

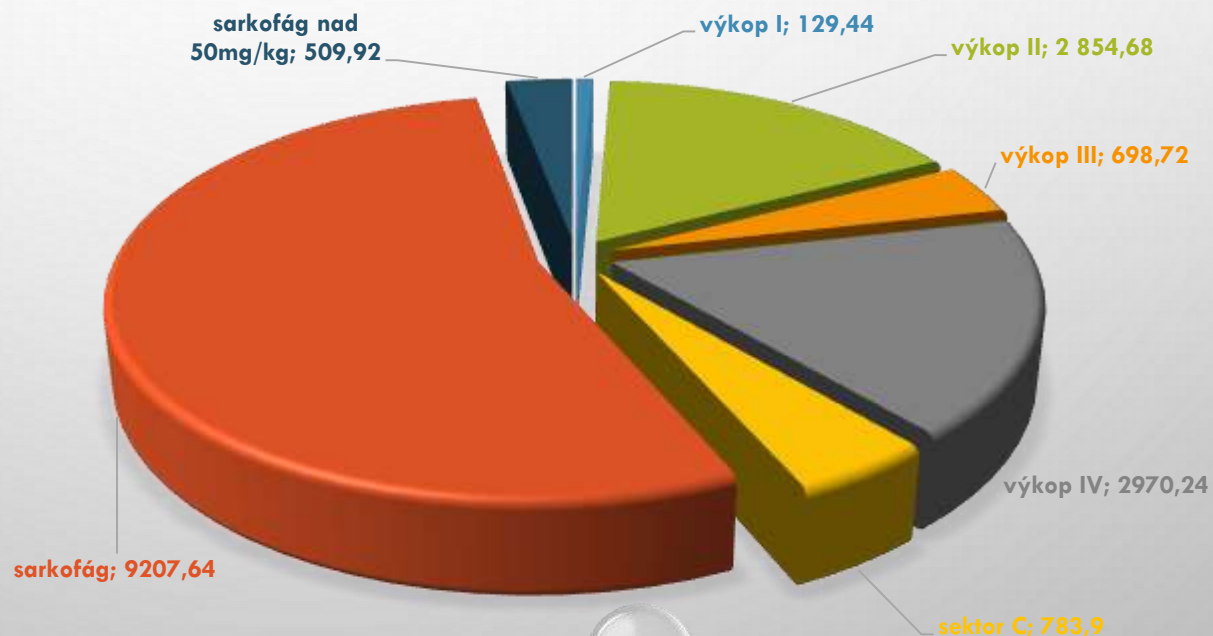


Výkop č. IV.

Technické aspekty sanace staré ekologické zátěže Milevsko – odstranění skládky s obsahem zemin kontaminovaných PCB

ZÁVĚR

- MNOŽSTVÍ ODSTRANĚNÉHO ODPADU – KONTAMINOVANÝCH ZEMIN





Technické
– odstraně

□ PŘEČIŠ

P

6000

5000

4000

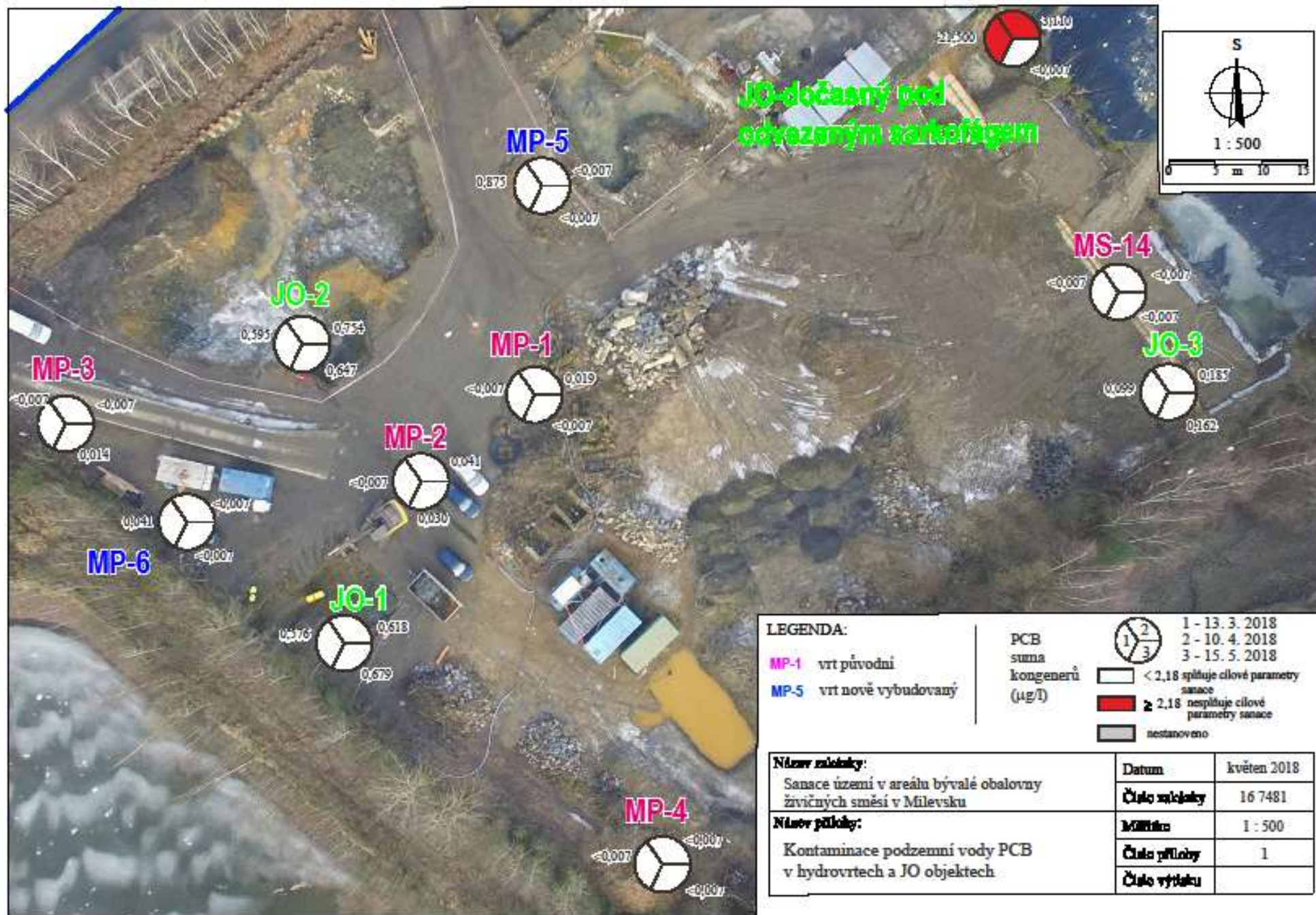
3000

2000

1000

0

XI.17



JNIE
pro regionální rozvoj
středí

Tech
- od

- S
- P
- v
- P
- Z
- V
- P
- v
- L



**Technické aspekty sanace staré ekologické zátěže Milevsko
– odstranění skládky s obsahem zemin kontaminovaných PCB**

LITERATURA

1. ČERNÝ, Ivo. *Aktualizovaná analýza rizik pro areál bývalé obalovny*. VODNÍ ZDROJE, A.S., Praha, 2014.
2. BIČOVSKÝ, Karel. *Sanace areálu bývalé obalovny živičných směsí v Milevsku: Studie proveditelnosti*. CZ BIJO a .s., Praha, 2014.
3. *Závazné stanovisko MŽP k žádosti k OPŽP, proritní osa 3, specifický cíl 3.4: Odbor environmentálních rizik a ekologických škod vydává stanovisko k žádosti státního podniku DIAMO, která se týká posouzení záměru realizace projektu „Sanace území bývalé obalovny živičných směsí v Milevsku“, Alfa System s.r.o., březen 2015*. In: . Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2015, ročník 15, 69321/ENV/15.
4. BARTOŇ, Jan. *Sanace území v areálu bývalé obalovny živičných směsí v Milevsku: Realizační projekt geologických prací*. Brno, 2017.

Technické aspekty sanace staré ekologické zátěže Milevsko – odstranění skládky s obsahem zemin kontaminovaných PCB

DĚKUJEME ZA POZORNOST!

