

**Problematika odběru a úpravy
vzorků zemin, sedimentů a sutí
pro analýzu parametrů
v sušině, vyhodnocení výsledků
vůči stanoveným limitům**

EMPLA AG spol. s r. o

Ing. Vladimír Bláha





Vážení posluchači,

pro dnešní příspěvek jsem hledal téma, které by v běžné praxi mělo alespoň malý základ založený na interpretaci ne zcela triviální skutečnosti, nebo jenž by byl popisem přirozeného stavu nezaloženém jen na funkci „1“ nebo „0“.

Přiznám se, není to zcela snadné, jelikož snaha je dnes ve směru zmíněných jedniček a nul. Ano nebo Ne.



EMPLA



V poslední době jsem přesvědčen stále více a více o složitostech přírodních systémů a o problematičnosti zjednodušených popisů. Jsme svědky:

- **Tlaku všech zúčastněných na jednoznačnost výsledků analýz (ano nebo ne)**
- **Tlaku silných stavebních skupin na marginalizaci popisu zemín analýzami**
- **Tendenci vymanění zařízení využívajících zeminy v jakosti vstupních surovin dle par. 14, odst. 2 zákona**
- **Snahy zákona na kontrolu toku zemín, která je však dle výše uvedených mnohdy obtížně vymahatelná**



EMPLA



- Ze své specializace se zaměřím na specifické druhy odpadů a matric. Mnohdy opomíjené, dnes však téměř prioritní. Jde o odpady analyticky blízké, a to
- Zeminy (výkopy, hlušiny, ornice, kameny, štěrky, písky)
- Sedimenty z vodních toků a nádrží
- Stavební a demoliční odpady (zejména recykláty, či jiné výrobky)



EMPLA



Lze konstatovat, že před vydáním novely pod číslem **294/2005 Sb.** byly pro odpady využívány na povrchu terénu aplikovány testy výluhové, biologické (akvatické) i testy sušinové. Po novele byly analýzy požadované pro využívání odpadů na povrchu terénu ve smyslu přílohy č. 11 vyhlášky omezeny **prakticky na tabulku č. 10.1 a 10.2.** Tím v podstatě byly eliminovány testy výluhů s analýzou, prioritně vyžadované u odpadů ukládaných na skládky. Tabulka č. 9.1 byla zrušena a nahrazena tabulkou č. 10.1.



EMPLA



Problematika odběru a úpravy vzorků zemin, sedimentů a sutí pro analýzu parametrů v sušině, je zřejmá. V první linii se vzorkař pokusí aplikovat svůj více méně empiricky vypracovaný systém odběru, jenž má obvykle za cíl odebrat maximálně reprezentativní vzorek ze vzorkované matrice.

Vzorkař je však zásadně limitován stavem, kdy

- je vzorkovaná matrice z logiky svého původu silně heterogenní, což legislativa neumí rozlišit a ani rozlišit nemůže a
- cílový limit s nimž je měření porovnáváno neodpovídá skutečnosti anebo odpovídá skutečnosti jen na plošně omezené oblasti, což vyžaduje vzorkařův sofistikovanější přístup

Obr. č. 2: vývoj limitace sušivých parametrů v odpadové legislativě (pro využití na povrchu terénu, což je u mých zájmových matric prioritní nakládání)

Ukazatel	Jednotka	Tabulka č. 9.1	Tabulka č. 10.1
		Limitní hodnota	Limitní hodnota
Benzen	mg/kg sušiny	0,1	—————
BTEX	mg/kg sušiny	10	0,4
EOX (CI)	mg/kg sušiny	10	1
NEL	mg/kg sušiny	200	—————
PAU	mg/kg sušiny	10	6
PCB	mg/kg sušiny	0,2	0,2
TOC	% sušiny	20	—————
Tetrachlorethen	mg/kg sušiny	0,5	—————
Trichlorethen	mg/kg sušiny	1	—————
arsen	mg/kg sušiny	—————	10
kadmium	mg/kg sušiny	—————	1
chrom celkový	mg/kg sušiny	—————	200
rtuť	mg/kg sušiny	—————	0,8
nikl	mg/kg sušiny	—————	80
olovo	mg/kg sušiny	—————	100
vanad	mg/kg sušiny	—————	180
C10-C40	mg/kg sušiny	—————	300



EMPLA



- Nově v roce 2005 byly definovány limity pro těžké kovy, jež byly dříve limitovány jen na půdách ZPF jako takových
- Nahrazen byl ne zcela vhodný parametr NEL, jenž byl zejména u sedimentů mnohdy velmi zkreslován výskytem „neantropogenních nepolárních látek“
- **To znamená, že dnes pro ověření přípustnosti použití zemin ((v dikci zákona o odpadech) a před 1.1.2009 i u sedimentů z vodních toků a nádrží) je vyžadován soulad s definovanými limity těžkých kovů, což klade důraz na úpravu vzorků a interpretaci výsledků.**



EMPLA



- Při porovnání limitů obsahu těžkých kovů z tabulky č. 10.1 vyhlášky č. 294/2005 Sb. s přežívajícími limity přílohy č. 1 vyhlášky č. 13/1994 Sb. a s limity přílohy č. 3 vyhlášky č. 257/2009 Sb. (vše limity se vztahem k půdám) je zřejmé, že
- U drtivé většiny kovů limity odpovídají požadavkům kladeným na půdy zemědělského charakteru (ZPF), limity v případě přílohy č. 3 vyhlášky č. 257/2009 Sb. vycházejí již z moderních poznatků a zohledňují u využívání sedimentů na zemědělské půdě přísné požadavky na půdy ZPF kde budou sedimenty využity
- U toxikologicky významného parametru **arsen** však limity pro odpady jsou výrazně přísnější než u půd v ČR a jsou dokonce i výrazně nižší než průměrná orná půda v ČR



EMPLA



Obr. č. 3: porovnání limitů půd a „odpadů“ a sedimentů využívaných na zemědělské půdě

tab. č. 9.1 vyhl. č. 383/2001 Sb. tab. č. 10.1 vyhl. č. 294/2005 Sb. PŘ. č. 1 vyhlášky č. 13/1994 Sb., tab. 2 Ostatní půdy pří. č. 3 vyhl. č. 257/2009 Sb.

Ukazatel	Jednotka	Limitní hodnota	Limitní hodnota	Limitní hodnota	Limitní hodnota
Benzen	mg/kg sušiny	0,1	—	0,05*	—
BTEX	mg/kg sušiny	10	0,4	0,3*	—
EOX (CI)	mg/kg sušiny	10	1	0,1*	—
NEL	mg/kg sušiny	200	—	50*	—
PAU	mg/kg sušiny	10	6	1,0*	1
PCB	mg/kg sušiny	0,2	0,2	0,01*	0,02
TOC	% sušiny	20	—	—	—
Tetrachlorethen	mg/kg sušiny	0,5	—	0,1*	—
Trichlorethen	mg/kg sušiny	1	—	0,1*	—
arsen	mg/kg sušiny	—	10	30	20
kadmium	mg/kg sušiny	—	1	1	0,5
chrom celkový	mg/kg sušiny	—	200	200	90
rtuť	mg/kg sušiny	—	0,8	0,8	0,3
nikl	mg/kg sušiny	—	80	80	50
olovo	mg/kg sušiny	—	100	140	60
vanad	mg/kg sušiny	—	180	220	130
C10-C40	mg/kg sušiny	—	300	—	—

* z přílohy č. 2

běžné půdy



EMPLA

- U všech uvedených těžkých kovů jsou limity v tabulce č. 10.1
- Méně přísné než u přílohy č. 3 vyhlášky č. 257/2009 Sb., **s výjimkou arsenu**
- Jsou jen málo přísnější nebo shodné než u přílohy č. 1 vyhlášky č. 13/1994 Sb., **s výjimkou arsenu, jenž je 3 násobně jinde**
- Právě arsen je kritickým parametrem u matric vázaných na půdy, jenž velmi často u běžných případů není u zemin, sedimentů a sutí (mimo i dnes diskutované případy specifických sutí) vázán na antropogenní kontaminaci



EMPLA

- **Arsen je tedy tím klasickým parametrem, jenž klade důraz na odběr a úpravu vzorků**
- **Vyhláška č. 13/1994 Sb. je již v mnoha parametrech „přežitá“ a je spíše zneužívána**



EMPLA

- Tyto mnou definované skutečnosti u arsenu hrají zásadní roli. Provedenou syntézou limitů a provedeným velmi cenným průzkumem obsahu rizikových prvků v zemědělských půdách (Doc. Vácha) bylo zjištěno, že
- heterogenita zemědělských půd v ČR je velmi vysoká. Ta je daně přirozeným stavem věci a při stále opakovaných odběrech dle 1 plánu odběru vzorků (jednou organizací) je opakovaně zjišťována. Tedy, propracovaná a jedním ústavem aplikované metoda odběru, úpravy a analýzy přinesla prokázanou heterogenitu, vázanou na místo vzniku a existence konkrétní půdy.
- Matečné horniny a půdotvorné procesy mají zásadní dopad na charakter půd, sedimentů ve vodních tocích a nádržích vzniklých vodní erosí z těchto půd a mají logicky vliv i na výrobky vyrobené z hlín a hornin (pálený stěp, vápno, atd.).



EMPLA

- Sám jsem byl postaven k úkolu popisu výskytu arsenu ve výkopech z výstavby objektů o objemu max. prvních stovek m³ v oblasti Krkonoš. Bylo zjištěno, že navážka obsahovala
- Metamorfované horniny (ortoruly), ve formě kusů a směsí se zeminami
- Horniny vyvřelé (žuly), ve formě kusů ve formě kusů a směsí se zeminami
- Tzv. Labské kameny obroušené působením vody, štěrky a písky
- Metamorfované horniny (břidlice) ve formě kusů a směsí se zeminami
- a antropogenní materiály (malty, cihly, plynosilikáty, betony).



EMPLA



Obr. č. 4: naměřené koncentrace arsenu

Parametr	Jednotka	Popis	Zjištěno
As vz. č. 1	mg/kg suš.	Průměrný upravený vzorek	118
As	mg/kg suš.	Cihla	14,7
As	mg/kg suš.	Kamenitá zemina s pískem	52,4
As	mg/kg suš.	Kamenitá zemina s pískem	110
As	mg/kg suš.	Písek při dešťovém roně z deponie, jemný	15,6
As	mg/kg suš.	Hrabanka lesní s pískem deponie sever	76,3
As	mg/kg suš.	Hrabanka lesní s pískem deponie jih	397
As	mg/kg suš.	Kámen žula, „labský“	25,6
As	mg/kg suš.	Jemný písek s příměsí břidlic	379
As průměr	mg/kg suš.	Výpočet z hodnot bez vzorku č. 1	133,8
As medián	mg/kg suš.	Výpočet z hodnot bez vzorku č. 1	64,35



EMPLA



Jaká je tedy reprezentativní hodnota, která optimálně popisuje obsahu arsenu v souboru?

To by byla otázka na speciální přednášku. Pro nás je důležité to, že všechny naměřené hodnoty jsou trvale nad limitem tabulky č. 10.1. Pro presentaci však byla zvolena specifická oblast, nikoliv průměrná půda.



EMPLA



To tedy závěrem znamená, že

- **Při odběru vzorků zájmových matic je v mnoha případech (zejména v oblastech s předpokládanou vyšší zátěží, viz např. obrázek č. 5) NUTNÉ provádět odběry subvzorků a případně tyto využít pro popis „přírodního kritického parametru“**
- **Při odběru vzorků zájmových matic je v mnoha případech (zejména v oblastech s předpokládanou vyšší zátěží, viz např. obrázek č. 5) NUTNÉ odebrat vzorek pozadí pro porovnání naměřených hodnot a to i ve formě subvzorků**
- **Je VHODNÉ u „přírodního kritického parametru“ použít paralelních analýz při testech v sušině**



EMPLA



- Při nastavení limitů „přírodního kritického parametru“ mimo častou realitu není možné slevovat z náročnějších vzorkovacích postupů a to ani tehdy, je-li cena analýzy jediným parametrem při výběru laboratoře
- Při shodě výsledků s limitem se nikdo z autorit většinou nepídí po skutečnosti, jelikož ani stovky mg/kg sušiny arsenu nejsou cítit, ani vidět
- Analytika zemědělských půd řízená a vedena ústavem (ÚKZUZ) využívá v několika případech odlišné postupy než vyhlášky č. 294/2005 Sb. aplikovaná na odpady
- V oblasti sedimentů z vodních toků a nádrží se nám podařilo prosadit limit na úrovni více odpovídající více průměrným půdám v ČR



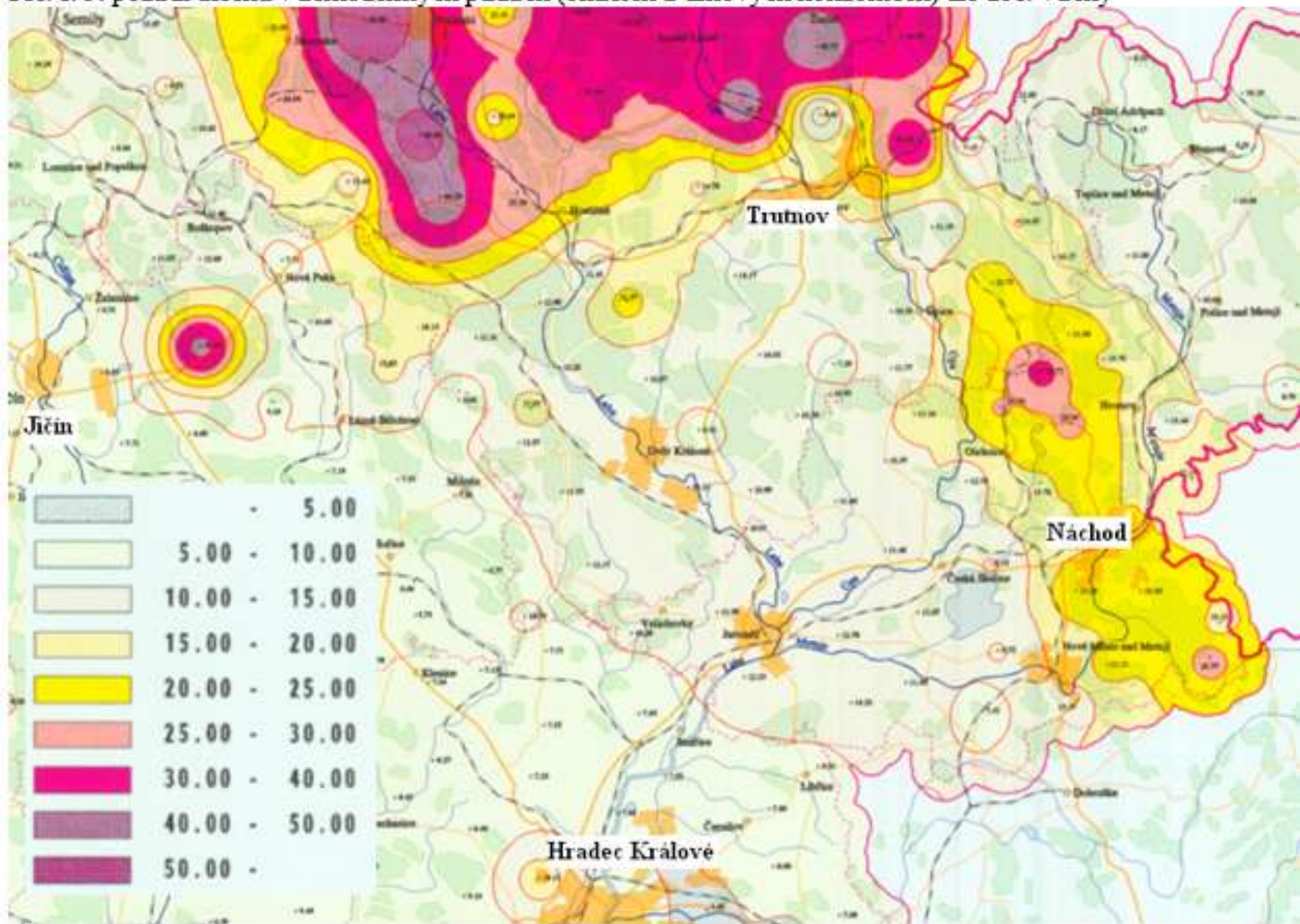
EMPLA

Odběr vzorků u parametru arsen a interpretace výsledků vůči limitům je stěžejní.

Mimo zkušenost vzorkaře a jeho maximální kvalifikaci vyžaduje i „fundovaný přístup“ státní správy.

Otázkou je, kolik vzorků obecně odebraných zájmových matric popisuje jejich skutečný stav, když pozadí zemědělských půd v severní části regionu je takovéto:

Obr. č. 5: pozadí arsenu v zemědělských půdách (omíčkách a dmových horizontech) dle doc. Váchy





Děkuji za pozornost

Ing. Vladimír Bláha

EMPLA AG spol. s r. o.

Za Škodovkou 305

503 11 Hradec Králové

Tel/Fax 606 069 930

E-mail:blaha@empla.cz

<http://www.empla.cz>

Autor je osobou pověřenou MŽP k hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, zabývá se odběrem vzorků sedimentů a odpadů