

**SLOVENSKÁ AGENTÚRA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA**

implementuje aktivitu

AKTIVITA 5.3.3.

# WORKSHOP EZ A GEOLOGICKÁ VEREJNOSŤ

**STARÝ SMOKOVEC, GRAND HOTEL BELLEVUE, 21. – 23. 11. 2018 A 26. – 28. 11. 2018**

*Aktivita sa realizuje v rámci národného projektu*

*Zlepšovanie informovanosti a poskytovanie poradenstva v oblasti zlepšovania kvality životného prostredia na Slovensku.*

*Projekt je spolufinancovaný z Kohézneho fondu v rámci Operačného programu Kvalita životného prostredia.*

# Metodický pokyn na prieskum znečisteného územia – zameranie, tematické okruhy a stupeň rozpracovanosti

RNDr. Jaroslav Schwarz

ENVIGEO, a.s., Banská Bystrica

[schwarz@envigeo.sk](mailto:schwarz@envigeo.sk)

*Aktivita sa realizuje v rámci národného projektu*

*Zlepšovanie informovanosti a poskytovanie poradenstva v oblasti zlepšovania kvality životného prostredia na Slovensku.*

*Projekt je spolufinancovaný z Kohézneho fondu v rámci Operačného programu Kvalita životného prostredia.*

# Metodický pokyn na prieskum znečisteného územia – základné informácie

- Administratívny rámec: Národný projekt 1 – Zlepšovanie informovanosti a poskytovanie poradenstva v oblasti zlepšovania kvality životného prostredia na Slovensku (Kohézny fond v rámci Operačného programu Kvalita životného prostredia)
- Objednávateľ: Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica pre Ministerstvo životného prostredia SR
- Začiatok prác na MP PZU: máj 2018
- Projektový manažér prác na MP PZU: Ing, Jaromír Helma, SAŽP Banská Bystrica
- Spracovanie návrhu MP PZU: RNDr. Jaroslav Schwarz, RNDr. Slavomír Mikita, PhD., odborní konzultanti vybraných kapitol

# Obsah MP PZU

1. Úvod
2. Účel a pôsobnosť
3. Vysvetlenie pojmov
4. Metódy prieskumu znečisteného územia
5. Orientačný a podrobný prieskum životného prostredia
6. Osobitosti prieskumu znečisteného územia pri geologických prácach vykonávaných na účely vybraných zákonov
7. Odporúčaný postup pre vybrané prípady prieskumu znečisteného územia
8. Návrh osvedčených postupov pre implementáciu do systémov riadenia kvality na vykonávanie prieskumu znečisteného územia
9. Postup pri posudzovaní a schvaľovaní záverečných správ s analýzou rizika znečisteného územia v komisii Ministerstva životného prostredia SR
10. Literárne zdroje a zdroje obrázkov
  - Prílohy

# Účel a pôsobnosť

- Definícia znečisteného územia (smernica MŽP SR č. 1/2015 – 7)  
**Znečistené územie** znamená priestor (horninové prostredie, podzemná voda, pôdny vzduch, kontaminačný mrak), v ktorom sú prítomné nebezpečné látky a škodlivé látky v dôsledku ľudského zásahu.
- Cieľ a pôsobnosť metodického pokynu
  - geologický prieskum životného prostredia (geologický zákon č. zákona č. 569/2007
  - zisťovanie základného stavu podľa § 2 ods. 5 zákona č. 359/2007 Z. z. o prevencii a náprave environmentálnych škôd,
  - vykonanie geologického prieskumu životného prostredia na zistenie stavu nehnuteľnosti pri prevode nehnuteľnosti a vlastníckeho práva podľa § 7 zákona č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže,
  - vypracovanie východiskovej správy podľa § 8 zákona č. 39/2013 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia (IPKZ),
  - vykonanie opatrení na zneškodnenie mimoriadneho zhoršenia vôd podľa § 41 zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách (vodný zákon)
  - prieskum úložísk ťažobného odpadu.

# Vysvetlenie pojmov

- **prieskumný bod** je geologické dielo určené na odber vzoriek horninového prostredia, zeminy z biologickej kontaktnej zóny, podzemnej vody, pôdneho vzduchu, či inej zložky prírodného prostredia na zistenie obsahu znečisťujúcich látok, či iných vlastností, potrebných na vyhodnotenie kvality životného prostredia v rámci geologického prieskumu životného prostredia. Z prieskumného diela je možné odobrať jednu alebo viac vzoriek.
- kontaminačný mrak,
- geologický prieskum životného prostredia
- sanácia geologického prostredia,
- sanácia environmentálnej záťaže,
- environmentálna záťaž,
- pravdepodobní environmentálna záťaž,
- analýza rizika znečisteného územia,
- ...

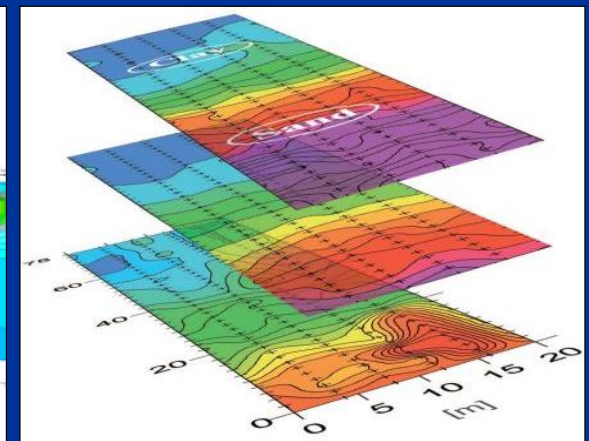
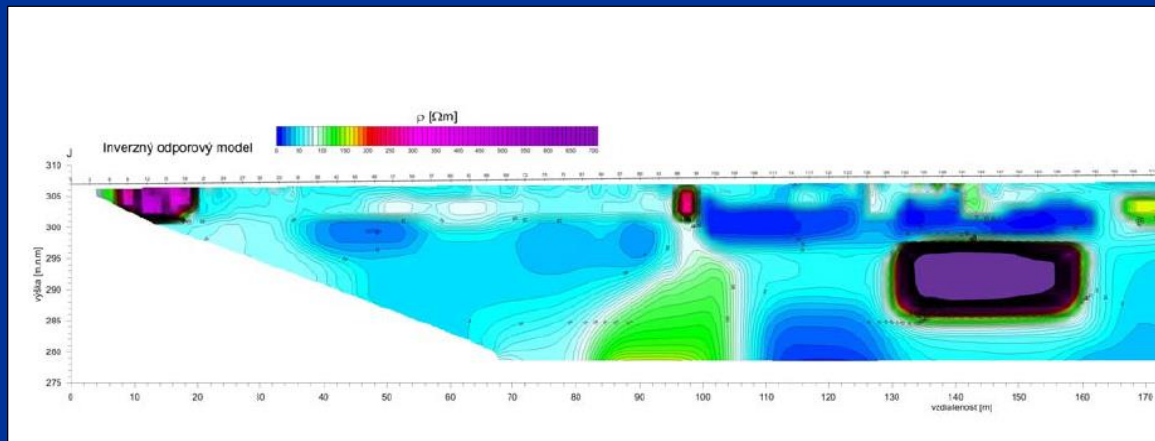
# Metódy prieskumu znečisteného územia – technické práce – vrty a výkopy

- Vrty a výkopy (prieskumné vrt, vzorkovacie súpravy, kopané sondy)
  - kategórie vrtov (mapovacie, hydrogeologické)
  - vrtné technológie (vhodnosť na prieskum znečisteného územia)
  - čo určuje zodpovedný riešiteľ pri zadávaní vrtných prác
  - čo môže a má požadovať zodpovedný riešiteľ od vrtnej osádky
  - odkaz na technické normy, kde sú definované požiadavky na výstroj hydrogeologického vrtu
  - odkaz na legislatívne normy obsahujúce požiadavky na BOZP pri výkopových prácach
- **Námety na doplnenie a osobitné prílohy:**
  - pravidlá pre označovanie vrtov,
  - náležitosti geologickej dokumentácie vrtu (čo má obsahovať dokumentácia vrtu), príklady grafickej dokumentácie

# Metódy prieskumu znečisteného územia – technické práce – geofyzikálne merania

- Geoelektrické metódy
  - odporová tomografia (ERT, „multikábel“)
  - Dipólové elektromagnetické profilovanie (DEMP)
  - Georadar (GPR)

Vhodnosť použitia, hĺbkový dosah, limitu použitia





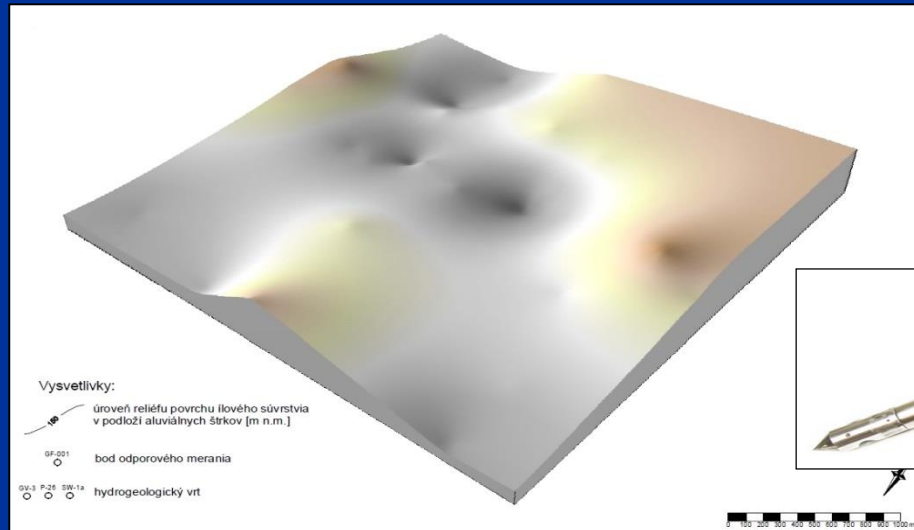
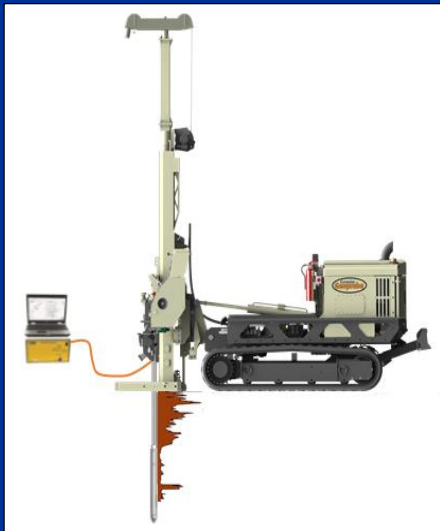
# Geofyzikálne merania - karotáž

Druh karotáže	Metóda karotáže	Vystrojenie vrtu	Údaje, ktoré je možné získať
Jadrová	Gama karotáž (GK) Gama-gama karotáž (hustotná) Neutron-gama karotáž	Nevystrojené a vystrojené vrtu, s alebo bez podzemnej vody	Litológia, hustota, pórovitosť, kalibrácia povrchových meraní
Elektrická	Metóda spontánnej polarizácie (SP) Odporová (rezistivitná) karotáž (Ra)	Nevystrojené alebo vystrojené vrtu s filtračnou časťou, s podzemnou vodou	Litológia, kalibrácia povrchových meraní, lokalizácia filtračnej časti vrtu
Elektro magnetická	Indukčná karotáž (IK) Karotáž magnetickej susceptibility (KMS)	Nevystrojené a vystrojené vrtu s PVC/PE zárubnicou, s alebo bez podzemnej vody	Litológia, soľanky
Akustická		Nevystrojené vrtu s podzemnou vodou	Litológia (pórovitosť), prítomnosť kaverien, stav steny vrtu
Optická	Kamera Fotometria	Nevystrojené a vystrojené vrtu, bez alebo s priehľadnou podzemnou vodou	Stav zárubníc, filtra a stien vrtu, trhliny, pukliny a kaveriny v stene vrtu, prejavy znečistenia na stenách vrtu, alebo filtri
Technická (vlastnosti kvapalín)	Termometria Rezistivimetria Multiparametrické karotážne sondy	Nevystrojené a vystrojené vrtu, s podzemnou vodou	Fyzikálne vlastnosti vody (teplota, vodivosť, merný odpor, ...) na určenie filtračných vlastností horninového prostredia a prítokov do vrtu

Zdroj: Welsinsin Kevin Sin, upravené

# Moderné GF / GCH metódy

- Geofyzikálne a geofyzikálno-geochemické kontaktné metódy
  - kontaktná konduktometria, rezistivimetria
  - MIP (Membrane Interface Probe) – sonda s membránovým rozhraním sníma koncentráciu prchavých uhľovodíkov (VOC – volatile organic compounds) v pôdnom vzduchu
  - HPT (Hydraulic Profiling Tool) – sonda hydraulického profilovania meria injekčný tlak, akým sa zatláča voda do horninového prostredia (mera priespustnosti horninového prostredia)
  - CPT (Cone Penetration Testing) – klasická penetračná skúška – kontinuálny tenzometer
  - OIP (Optical Image Profiler) - optická sonda sníma fluorescenčnú odozvu uhľovodíkových palív a olejov ľahších ako voda osvietením hornín, ktorými prechádza ultrafialovým svetlom



# Geochemické práce – atmogeochemické merania

- Atmogeochemické merania – účel, vhodnosť použitia, obmedzenia a limity
  - Fotoionizačný detektor (PID) – nízke koncentrácie prchavých uhľovodíkov
  - Infračervený detektor (IR) – vyššie koncentrácie, meria aj iné plyny – CO<sub>2</sub>, metán, ...
  - Odber vzoriek – druhy sorbentov



## Námety na doplnenie:

- profilovanie vodných tokov
- RTG analyzátor (XRF spektrometer)

# Vzorkovacie práce – zeminy, ...

- Odkaz na technické normy (príloha č. 4)
- Vzorky z biologickej kontaktnej zóny (výkopy, vrtáky, ručne zarážané sondy, vzorkovacie súpravy, vrty, ...)
- Vzorky z pásma prevzdušnenia a pásma nasýtenia (výkopy, vrty, ...)
- Bodové vzorky vs. zmesové vzorky (vhodnosť ich použitia pre rôzne účely a spôsoby vyhodnotenia výsledkov)
- Odporúčané typy vzorkovníc:

Znečisťujúca látka	Druh vzorkovnice
Toxické kovy	PE vrečko, 0,5 – 2 kg, podľa počtu analyzovaných kovov
Prchavé uhľovodíky	Uzatvárateľná sklenená fľaša so širokým hrdlom (250 – 2000 ml)
Nepolárne extrahovateľné látky, uhľovodíkový index $C_{10} - C_{40}$	PE fľaša so širokým hrdlom, min. 250 ml
Polycyklické aromatické uhľovodíky	Uzatvárateľná sklenená alebo PE fľaša so širokým hrdlom, min. 250 ml
Ostatné znečisťujúce látky	Podľa pokynov laboratória

# Vzorkovacie práce – vody

- Odkaz na technické normy (príloha č. 4)
- Odkaz na pokyny pre vzorkára a vzorkovacie práce (príloha č. 3)
- Odporúčané vzorkovnice (príloha č. 2)

Znečisťujúca látka	Druh vzorkovnice
Toxické kovy	Plastová alebo sklenená fľaša
Prchavé uhľovodíky (BTEX, halogénované uhľovodíky, ...)	Sklenená vialka s teflónovým septum
Ostatné látky ropného pôvodu (PAU, NEL, ...)	Tmavé sklo

## Námety na doplnenie a osobitné prílohy:

- protokol o odbere vzoriek – obsah
- sprievodka vzoriek - vzor
- kniha / databáza evidencie vzoriek

# Príloha č. 2 – vzorkovnice na vodu

VII. Chlórované alifatické uhľovodíky			
(jednotlivé okrem ďalej uvedených)		Jednotlivo aj skupina: Sklo, vialka s teflónovým septum, 40 ml	Pod vrchnákom vialky nesmie byť vzduchová bublina. Odoberá sa 1 vialka pre stanovenie celej skupiny chlórovaných alifatických uhľovodíkov. Uskladnenie v chlade 1 – 5°C, doprava do laboratória do 24 hod. Pri dlhšom uskladnení potreba fixácie metanolom cez septum (0,01 – 0,1 ml). Doba skladovania s fixáciou nesmie prekročiť 5 dní!
1,2-dichlóretán			
1,1-dichlóretén			
1,2-dichlóretény cis, trans			
dichlómetán			
tetrachlóretén			
tetrachlómetán			
trichlóretén			
trichlómetán			
chlóretén (vinylchlorid)			

Tabuľka v štruktúre prílohy č. 12 smernice MŽP SR č. 1/2015 - 7

# Príloha č. 3 – Všeobecné požiadavky na vzorkára a vzorkovacie práce z hľadiska zabezpečenia vzorkovacích prác, bezpečnosti práce a ochrany zdravia pri práci

- Vzorkár musí byť vybavený základnými osobnými ochrannými pracovnými pomôckami, podľa druhu vzorkovacích prác, ktoré ide vykonávať a prostredia, v ktorom ide odoberať vzorky.
- Vzorkár sa riadi ustanoveniami technických noriem, oborových noriem, plánom vzorkovania alebo pokynmi zodpovedného riešiteľa, podľa toho, čo je pre daný odber vzoriek požadované.
- Vzorkár musí mať k dispozícii predpísané vzorkovače a vzorkovnice, ktoré si zabezpečí v súčinnosti s príslušným laboratóriom a so zodpovedným riešiteľom geologickej úlohy. Pri odbere vzoriek je potrebné dôsledne zachovávať čistotu všetkých vzorkovacích pomôcok (vzorkovače, šnúry, lopatky, rukavice a podobne), aby nedošlo ku kontaminácii vzoriek.
- Vzorkár musí mať zabezpečené vstupy na pozemky a musí byť oboznámený so všetkými stretmi záujmov, ktoré je v danom prostredí povinný rešpektovať. Pracovný priestor na vzorkovanie musí byť zabezpečený, rovnako aj prístup na miesto vzorkovania a späť.
- Vzorkár musí mať jasne a jednoznačne stanovený rozsah odberov vzoriek, vrátane zoznamu geologických diel, zoznamu vzoriek, prípadne predznačených vzorkovníc (fliaš), musí poznať údaje, ktoré sa zadávajú na etikety.
- Pri náročnejšom odbere vzoriek (čerpanie z vrtov, odber z výkopov, odber zo skalných stien, odber silne znečistených zemín a vody, odber v extrémnych terénnych alebo klimatických podmienkach) nesmie byť vzorkár pri odbere sám.
- Vzorkár musí byť oboznámený so spôsobom prepravy, prípadne s miestom alebo laboratórnym strediskom, kam vzorky po odbere prepraví.
- Vzorkár pri odbere vzoriek nesmie jesť, piť a fajčiť, podľa možnosti sa má vyhýbať dermálnemu kontaktu so znečistenými médiami a inhalácii plynov, nevstupovať bez istenia do nevetraných priestorov, studní a šachtí.

# Príloha č. 4 – normy na vzorkovanie

## *STN ISO 5667-11 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 11: Pokyny na odber vzoriek podzemných vôd*

Táto časť ISO 5667 poskytuje pokyny na odber vzoriek podzemných vôd. Informuje používateľa, ktorý navrhuje a vykonáva odber vzoriek podzemnej vody, ako získať prehľad o kvalite podzemnej vody, ako zistiť a stanoviť znečistenie podzemných vôd a napomáhať hospodáreniu so zdrojmi podzemných vôd, ich ochrane a obnoveniu ich kvality.

## *STN ISO 5667-12 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 12: Pokyny na odber vzoriek dnových sedimentov*

V tejto časti ISO 5667 sa uvádzajú pokyny na odber vzoriek sedimentačných materiálov.

## *STN EN ISO 5667-13 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 13: Pokyny na odber vzoriek kalov (ISO 5667-13: 2011)*

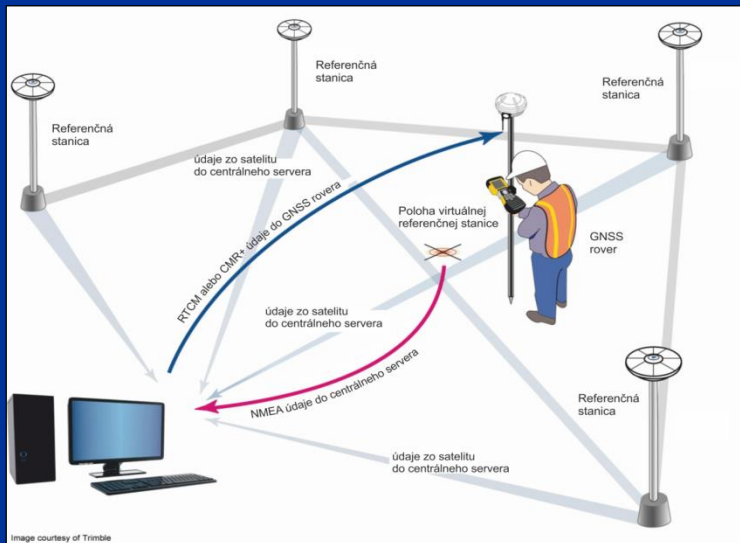
V tejto časti ISO 5667 sú uvedené pokyny na odber vzoriek kalov z čistiarí odpadových vôd, úpravní vôd a priemyselných procesov. Platí na všetky druhy kalov pochádzajúcich z týchto prevádzok a na kaly s podobnými charakteristikami, napríklad kaly zo septikov. Norma uvádza aj pokyny na návrhy programov odberu vzoriek a techniky odberu vzoriek.





# Geodetické práce

- Spôsoby merania výškopisu a polohopisu
- Triedy presnosti geodetických meraní
- Súradnicové systémy (S-JTSK, WGS 84, ETRS 1989)
- Požadovaná presnosť geodetických meraní pre rôzne geologické diela:
  - turistická GPS
  - profesionálna GPS
  - profesionálne zostavy GNSS prístrojov (rover RTK + bázy SKPOS). výhody a limity metódy



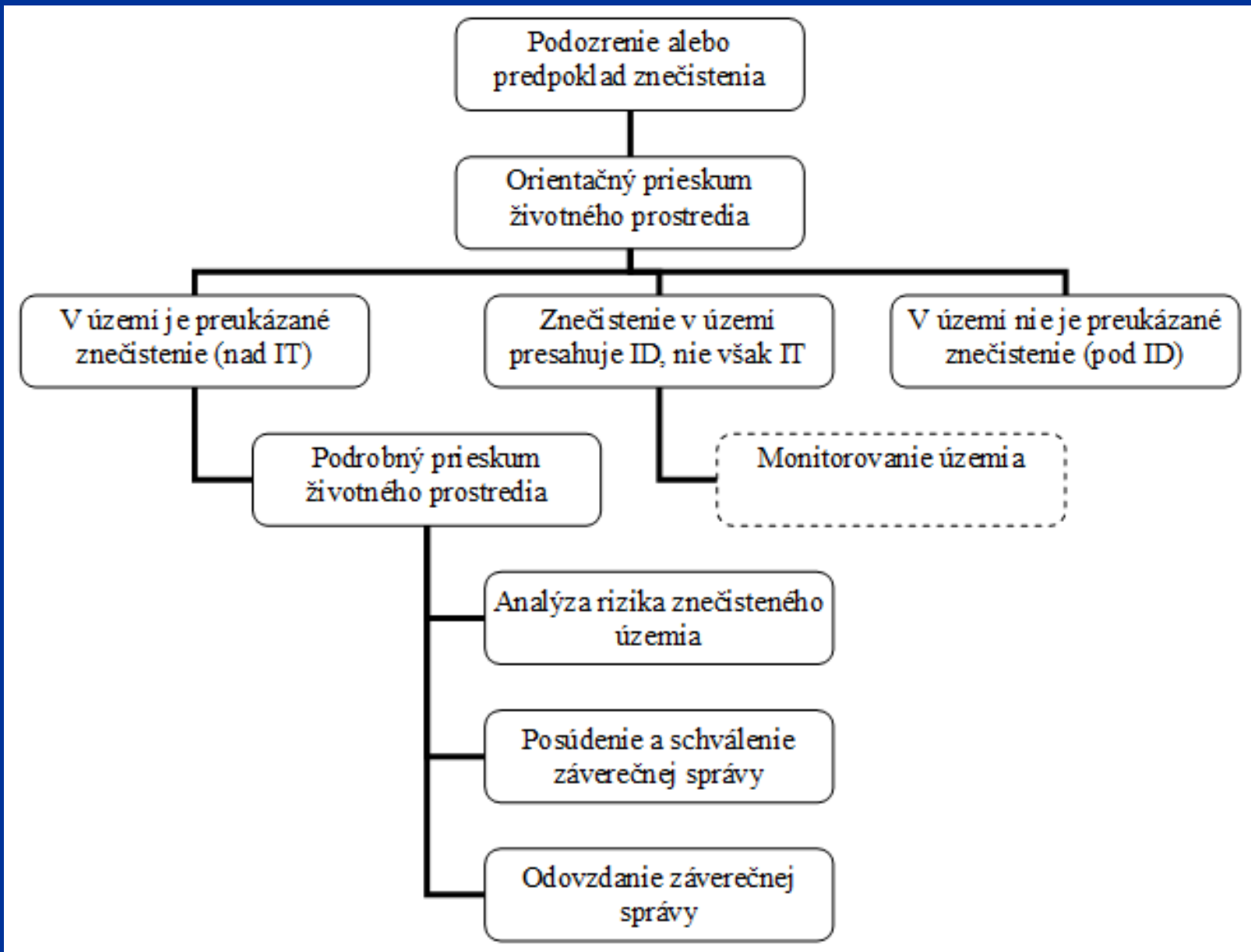
- Obsah geodetického elaborátu, ako prílohy záverečnej správy

# Orientačný a podrobný prieskum životného prostredia

- Definície (aktuálna legislatíva)
- Definícia závažného znečistenia
- Kedy je potrebné vypracovať analýzu rizika
- Vzťah etáp geologického prieskumu životného prostredia k potrebe vypracovania analýzy rizika životného prostredia
  - § 16 ods. 6 geologický zákon 569/2007 Z. z. „Záverečná správa, pri ktorej riešení sa zistilo a overilo závažné znečistenie územia spôsobené činnosťou človeka, musí obsahovať ako samostatnú časť analýzu rizika znečisteného územia.“
  - vyhláška MŽP SR č. 51/2008 Z. z.: orientačný prieskum – predbežné hodnotenie rizika, podrobný prieskum – hodnotenie rizika
  - smernica MŽP SR č. 1/2015 – 7: potrebné realizovať podrobný prieskum
- Druhy prác orientačného a podrobného prieskumu znečisteného územia

## Námety na doplnenie a osobitné prílohy:

- vzor titulnej strany záverečnej správy,
- obsah projektu geologickej úlohy



# Príloha č. 1 - Odporúčaná postup na určenie minimálneho a optimálneho počtu prieskumných bodov

- Definícia prieskumného bodu
- Zásady určenia minimálneho a optimálneho počtu prieskumných bodov (hustoty prieskumnej siete)
- Odporúčaná počet prieskumných bodov pre orientačný prieskum životného prostredia a modelové situácie:
  - menší areál (do 2 ha), jednoduchá geologická stavba, jeden zdroj znečistenia
  - väčší areál (nad 2 ha), jednoduchá geologická stavba, jeden alebo viacero zdrojov znečistenia
  - väčší areál (nad 2 ha), zložitá geologická stavba, viacero zdrojov znečistenia
- Odporúčaná počet prieskumných bodov pre podrobný a doplnkový prieskum životného prostredia – len všeobecné požiadavky, bez konkrétnych čísiel

# Menší areál, jednoduchá geologická stavba, jeden zdroj znečistenia

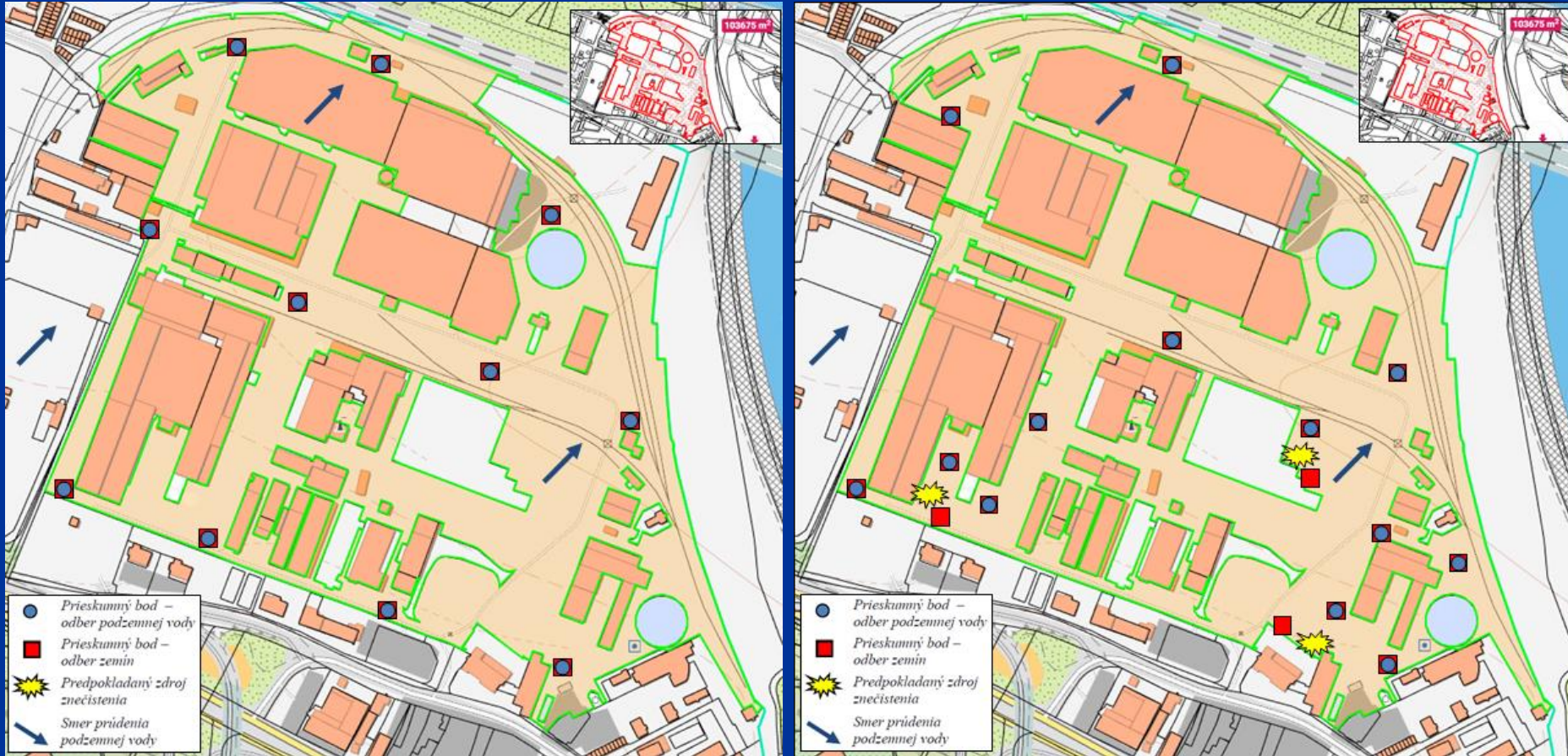


Menší areál, jednoduchá geologická stavba, jeden zdroj znečistenia – **minimálny** počet prieskumných bodov



Menší areál, jednoduchá geologická stavba, jeden zdroj znečistenia – **optimálny** počet prieskumných bodov

# Väčší areál, jednoduchá geologická stavba, jeden alebo viacero zdrojov znečistenia



Optimálny počet prieskumných bodov, pravidelná sieť vs. nepravidelná sieť

# Osobitosti prieskumu znečisteného územia pri geologických prácach vykonávaných na účely vybraných zákonov

Vybranými zákonmi pre účel tohto metodického pokynu sa myslia nasledovné zákony

- zákon č. 359/2007 Z. z. o prevencii a náprave environmentálnych škôd o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov,
- zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona SNR č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon),
- zákon č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- zákon č. 514/2008 Z. z. o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- zákon č. 39/2013 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

# Environmentálna škoda

- Environmentálna škoda = znečistené územie + poškodené biotopy
- Znečistené územie – smernica MŽP SR č. 1/2015 – 7
- Poškodené biotopy – iné postupy podľa iných zákonov

## Vodný zákon – havária / mimoriadne zhoršenie vôd

- Povinnosti pôvodcu
- Postup pri riešení havárie, v súčinnosti so SIŽP
- Príklad postupu pri riešení jednoduchých havárií (nehoda kamióna)
- Návrh prílohy č. 5 - Obsah záverečnej správy zo zneškodnenia havárie s následkom mimoriadneho zhoršenia vôd



# Prevod nehnuteľnosti s environmentálnou záťažou

- Geologický prieskum životného prostredia s analýzou rizika znečisteného územia

## Ťažobný odpad

- Ak ide o lokalitu zaradenú v Registri environmentálnych záťaží - geologický prieskum životného prostredia s analýzou rizika znečisteného územia
- Prednáška Jurkovič / Šottník

## Východisková správa IPKZ

- Východisková správa IPKZ = záverečná správa z orientačného prieskumu životného prostredia + informácie o súčasnom využívaní lokality (sklady a skládky, produktovody a terminály, záchytné nádrže a odkaliská a podobne)

# Návrh osvedčených postupov pre implementáciu do systémov riadenia kvality na vykonávanie prieskumu znečisteného územia

- Manažérske systémy riadenia kvality ISO 9000, ISO 14 000
- Spoločnosti so zavedenými QMS by mali poskytovať vyšší štandard služieb – napr. vo forme interne definovaných osvedčených postupov („good/best practises“)
- Vzorkovacie práce
  - plán odberu vzoriek
  - formuláre a dokumenty (napr. protokoly o odbere, protokoly z terénnych meraní, zoznamy / knihy evidencie, sprievodky, etikety)
- Laboratórne práce
  - interná a externá kontrola pri väčšom počte analyzovaných vzoriek (slepá vzorka, duplikát, vzorka so známym obsahom, pravidlo 1 / 20)
- Tlačivá jednotnej geologickej dokumentácie

# Tlačivá jednotnej geologickej dokumentácie / zásobník voľne šíriteľných súborov

- titulná strana projektu geologickej úlohy – PZÚ
- kniha evidencie / databáza technických prác (vrty, výkopy, ...)
- kniha evidencie / databáza vzoriek a laboratórnych rozborov
- etiketa vzorky (zemina, podzemná voda, ...)
- sprievodka vzoriek na laboratórne rozbory (vzor)
- protokol o likvidácii technických prác (vrtov)
- záznamový protokol z odberu vzoriek
- záznamový protokol z terénnych meraní – organoleptické skúšky
- záznamový protokol z terénnych meraní – vlastnosti vody
- protokol o čerpacej a stúpacej skúške
- protokol o hydrometrickom meraní
- záznam o režimových meraniach
- ...

# Postup pri posudzovaní a schvaľovaní záverečných správ s analýzou rizika znečisteného územia v komisii Ministerstva životného prostredia SR

- Posudzovanie a schvaľovanie záverečných správ
- Predloženie záverečnej správy na posúdenia a správny poplatok
- Oponenti záverečnej správy s analýzou rizika znečisteného územia
- Zasadnutie komisie pre posudzovanie a schvaľovanie záverečných správ s analýzou rizika znečisteného územia
- Oprava a odovzdanie záverečnej správy s analýzou rizika znečisteného územia
- Odovzdávanie a sprístupňovanie záverečných správ

**Ďakujem za pozornosť !**

**Jaroslav Schwarz**

ENVIGEO, a.s.

Kynceľová 2, 974 11 Banská Bystrica

0902 959313

[schwarz@envigeo.sk](mailto:schwarz@envigeo.sk)