

Metodický pokyn na prieskum environmentálnych zát'aží

(návrh)

Autorský kolektív:

RNDr. Jaroslav Schwarz (ENVIGEO, a. s., Banská Bystrica)

RNDr. Anton Auxt (HES-COMGEO spol. s r.o., Banská Bystrica)

RNDr. Miroslav Holubec, CSc. (Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava)

Banská Bystrica, 10.12.2008

Úvod a vysvetlenie pojmov

Návrh predkladaného metodického pokynu bol vypracovaný na požiadanie Ministerstva životného prostredia SR, Sekcie geológie a prírodných zdrojov v rámci prebiehajúceho projektu „Systematická identifikácia environmentálnych záťaží SR“, kde riešiteľskou organizáciou je Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica (ukončenie projektu XII/2008).

Navrhovaný metodický pokyn upravuje postup pri vykonávaní prác geologického prieskumu životného prostredia (§ 2, odsek 3d) zákona č. 569/2007 Z.z. o geologických prácach (geologický zákon)) špecificky pre environmentálne záťaže.

Termín „environmentálna záťaž“ sa zatiaľ v legislatívnych normách Slovenskej republiky nenachádza, predkladaný metodický pokyn vychádza z návrhu zákona o environmentálnych záťažoch. V prípade, že bude zákon o environmentálnych záťažoch prijatý, bude potrebné predkladaný metodický pokyn aktualizovať v zmysle jeho platného znenia.

Environmentálna záťaž je definovaná ako: „... stav vzniknutý kontamináciou podzemnej vody, pôdy a horninového prostredia ako zložiek životného prostredia nad mieru ustanovených kritérií ...“ (podľa návrhu zákona o environmentálnych záťažoch, stav k XI/2007, upr. aut.).

Z uvedeného vyplýva, že environmentálnu záťaž môžeme spoľahlivo identifikovať len cez poznanie koncentrácií znečisťujúcich látok v jednotlivých zložkách životného prostredia (podzemná voda, horninové prostredie, pôda, riečne sedimenty, ...) a táto alebo tieto musia prekračovať zvolené kritériá. Jednou z foriem, ako zistiť, či daný stav prírodného prostredia možno prehlásiť za environmentálnu záťaž je vykonať geologický prieskum životného prostredia. V nomenklatúre, ktorá sa používa v prípravnej dokumentácii návrhu zákona o environmentálnych záťažoch sa takéto prieskum označuje špecifickými názvami – prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže a prieskum environmentálnej záťaže (podľa stupňa hodnovernosti údajov o kontaminácii zložiek životného prostredia). Ich vzťah k jednotlivým etapám geologického prieskumu životného prostredia podľa zákona č. 569/2007 Z.z. o geologických prácach (geologický zákon) je v tabuľke 1.

Tabuľka 1. Priradenie etáp prieskumu špecificky pre environmentálne záťaže k etapám geologického prieskumu životného prostredia podľa zákona č. 569/2007 Z.z. o geologických prácach (geologický zákon)

Etapa geologického prieskumu životného prostredia podľa zákona č. 569/2007 Z.z. (§ 2, odsek 3d)	Etapa prieskumu špecificky pre environmentálne záťaže podľa navrhovaného zákona o environmentálnych záťažoch
Orientačný geologický prieskum životného prostredia	Prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže
Podrobný geologický prieskum životného prostredia	Prieskum environmentálnej záťaže v etape podrobnej
Doplnkový geologický prieskum životného prostredia	Prieskum environmentálnej záťaže v etape doplnkovej

Definícia environmentálnej záťaže vychádza z tzv. kritérií znečistenia. Pri absencii inej legislatívnej normy preberáme do predkladaného metodického pokynu kritériá znečistenia tak, ako sú definované v návrhu zákona o environmentálnych záťažiach.

Kritériami znečistenia označujeme tzv. **intervenčné kritériá** (tiež IT limity alebo hodnoty), ktorých prekročenie v ktoromkoľvek stanovovanom ukazovateli znamená, že skúmané znečistenie je environmentálnou záťažou. IT limity sú uvedené v prílohách tohto metodického pokynu (príloha č. 1).

Okrem IT hodnôt sú v prílohách aj tzv. indikačné kritériá (tiež ID limity alebo hodnoty). Tie priamy vzťah k vymedzeniu environmentálnej záťaže nemajú, ich funkcia je pomocná, napr. pri vyhodnocovaní šírenia sa znečistenia, či stanovovaní škály kontaminujúcich látok, pre podrobný prieskum environmentálnej záťaže a monitoring.

V tabuľke 1 sa používa termín „pravdepodobná environmentálna záťaž“.

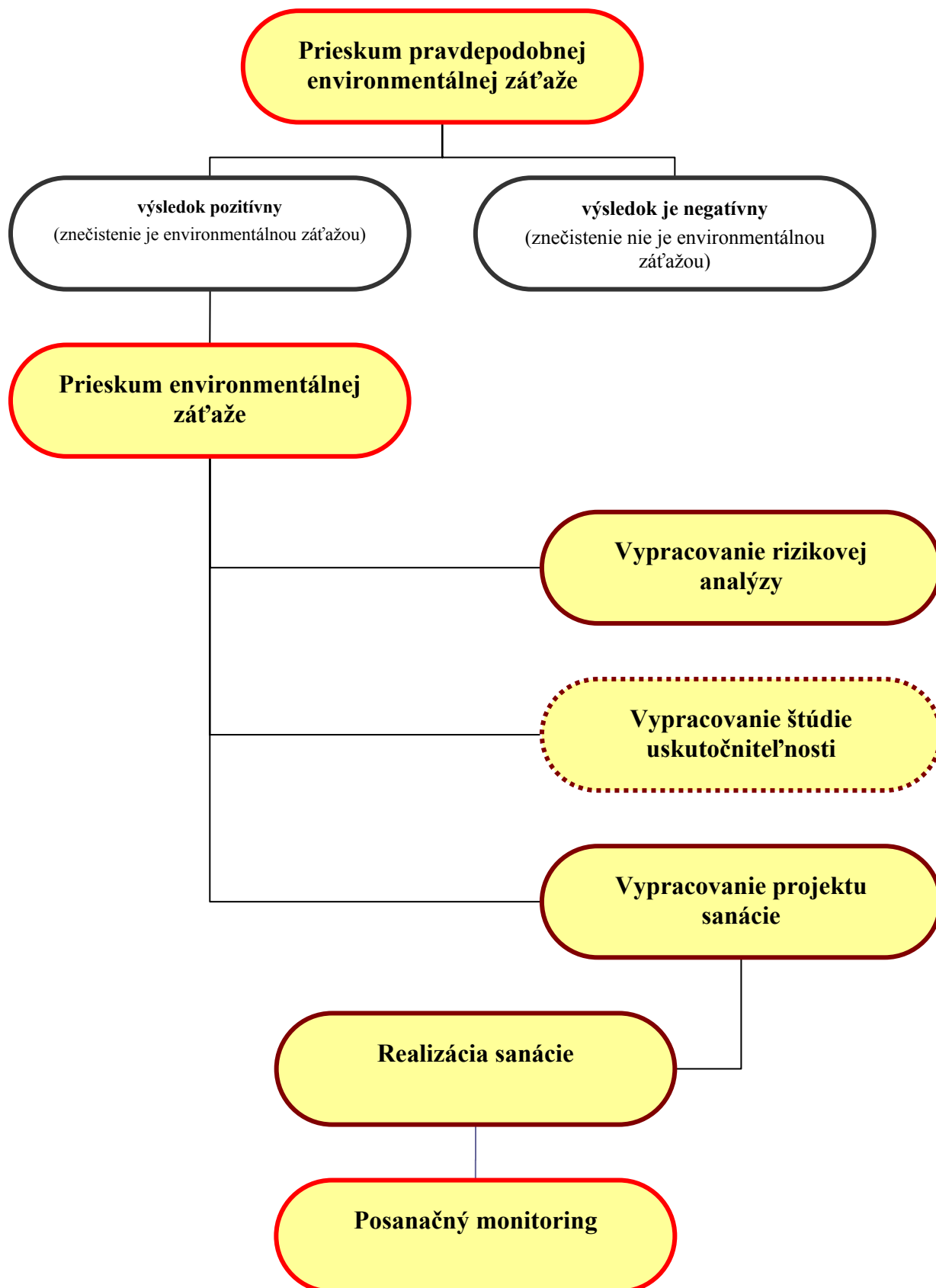
Definícia pravdepodobnej environmentálnej záťaže v návrhu zákona o environmentálnych záťažiach nie je, z kontextu je však zrejmé, že ide o environmentálnu záťaž, na ktorej znečistenie nad mieru ustanovených kritérií ešte nebolo overené (resp. nie je dostatočne preukazné). **Pravdepodobnou environmentálnou záťažou** je teda predpokladaná kontaminácia podzemnej vody, pôdy a horninového prostredia ako zložiek životného prostredia v dôsledku ľudskej činnosti, kde kontaminácia

- a) je doložená laboratórnymi analýzami a terénnymi meraniami, ktorých rozsah nie je postačujúci na jednoznačné potvrdenie jej prítomnosti,
- b) bola zistená staršími prieskumnými alebo monitorovacími prácami (spravidla viac ako 10 rokov),
- c) je podložená archívnymi záznamami orgánov štátnej správy alebo samosprávy o kontaminácii zložiek životného prostredia alebo o nevhodnom nakladaní so znečisťujúcimi látkami,
- d) je podložená údajmi z environmentálnych databáz,
- e) je indikovaná iným spôsobom (vizuálne, senzoricky, poškodením vegetácie, uhynutými organizmami a podobne),

Okrem prieskumu pravdepodobnej environmentálnej záťaže a environmentálnej záťaže predkladaný metodický pokyn upravuje aj špecifický druh monitoringu (§ 2, odsek 5a) zákona č. 569/2007 Z.z. a § 8 vyhlášky č. 51/2008 Z.z.) a to **posanačný monitoring**, ktorý môže niekedy nadobudnúť charakter geologického prieskumu.

Pozitívny výsledok prieskumu pravdepodobnej environmentálnej záťaže (t.j. overenie koncentrácií znečisťujúcich látok nad úroveň IT kritérií) vedie k ďalším prácam, ktoré v technicky a finančne náročnejších prípadoch pozostávajú z ďalšej etapy prieskumu - podrobného (a prípadne doplnkového) prieskumu environmentálnej záťaže, ďalej z analýzy rizika, určenia najvhodnejšej sanačnej metódy (štúdia uskutočniteľnosti) a reaklizácie samotnej sanácie environmentálnej záťaže (t.j. odstránenia, či eliminácie znečistenia), podľa schémy 1.

Schéma 1. Postupnosť prác na prieskume a sanácii environmentálnej záťaže



A. Postup rozsah a spôsob vykonávania prieskumu pravdepodobnej environmentálnej záťaže

A.1 Cieľ prieskumu pravdepodobnej environmentálnej záťaže

Cieľ prieskumu environmentálnej záťaže:

- potvrdenie alebo vylúčenie znečistenia podzemnej vody, pôdy a horninového prostredia vzhľadom na kritériá znečistenia (príloha 1 a 2),
- overenie lokálnych pozadových hodnôt,
- identifikovanie znečisťujúcich látok (kontaminantov) v hodnotených zložkách prírodného prostredia,
- stanovenie stupňa znečistenia porovnaním obsahov kontaminantov s kritériami znečistenia a lokálnymi pozadovými hodnotami,
- orientačné zhodnotenie geologických a hydrogeologických pomerov hodnoteného územia,
- návrh ďalšieho postupu.

A.2 Postup prieskumu pravdepodobnej environmentálnej záťaže

Požiadavky na prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže sú definované ako minimálne požiadavky na rozsah vzorkovacích prác uvedené v tabuľkách A.1.1 a A.1.2, ako aj na minimálny rozsah analytických prác uvedené v tabuľke A.1.3.

Tabuľka A.1.1 je aplikovateľná na územia malého plošného rozsahu, s jediným identifikovaným zdrojom, kde kontaminácia pravdepodobne prebehla jednorazovou udalosťou, v jednoduchých geologických podmienkach, kde kontaminant nie je látkou perzistentnou v prírodnom prostredí s vysokou mobilitou a rizikovosťou.

Tabuľka A.1.2 je aplikovateľná na územia väčšie ako 2 500 m², resp. 0,25 ha pre znečistenie pôd a horninového prostredia a 40 000 m², resp 4 ha pre znečistenie podzemných vôd.

Tabuľka A.1.1. Minimálny rozsah vzorkovacích prác prieskumu pravdepodobnej environmentálnej záťaže – jednoduchá úroveň obtiažnosti prieskumu

Vzorkovaná zložka prostredia	Miesto odberu vzorky		
	pozadie ¹⁾	v blízkosti predpokladaného zdroja	šírenie znečistenia ²⁾
podzemná voda	1 vzorka	1 vzorka	1 vzorka
pôda, horninové prostredie	-	2 vzorky	-

Poznámka: 1) - „nad“ zdrojom znečistenia proti smeru prúdenia podzemnej vody, 2) - „pod“ zdrojom znečistenia v smere prúdenia podzemnej vody

Tabuľka A.1.2. Minimálny rozsah prieskumu znečistenia v areáloch väčšieho rozsahu, pri viacerých potenciálnych zdrojoch znečistenia

Vzorkovaná zložka prostredia	Miesto odberu vzorky		
	plocha skúmaného územia	minimálny celkový počet vzoriek v skúmanom území	minimálny počet vzoriek na pozad'ové hodnoty
podzemné vody	N x (200 x 200 m)	N, minimálne 3 vzorky	1 vzorka
pôda, horninové prostredie	N x (50 x 50 m)	N x 2, minimálne 8 vzoriek	10 % z celkového počtu

Poznámka: Hodnotu N dostaneme, ak vydělíme plochu skúmaného územia plochou minimálneho štvorca prieskumnej siete, daného hodnotou v zátvorke.

Vzorka podzemnej vody sa odoberá z úrovne pri hladine podzemnej vody. V prípade overenia znečistenia látkami s mernou hmotnosťou väčšou ako voda (napr. chlórované uhľovodíky) je potrebné odobrať vzorky aj z bázy zvodne. Pokiaľ je horninové prostredie nezvodnené, vzorky podzemnej vody sa neodoberajú. Za nezvodnené horninové prostredie sa pokladá také, kde nebola narazená hladina podzemnej vody do hĺbky 30 metrov pod terénom.

Pri overovaní znečistenia pôdy a horninového prostredia pri zdroji sa zisťuje podpovrchové znečistenie (hĺbkový interval 0 - 1 m pod terénom) a znečistenie v rozhraní saturovaná - nesaturovaná zóna (vzorka sa odoberá z úrovne hladiny podzemnej vody tam, kde je to možné a účelné).

Tabuľka A.1.3. Požiadavky na minimálny rozsah analytických prác podľa činností pri prieskume pravdepodobnej environmentálnej záťaže

Činnosť	Minimálny rozsah - základná sada	Minimálny rozsah - doplnková sada	Druh činnosti
poľnohospodárska výroba	pH, el. vodivosť CHSK _{Mn} , NH ₄ ⁺	Cd, Cr, As, S sulf.	živočišna výroba, hnojisko, močovková jama, silážna jama
		NO ₂ ⁻ , pesticídy, Hg	rastlinná výroba, skladovanie a distribúcia agrochemikálií
		NEL, PAU, BTEX, Cr, Cu, Pb, Zn	skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel
priemyselná výroba	pH, el. vodivosť NEL, TOC	BTEX, CIÚ, PAU, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Zn, As, fenoly, S sulf. + (podľa druhu výrobného procesu)	výroba chemikálií
		BTEX, CIÚ, Cr, Cu, Hg, Zn, S sulf.	farmaceutická výroba
		BTEX, CIÚ, fenoly, PCB	chemické čistiarne
		CIÚ, BTEX, Zn, S sulf.	gumárenská výroba
		Cd, Cr, Cu, Hg, B, NO ₂ ⁻ , S sulf.	textilný priemysel
		Cd, Cr, As, fenoly	vyčiňovanie a spracovanie koží
		PAU, Cd, Cr, Cu, Pb, Zn, As, B, fenoly, krezoly, S sulf.	ochrana a spracovanie dreva
		CIÚ, PAU, Ba, Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, S sulf., fenoly	výroba farbív
		Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, S sulf., NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻ + (podľa druhu výroby, napr. PCB, chlórphenoly, dieldrin a iné aktívne látky pesticídov, ...)	výroba umelých hnojív a agrochemikálií
		BTEX, CIÚ, Cd, Cr, S sulf.	papierenský priemysel
		CIÚ, PAU, BTEX, Cr, Pb, Ni, V, Zn, As, kyanidy, S sulf.,	strojárská výroba

- pokračovanie tabuľky

Činnosť	Minimálny rozsah - základná sada	Minimálny rozsah - doplnková sada	Druh činnosti
priemyselná výroba	pH, el. vodivosť NEL, TOC	CIÚ, BTEX, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Zn, As, B, PCB, NO ₂ ⁻ , S sulf.	elektrotechnická výroba
		CIÚ, Cd, Cr, Cu, Pb, Zn, B, fenoly, kyanidy, S sulf.	povrchová úprava kovov
		CIÚ, BTEX, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn, As, B, kyanidy, NO ₂ ⁻ , S sulf.	sklársky priemysel
		CIÚ, BTEX, Ba, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn, As, B, fenoly, S sulf., NO ₂ ⁻	výroba výbušnín
		Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, V, Ni, Zn, As, S sulf.	plynárenský priemysel
		PAU, Ba, Be, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, V, Zn, As, Se, PCB, S sulf.	energetika
		PAU, BTEX, Cu, Pb, Ni, kyanidy, S sulf.	spracovanie a skladovanie ropy a ropných látok
skladovanie a distribúcia tovarov	pH, el. vodivosť NEL, TOC	ťažké kovy (podľa druhu skladovaných chemikálií)	skladovanie a distribúcia chemikálií
		PAU, BTEX, Cr, Cu, Pb, Zn	skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel, čerpacia stanica PHM
		(podľa druhu prepravovaného produktu)	produktovod
doprava	pH, el. vodivosť NEL, TOC, PAU, BTEX	Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, As, S sulf.	železničné depo a stanica
		Cr, Cu, Pb, V, Zn, S sulf.	garáže a parkoviská autobusovej a nákladnej dopravy
		Cr, Cu, kyanidy, PCB	letisko
		PAU, BTEX, Cr, Cu, Pb, Zn	strojová a traktorová stanica, automobilové opravovne

- pokračovanie tabuľky

Činnosť	Minimálny rozsah - základná sada	Minimálny rozsah - doplnková sada	Druh činnosti
zariadenia na nakladanie s odpadmi	pH, el. vodivosť NEL, TOC, NH ₄ ⁺	PAU, BTEX, Cr, Cu, Pb, Zn	šrotovisko
		EOCl, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn, As, S sulf.	skládka komunálneho odpadu
		As, S sulf. + (podľa druhu uloženého odpadu)	skládka priemyselného odpadu
		As, S sulf. + (podľa druhu úpravárenského procesu)	odkalisko
		(podľa druhu uložených odpadov – napr. PAU, fenoly, S sulf., ...)	skládka tekutých/pastovitých odpadov
		EOCl, RL, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn, As, NO ₂ ⁻ , S sulf.	ČOV
		Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn, As,	sklady odpadov a zariadenia na ich spracovanie
vojenské základne	pH, el. vodivosť NEL, TOC, PAU, BTEX	Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, As, S sulf.	základne po bývalej Sovietskej armáde
		Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, As, S sulf.	základne Armády SR
ťažba nerastných surovín	pH, el. vodivosť NEL, TOC, RL	Cu, Pb, Ni, S sulf.	ťažba ropy a zemného plynu
		PAU + (podľa druhu ťaženej rudy a ťažobného procesu)	ťažba rúd
		PAU + (podľa druhu ťaženej nerudy a ťažobného procesu)	ťažba nerudných surovín
		PAU + (podľa druhu úpravárenského procesu – napr. kyanidy, krezoly, Hg, ... a spracovávanej suroviny)	spracovanie nerastných surovín

Vysvetlivky:

<i>BTEX</i>	<i>benzén, toluén, etylbenzén, xylény</i>
<i>CHSK_{Mn}</i>	<i>chemická spotreba kyslíka manganistanom</i>
<i>CIÚ</i>	<i>alifatické chlórované uhľovodíky</i>
<i>EOCl</i>	<i>extrahovateľný organicky viazaný chlór</i>
<i>NH₄⁺</i>	<i>amónne ióny</i>
<i>NEL</i>	<i>nepolárne extrahovateľné látky</i>
<i>NO₂⁻</i>	<i>dusitany</i>
<i>PAU</i>	<i>polycyklické aromatické uhľovodíky</i>
<i>S sulf.</i>	<i>síra sulfidická</i>
<i>TOC</i>	<i>celkový organický uhlík</i>
<i>ťažké kovy</i>	<i>As, B, Ba, Be, Cd, Co, Cr_{celk.}, Cr⁺⁶, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn</i>

Minimálny rozsah analytických prác je definovaný ako rozsah aplikovateľný na podzemné vody. Na pôdy a horninové prostredie sa používa rozsah redukovaný o ukazovatele, ktoré sa v pôdach a horninách za normálnych okolností nestanovujú (BTEX, anióny a kationy solí, CHSK_{Mn}, RL, pH, ...).

Pre činnosť, ktorá nie je uvedená v tabuľke sa použije rozsah podľa povahy činnosti s ohľadom na látky, s ktorými sa pri činnosti nakladalo, resp. produkty, ktoré boli výsledkom činnosti. Takto utvorený rozsah však musí obsahovať minimálne nasledovné ukazovatele: pH, el. vodivosť, NEL a TOC.

A.3 Obsah záverečnej správy z prieskumu pravdepodobnej environmentálnej záťaže

1. Základné údaje

1.1 Základné údaje o úlohe

(najmä názov a číslo * úlohy, dátum vyhotovenia, etapa prieskumu, názov objednávateľa a vykonávateľa, údaje o schválení projektu *)

1.2 Základné údaje o území

(najmä názov a identifikačné číslo katastrálneho územia, názov a číselný kód okresu, miestopisná charakteristika územia a spôsob jeho využitia)

1.3 Identifikácia držiteľa environmentálnej záťaže

(najmä identifikácia pozemkov a ich majiteľov, identifikácia zariadení a prevádzok, ktoré mohli spôsobiť environmentálnu záťaž)

2. Charakteristika skúmaného územia a jeho doterajšia preskúmanosť

2.1 Geologická charakteristika skúmaného územia

2.2 Prehľad prác, súvisiacich s predmetom úlohy (archívna excerptia)

3. Postup riešenia geologickej úlohy

3.1 Údaje o realizovaných technických prácach

3.2 Údaje o realizovaných geologických prácach

3.3 Údaje o realizovaných laboratórnych prácach

4. Výsledky a hodnotenie riešenia geologickej úlohy

4.1 Hodnotenie výsledkov prieskumných prác

5 Závery prieskumu pravdepodobnej environmentálnej záťaže

5.1 Návrh na zaradenie environmentálnej záťaže do Registra environmentálnych záťaží, alebo jej vyradenie

5.2 Návrh ďalšieho postupu prác

5.3 Náklady na realizáciu prieskumu *

6. Zoznam použitej literatúry a iných zdrojov

7. Zoznam príloh

(obsahuje minimálne: situačnú mapu regionálnej mierky, mapu prieskumného územia s vyznačením prieskumných diel a miest odberov vzoriek veľkej mierky, kópie záverečných protokolov laboratórnych prác a v prípade, že záverečná správa obsahuje návrh na zaradenia environmentálnej záťaže do časti B Registra environmentálnych záťaží aj Registračný list environmentálnej záťaže)

*Poznámka: * len pre úlohy financované alebo spolufinancované z verejných zdrojov*

B. Prieskum environmentálnej záťaže

B.1 Cieľ prieskumu environmentálnej záťaže

Prieskumom environmentálnej záťaže sa skúmajú environmentálne záťaže za účelom zistenia dostatočne podrobných a relevantných údajov pre vypracovanie rizikovej analýzy, alebo inej dokumentácie potrebnej pre rozhodnutie o potrebe a spôsobe vykonanie sanácie, či iných opatrení na elimináciu rizika a zabránenie šíreniu sa znečistenia.

Pri rozdelení prieskumu environmentálnej záťaže na etapy sa

- a) v podrobnom prieskume environmentálnej záťaže postupom upraveným v kapitole B.2 zisťuje miera a rozsah znečistenia, hodnotia sa prírodné podmienky územia v rozsahu dostatočnom pre posúdenie mobility znečistenia, rizík z neho vyplývajúcich a v prípade, že nie je realizovaná etapa doplňujúceho prieskumu environmentálnej záťaže aj pre vypracovanie programu sanácie. Výsledky podrobného prieskumu environmentálnej záťaže sú vyhodnotené záverečnou správou obsah ktorej je v kapitole B.3;
- b) doplňujúci prieskum environmentálnej záťaže sa môže vykonať v akejkoľvek etape skúmania environmentálnej záťaže s cieľom overenia určitej špecifickej skutočnosti alebo skutočností, dôležitých pre prijatie rozhodnutia o ďalšom postupe prác na odstraňovaní environmentálnej záťaže.

B.2 Postup prieskumu environmentálnej záťaže

Prieskum environmentálnej záťaže predstavuje spôsob získavania informácií predovšetkým o:

- o druhu (druhoch) znečistenia – kvalitatívne informácie,
- o úrovni znečistenia – kvantitatívne informácie,
- o priestorovom rozšírení znečistenia – kvantitatívno-kvalitatívne informácie,
- o zdrojoch znečistenia (potenciálne a skutočné zdroje),
- o možnostiach ohrozenia hydrogeologického prostredia,
- o možnostiach ohrozenia zdrojov vody,
- o možnostiach ohrozenia príjemcov kontaminácie.

Vstupné informácie potrebné pre efektívne navrhnutie prieskumu environmentálnej záťaže :

- o potenciálne zdroje znečistenia,
- o zoznam látok, ktoré prichádzajú do úvahy ako kontaminanty,
- o charakteristické vlastnosti kontaminujúcich látok, ich hygienická závadnosť a ich správanie sa v prostredí,
- o predpokladané množstvá kontaminantov, ktoré mohli uniknúť do prostredia (orientačná bilancia),
- o hydrogeologické podmienky lokality v ktorej má prieskum prebiehať a jej vodohospodársky význam.

Podľa kvality a rozsahu vstupných informácií sa prieskum navrhuje :

- formalisticky, kde je územie pokryté pravidelnou sieťou prieskumných bodov bez ohľadu na priestorové rozloženie potenciálnych zdrojov znečistenia. Výsledné informácie sú potom interpretované medzi jednotlivými bodmi siete;
- logisticky, kde na základe úvodných informácií je navrhnutý systém prieskumných bodov v závislosti na význame a priestorovom rozložení potenciálnych zdrojov znečistenia.

Prieskum nesaturovanej zóny

Cieľom prieskumu je zistenie maximálneho množstva informácií o stupni a rozsahu znečistenia nesaturovanej zóny a o druhoch kontaminantov.

Prieskum musí poskytnúť informácie o :

- petrografii, hrúbkach jednotlivých vrstiev vrátane celkovej hrúbky nesaturovanej zóny, vlastnostiach hornín a zemín,
- hydraulických vlastnostiach nesaturovanej zóny,
- kvalitatívnom spektre znečisťujúcich látok,
- koncentráciách kontaminantov v nesaturovanej zóne,
- sorbčných vlastnostiach nesaturovanej zóny,
- plošnom a hĺbkovom rozložení koncentrácií kontaminantov,
- množstve kontaminantov v nesaturovanej zóne.

Prieskum saturovanej zóny

Cieľom prieskumu je získanie maximálneho množstva informácií o stupni, rozsahu znečistenia podzemnej vody.

Prieskum musí poskytnúť informácie o :

- rozložení hydrogeologických kolektorov a izolátorov,
- hydraulických charakteristikách kolektorov a izolátorov vrátane poznania hydraulických okrajových podmienok,
- smere a rýchlosti prúdenia podzemnej vody,
- kvalitatívnom spektre znečisťujúcich látok,
- priestorovom rozložení kontaminantov v podzemnej vode,
- množstve kontaminantov v podzemnej vode,
- správaní kontaminantov v podzemnej vode.

Minimálny rozsah podrobného prieskumu environmentálnej záťaže

Minimálny rozsah prieskumu environmentálnej záťaže, definovaný ako minimálny rozsah vzorkovacích prác je v tabuľke B.1.1.

Tabuľka B.1.1. Minimálny rozsah vzorkovacích prác podrobného prieskumu environmentálnej záťaže

Vzorkovaná zložka prostredia	Miesto odberu vzorky		
	Plocha skúmaného územia	Minimálny celkový počet vzoriek v skúmanom území	Minimálny počet kontrolných vzoriek
podzemná voda	N x (100 x 100 m)	N, minimálne 3 vzorky	10 %, minimálne 1 vzorka
pôda, horninové prostredie	N x (50 x 50 m) pre vymedzenie znečisteného územia N x (10 x 10) pre výpočet množstva kontaminantov v nenasýtenej zóne	N x 2, minimálne 8 vzoriek	10 % z celkového počtu

Poznámka: Hodnotu N dostaneme, ak vydělíme plochu skúmaného územia plochou minimálneho štvorca prieskumnej siete, daného hodnotou v zátvorke.

B.3 Obsah záverečnej správy z prieskumu environmentálnej záťaže

1. Základné údaje

1.1 Základné údaje o úlohe

(najmä údaje o schválení projektu úlohy, názov a číslo úlohy, dátum vyhotovenia, etapa prieskumu, údaje o zodpovednej osobe, údaje o autorizovanej osobe vykonávajúcej prieskum, príslušný orgán štátnej správy)

1.2 Základné údaje o území

(najmä názov a identifikačné číslo katastrálneho územia, názov a číselný kód okresu, miestopisná charakteristika územia a spôsob jeho využitia)

2. Charakteristika skúmaného územia a jeho doterajšia preskúmanosť

2.1 Geologická charakteristika skúmaného územia

2.2 Prehľad výsledkov prieskumu pravdepodobnej environmentálnej záťaže a ostatných súvisiacich prác (archívna excerptia)

3. Postup riešenia úlohy

3.1 Cieľ prieskumných prác

3.2 Údaje o realizovaných technických prácach

3.3 Údaje o realizovaní geologických prácach

3.4 Údaje o realizovaných laboratórnych prácach

4. Výsledky riešenia úlohy

4.1 Hodnotenie výsledkov prieskumných prác (v rozsahu cieľov prieskumu)

(najmä verifikácia zdrojov znečistenia, spresnenie lokálnych pozadových hodnôt, kvalitatívne a kvantitatívne stanovenie obsahov kontaminantov v skúmanej zložke životného prostredia, stanovenie plošného a hĺbkového rozsahu znečistenia v hodnotenom území, detailné zhodnotenie geologických, hydrogeologických a pedologických pomerov hodnoteného územia a ich zohľadnenie pri stanovovaní rozsahu znečistenia, stanovenie objemu resp. množstva kontaminantov - kvalitatívna a kvantitatívna materiálová bilancia kontaminantov v jednotlivých zložkách životného prostredia, určenie mobility znečistenia v prostredí a identifikácia iných zdrojov znečistenia a zhodnotenie ich príspevku k znečisteniu hodnoteného územia)

4.2 Návrh ďalšieho postupu prác

5. Zoznam použitej literatúry a iných zdrojov

6. Zoznam príloh

(obsahuje minimálne situačnú mapu regionálnej mierky, mapu prieskumného územia s vyznačením prieskumných diela a miest odberov vzoriek veľkej mierky, mapu znázorňujúcu hĺbku hladiny podzemnej vody a smer jej prúdenia, mapu alebo mapy znečistenia, kópie záverečných protokolov laboratórnych prác)

Poznámka: Úlohy financované alebo spolufinancované z verejných zdrojov obsahujú aj kapitolu „Náklady na realizáciu prieskumu“.

C. Posanačný monitoring

C.1 Rozsah a spôsob posanačného monitoringu

Rozsah a spôsob posanačného monitoringu vyplýva z rozsahu a charakteru sanačných prác, ktorých účinnosť má posanačný monitoring preveriť.

Spravidla býva opakovaný, jednorazový monitoring možno akceptovať len výnimočne, v zdôvodnených prípadoch.

Pri plošne rozsiahlych sanáciách môže mať posanačný monitoring aj charakter geologického prieskumu životného prostredia, väčšinou sa však posanačný monitoring pozostáva z odberu a vyhodnotenia vzoriek z pevne stanovenej siete monitorovacích objektov.

Pokiaľ sa posanačný monitoring vykonáva viackrát ročne, vypracováva sa ročná správa, vyhodnocujúca výsledky monitorovacích prác.

Ročná správa posanačného monitoringu obsahuje:

- východiskové informácie o sanovanej lokalite – zodpovedná osoba, miesto a účel vykonanej sanácie, dosiahnuté limity sanácie, schválený rozsah posanačného monitoringu,
- prehľad monitorovacích prác, vykonaných v rámci posanačného monitoringu v danom roku,
- vyhodnotenie výsledkov posanačného monitoringu (kompletné výsledky, vyhodnotenie trendov),
- diskusia zistených skutočností vzhľadom na stanovené cieľové hodnoty sanácie, účinnosť sanácie a dlhodobé trendy sledovaných ukazovateľov, v prípade potreby návrh redukcie rozsahu monitorovania (podľa situácie zachovávať 3 – 5 ročné intervaly aktualizácie posanačného monitoringu), alebo pri nepriaznivých trendoch vývoja kontaminácie návrh na obnovenie sanačných prác, alebo iné opatrenia,
- zoznam príloh a rozdeľovník, údaje o spracovateľovi, mieste a dátume vypracovania ročnej správy.

Príloha č. 1. Indikačné a intervenčné kritériá podzemnej vody, horninového prostredia a pôdy**Príloha č. 1a. Indikačné a intervenčné kritériá horninového prostredia a pôdy**

Ukazovateľ	Symbol ukazovateľa	Indikačné kritériá mg.kg ⁻¹ sušiny	Intervenčné kritériá		Poznámka
			Obytné zóny mg.kg ⁻¹ sušiny	Priemysel mg.kg ⁻¹ sušiny	
I. Kovy					
arzén	As	65	70	140	
bárium	Ba	900	1000	2800	
berýlium	Be	15	20	30	
kadmium	Cd	10	20	30	
kobalt	Co	180	300	450	
chróm celkový	Cr celk.	450	500	1000	
chróm šesťmocný	Cr ⁶⁺	12	20	50	
meď	Cu	500	600	1500	
ortuť	Hg	2,5	10	20	
molybdén	Mo	50	100	240	
nikel	Ni	180	250	500	
olovo	Pb	250	300	800	
antimón	Sb	25	40	80	
cín	Sn	200	300	600	
vanád	V	340	450	550	
zinok	Zn	1500	2500	5000	
II. Monocyklické aromatické uhľovodíky (nehalogénované)					
benzén	C ₆ H ₆	0,5	0,8	5	
toluén	C ₇ H ₈	50	100	150	
etylbenzén	C ₈ H ₁₀	25	50	75	
xylény	C ₈ H ₁₀	25	30	75	
suma jednosýtnych fenolov		25	50	120	
styrén	C ₈ H ₈ (ST)	15	30	75	

- pokračovanie tabuľky

Ukazovateľ	Symbol ukazovateľa	Indikačné kritériá	Intervenčné kritériá		Poznámka
			Obytné zóny	Priemysel	
		mg.kg ⁻¹ sušiny	mg.kg ⁻¹ sušiny	mg.kg ⁻¹ sušiny	
III. Polycyklické aromatické uhľovodíky					
antracén		40	60	100	
benzo(a)antracén		4	5	50	
benzo(a)pyrén		1,5	2	10	
benzo(b)fluorantén		4	5	50	
benzo(g,h,i)perylén		20	30	80	
benzo(k)fluorantén		10	15	30	
fluorantén		40	50	150	
fenantrén		30	40	100	
chryzén		25	40	80	
indeno(1,2,3-c,d)pyrén		4	5	50	
naftalén		40	60	100	
pyrén		40	60	100	
polycyklické aromatické uhľovodíky celkom	Σ PAU	190	280	640	suma vyššie uvedených bez antracénu, naftalénu, benzo(b)fluoranténu
IV. Monocyklické aromatické uhľovodíky (halogénované)					
chlórbenzény (jednotlivé)		2,5	3	10	
chlórphenoly (jednotlivé)		1,5	2	10	
V. Pesticídy organické chlórované					
(jednotlivé)	PL	2	2,5	10	aldrin, dieldrin, endrin, DDD, DDE, DDT, chlórdan, endosulfán, hexachlórbutadien, hexachlórkyklohexány, heptachlór (epoxid), metoxychlór (DDT), pentachlórnitrobenzén, toxafén

- pokračovanie tabuľky

Ukazovateľ	Symbol ukazovateľa	Indikačné kritériá	Intervenčné kritériá		Poznámka
			Obytné zóny	Priemysel	
		mg.kg ⁻¹ sušiny	mg.kg ⁻¹ sušiny	mg.kg ⁻¹ sušiny	
VI. Pesticídy ostatné					
(jednotlivé)	PL	3	4	12	predovšetkým organofosfáty (napr. malation paration), karbamáty (napr. aldikarb, karbofurán, triaziny (napr. atrazin, simazin), herbicídy na báze chlórófenoxycetových kyselín (2,4D, 2,4,5T MCPA), halogénované alifatické pesticídy (napr. metylbromid), fenolové herbicídy (DNOC, dinoseb), aromatické chloramíny, ditiokarbamáty, zlúčeniny na báze organického cínu, halogénované aromatické nitrozlúčeniny
VII. Chlórované alifatické uhľovodíky					
(jednotlivé mimo ďalej uvedené)		15	20	50	1,1-dichlóretán, 1,1,1-trichlóretán, 1,1,2-trichlóretán, 1,1,2,2-tetrachlóretán, 1-chloro-2,3-epoxypropán, 2-chloro-1,3-butadién, hexachlóretán
1,2-dichlóretán	C ₂ H ₄ Cl ₂	1,5	2	5	
1,1-dichlóretén		15	20	40	
1,2-dichlóretény	DCE	10	15	40	
dichlómetán	CH ₂ Cl ₂	7	10	20	
tetrachlóretén	TECE	1,5	2	5	
tetrachlómetán	CCl ₄	0,5	0,4	2	
trichlóretén	TCE	10	15	40	
trichlómetán	CHCl ₃	5	8	15	
chlóretén (vinylchlorid)	C ₂ H ₃ Cl	0,1	0,12	1	

- pokračovanie tabuľky

Ukazovateľ	Symbol ukazovateľa	Indikačné kritériá	Intervenčné kritériá		Poznámka
			Obytné zóny	Priemysel	
		mg.kg ⁻¹ sušiny	mg.kg ⁻¹ sušiny	mg.kg ⁻¹ sušiny	
VIII. Ostatné uhl'ovodíky (zmesné, nehalogénované)					
nepolárne extrahovateľné látky stanovené v infračervenej časti spektra	NEL-IČ	400	500	1000	
IX. Ostatné aromatické uhl'ovodíky (halogénované)					
polychlóvané bifenyly	PCB	2,5	5	30	suma kongenerov PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 a 180
polychlóvané dibenzodioxíny a dibenzofurány	PCDD/PCDF	0,1	0,5	10	
X. Ostatné					
<i>Anorganické látky</i>					
bróm	Br	160	200	500	
flór	F	1000	1200	2000	
kyanidy / tiokyanáty voľné	CN ⁻ / SCN ⁻	8	10	30	
kyanidy komplexotvorné		100 (pH<5), 15 (pH≥5)	150 (pH<5), 20 (pH≥5)	700 (pH<5), 75 (pH≥5)	
<i>Organické látky</i>					
metyl-terciar-butyl-éter	MTBE			500	
cyklohexanón		50	60	250	
dinitrotoluény		3	5	15	
ftaláty (suma)		30	40	80	
hydrochinón		5	8	15	
chlórnaftalén		2,5	1	10	
pyrokatechol		10	15	30	
krezoxy		2,5	3	10	
nitrotoluén		4	5	20	
pyridín		0,5	0,75	2,5	
rezorcinol		5	8	15	
tetrahydrofurán		1	2	10	
tetrahydrotiofén		30	50	100	
trinitrotoluén		1	2	10	

- pokračovanie tabuľky

Ukazovateľ	Symbol ukazovateľa	Indikačné kritériá	Intervenčné kritériá		Poznámka
			Obytné zóny	Priemysel	
		mg.kg ⁻¹ sušiny	mg.kg ⁻¹ sušiny	mg.kg ⁻¹ sušiny	
XI. Základné ukazovatele					
nepolárne extrahovateľné látky stanovené v infračervenej časti spektra	NEL-IČ	400	500	1000	
suma jednosýtnych fenolov		25	50	120	
extrahovateľný organicky viazaný chlór	EOCI	8	60	80	

Príloha č. 1b. Indikačné a intervenčné kritériá podzemnej vody

Ukazovateľ	Symbol ukazovateľa	Indikačné kritériá	Intervenčné kritériá	Poznámka
		$\mu\text{g.l}^{-1}$	$\mu\text{g.l}^{-1}$	
I. Kovy				
hliník trojmocný	Al^{3+}	250	400	iónová forma, stanovuje sa pri $\text{pH} < 5$
arzén	As	50	100	
bárium	Ba	1000	2000	
berýlium	Be	1	2,5	
kadmium	Cd	5	20	
kobalt	Co	100	200	
chróm celkový	Cr celk.	150	300	
chróm šesťmocný	Cr^{6+}	35	75	
meď	Cu	200	500	
ortuť	Hg	2	5	
molybdén	Mo	180	350	
nikel	Ni	100	200	
olovo	Pb	100	200	
antimón	Sb	25	50	
cín	Sn	30	150	
vanád	V	150	300	
zinok	Zn	1500	5000	
II. Monocyklické aromatické uhľovodíky nehalogénované				
benzén	C_6H_6	15	30	
etylbenzén	C_8H_{10}	150	300	
toluén	C_7H_8	350	700	
suma jednosýtnych fenolov	C_8H_{10}	750	1000	STN ISO 6439 (75 7528): Kvalita vody. Stanovenie fenolového indexu. 4-aminoantipyrínové spektrometrické metódy po destilácii (1996) alebo STN ISO 8165-1 (75 7529): Kvalita vody. Stanovenie vybraných jednosýtnych fenolov. 1. časť: Plynovochromatografická metóda po obohatení extrakciou (1996)
xylény		250	500	
styren	ST	20	50	

- pokračovanie tabuľky

Ukazovateľ	Symbol ukazovateľa	Indikačné kritériá	Intervenčné kritériá	Poznámka
		$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$	$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$	
III. Polycyklické aromatické uhľovodíky				
antracén		5	10	
benzo(a)antracén		0,5	1	
benzo(a)pyrén		0,1	0,2	
benzo(b)fluorantén		0,25	0,5	
benzo(g,h,i)perylén		0,1	0,2	
benzo(k)fluorantén		0,1	0,2	
fluorantén		25	50	
fenantrén		5	10	
chryzén		0,1	0,2	
indeno(1,2,3-c,d)pyrén		0,1	0,2	
naftalén		25	50	
pyrén		25	50	
polycyklické aromatické uhľovodíky celkom	Σ PAU	60	120	
IV. Monocyklické aromatické uhľovodíky halogénované				
jednotlivé chlórbenzény (okrem ďalej uvedených)		15	30	
dichlórbenzény		1,5	3	
trichlórbenzény		5	10	
tetrachlórbenzény		1	2	
pentachlórbenzén		0,5	1	
hexachlórbenzén		0,05	0,1	
jednotlivé chlórfenoly (okrem 2,4,5-trichlórfenolu)		10	20	
2,4,5-trichlórfenol		5	10	
V. Pesticídy organické chlórované				
jednotlivé okrem metoxychlóru		0,1	0,2	aldrin, dieldrin, endrin, DDD, DDE, DDT, chlordan, endosulfán, hexachlórbutadien, hexachlórcyklohexány, heptachlór (epoxid), metoxychlór (DDT), pentachlórnitrobenzén, toxafén
metoxychlór		25	50	

- pokračovanie tabuľky

Ukazovateľ	Symbol ukazovateľa	Indikačné kritériá	Intervenčné kritériá	Poznámka
		µg.l ⁻¹	µg.l ⁻¹	
VI. Pesticídy ostatné				
jednotlivé herbicídy (okrem triazinových)		0,1	0,5	organofosfáty (napr. malation, paration), karbamáty (napr. aldikarb, karbofurán, herbicídy na báze chlórófenoxycetových kyselín (2,4D, 2,4,5T MCPA), halogénované alifatické pesticídy (napr. metylbromid), fenolové herbicídy (DNOC, dinoseb), aromatické chlórámíny, ditiokarbamáty, zlúčeniny na báze organického cínu, halogénované aromatické nitrozlučeniny
herbicídy (celkom)		25	50	
VII. Chlórované alifatické uhl'ovodíky				
(jednotlivé okrem ďalej uvedených)		50	100	
1,2-dichlóretán		25	50	
1,1-dichlóretén		10	20	
1,2-dichlóretény cis, trans		25	50	
dichlórmétán		15	30	
tetrachlóretén		10	20	
tetrachlórmétán		5	10	
trichlóretén		25	50	
trichlórmétán		25	50	
chlóretén (vinylchlorid)		10	20	
VIII. Ostatné alifatické uhl'ovodíky (nehalogénované)				
nepolárne extrahovateľné látky stanovené v infračervenej časti spektra	NEL-IČ	500	1 000	
IX. Ostatné aromatické uhl'ovodíky (halogénované)				
polychlórované bifenyly	PCB	0,25	1,0	suma kongenerov PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 a 180
polychlórované dibenzodioxíny a dibenzofurány	PCDD/PCDF	25	50	

- pokračovanie tabuľky

Ukazovateľ	Symbol ukazovateľa	Indikačné kritériá	Intervenčné kritériá	Poznámka
		$\mu\text{g.l}^{-1}$	$\mu\text{g.l}^{-1}$	
X. Ostatné				
<i>Anorganické látky</i>				
bór	B	500	5 000	
chloridy	Cl^-	100 000	150 000	
fluoridy	F^-	2 000	4 000	
kyanidy / tiokyanáty voľné		40	75	
kyanidy komplexotvorné		250 (pH<5), 100 (pH≥5)	500 (pH<5), 200 (pH≥5)	
amónne ióny	NH_4^+	1200	2 400	
dusitany	NO_2^-	200	400	
síra sulfidická	S sulf.	150	300	
<i>Organické látky</i>				
metyl-terciar-butyl-éter	MTBE	20	40	
cyklohexanón		250	500	
ftaláty (suma)		5	10	
hydrochinón		400	800	
pyrokatechol		600	1 200	
krezoly		100	200	
pyridín		3	6	
rezorcinol		300	600	
tenzidy aniónové	PAL-A	250	500	
tetrahydrofurán		5	50	
tetrahydrotiofén		15	30	
trinitrotoluén	TNT	0,5	1	

- pokračovanie tabuľky

Ukazovateľ	Symbol ukazovateľa	Indikačné kritériá	Intervenčné kritériá	Poznámka
		$\mu\text{g.l}^{-1}$ (pokiaľ nie je uvedené inak)	$\mu\text{g.l}^{-1}$ (pokiaľ nie je uvedené inak)	
XI. Základné ukazovatele				
chemická spotreba kyslíka mangánom	ChSK _{Mn}	5	10	(mg/l O ₂)
celkový organický uhlík	TOC	2 000	5 000	
tenzidy aniónové		500	1 000	
extrahovateľný organicky viazaný chlór	EOCl	15	70	
elektrolytická vodivosť	kappa	200	300	(mS/m)
celkové rozpustené látky	RL	2 000	3 000	(mg.l ⁻¹)
reakcia vody	pH	<6,5- 8,5>	<6,0- 9,0>	
fenolový index		750	1 500	
suma jednosýtnych fenolov		750	1 000	
nepolárne extrahovateľné látky stanovené v infračervenej časti spektra	NEL-IČ	500	1 000	