

# Enviroza

## PRACOVNÉ LISTY PRE ZÁKLADNÉ A STREDNÉ ŠKOLY

[www.enviroza.sk](http://www.enviroza.sk)



OPERAČNÝ PROGRAM  
KVALITA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA



Európska únia  
Kohézny fond



MINISTERSTVO  
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



SLOVENSKÁ  
AGENTURA  
ŽIVOTNÉHO  
PROSTREDIA

## TÉMY PRACOVNÝCH LISTOV

1. Environmentálne záťaže (*Jana Šimonovičová*)
2. Druhy environmentálnych záťaží (*Veronika Bitunská*)
3. Pôda a horninové prostredie (*Želmíra Ružičková*)
4. Voda (*Andrej Švec*)
5. Ľudské zdravie (*Lucia Šávoltová, Miroslava Jančová*)

### Citácia publikácie:

Slovenská agentúra životného prostredia (2022). Enviróza – Pracovné listy pre základné a stredné školy. Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia. 60 s.

Dostupné aj na internete:

<https://www.sazp.sk/projekty-eu/infoaktivita/kalendar-udalosti-hap5-environmentalne-zataze/>

<https://www.sazp.sk/zivotne-prostredie/environmentalna-vychova-a-vzdelavanie/ponuka-vydanych-publikacii/>

V Ústave Slovenskej republiky (č. 460/1992 Zb. v znení neskorších predpisov) sú zakotvené práva a povinnosti občanov pri ochrane životného prostredia (čl. 44 – 45). „Nikto nesmie nad mieru ustanovenú zákonom ohrozovať ani poškodzovať životné prostredie, prírodné zdroje a kultúrne pamiatky.“

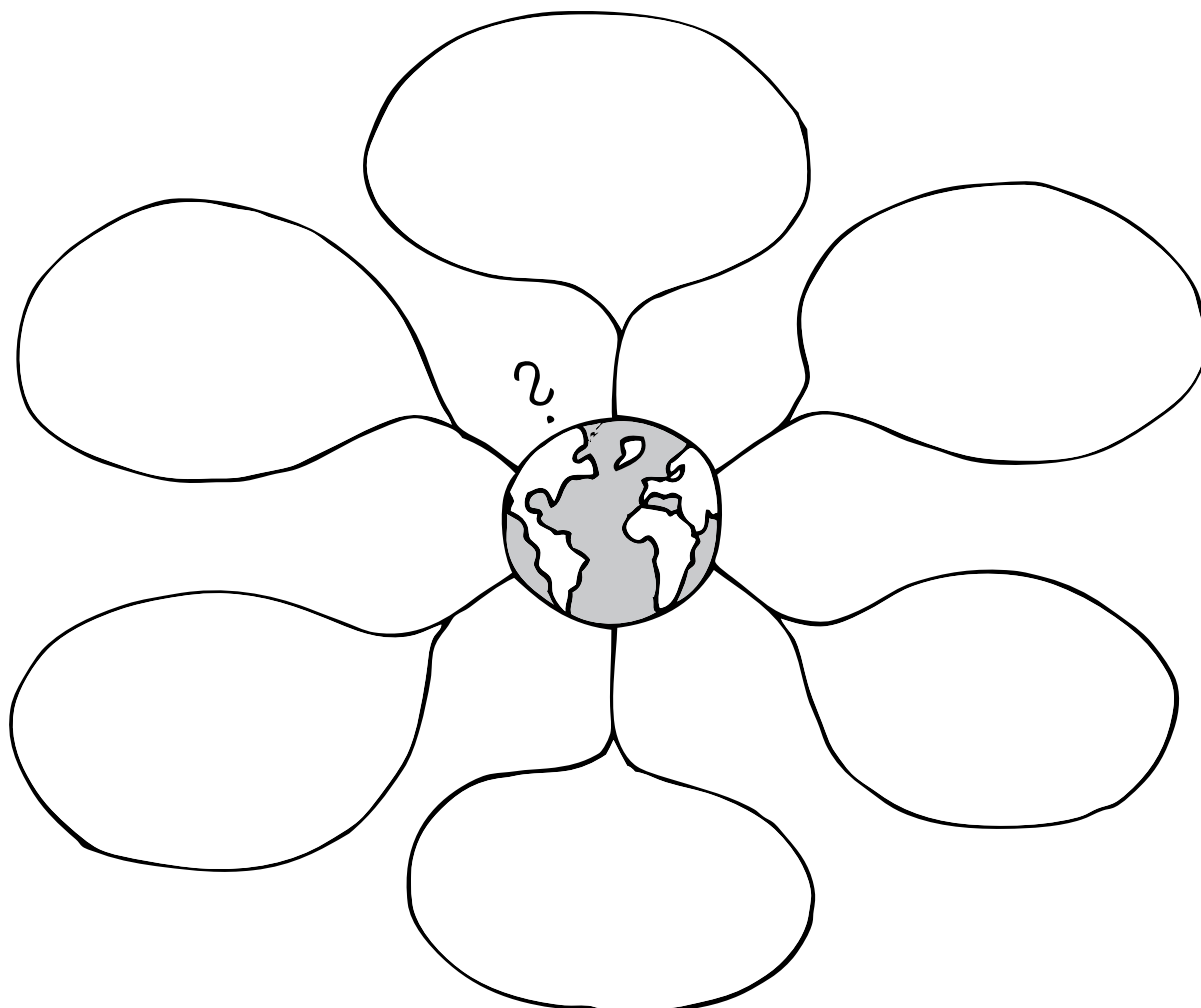
V minulosti to však bolo v mnohých prípadoch inak. Príroda sa považovala za bezodný zdroj surovín a úložisko odpadu. Narastajúca priemyselná výroba bola sprevádzaná množstvom vznikajúceho (nielen tuhého) odpadu. Mnohé podniky svojou činnosťou ohrozovali a poškodzovali životné prostredie. Pracovalo sa v nich s rôznymi nebezpečnými látkami, ktorých používanie je dnes zakázané pre ich škodlivé toxické, karcinogénne či mutagénne účinky.

**1. Porozmýšľaj, prečo sa environmentálne záťažé označujú ako časované bomby.**

.....

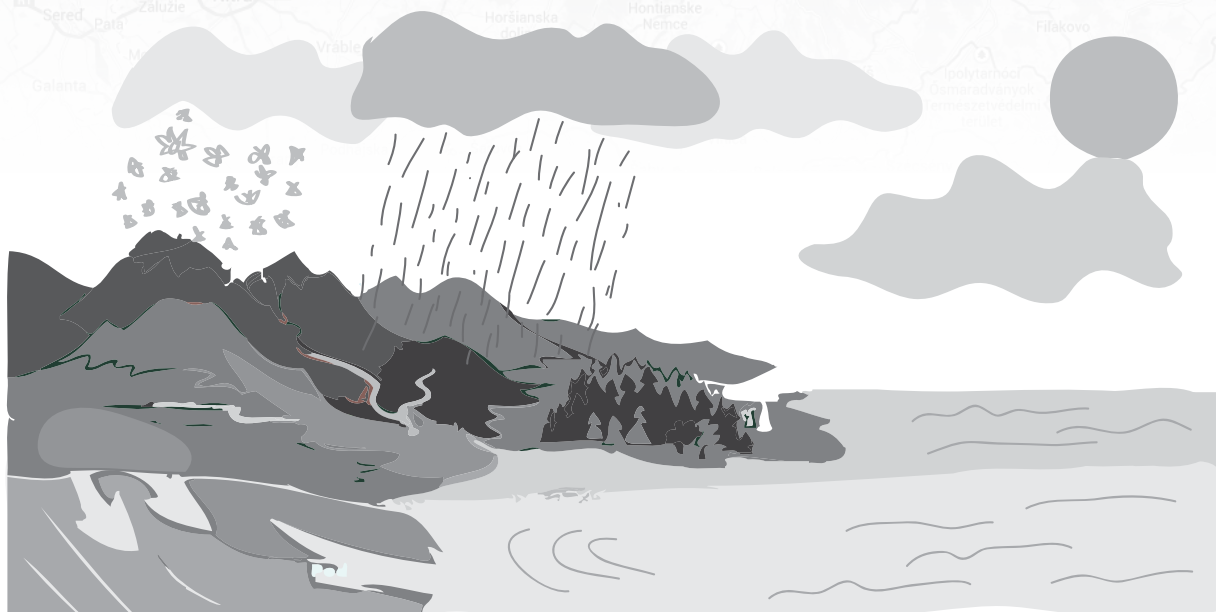
.....

**2. Pomocou myšlienkového mapy sa pokús zdefinovať, čo všetko môžu záťažé ohrozovať a prečo.**



Biosféra je časť Zeme, obývaná živými organizmami. Zahŕňa hornú časť litosféry, pedosféru, hydrosféru a spodnú časť atmosféry. Jedným z nevyhnutých predpokladov na existenciu biosféry, a teda aj nás ľudí je kolobeh látok v prírode – cyklus vody, uhlíka, kyslíka, dusíka, fosforu či síry.

### 3. Na základe obrázku opíš kolobeh vody.



### 4. Ako by si dal do súvisu kolobeh látok v prírode a environmentálne záťaž?

## 5. Prirad' nasledujúce pojmy k ich definíciám. Jedna definícia je navyše. Nájdi ju a pomenuj.

je miesto alebo priestor, v ktorom v minulosti dochádzalo alebo ešte stále dochádza k prieniku znečisťujúcich látok do jednotlivých zložiek životného prostredia.

**Rekultivácia**

**Pravdepodobná environmentálna záťaž**

?

sú práce vykonávané v horninovom prostredí, podzemnej vode a pôde, ktorých cieľom je odstrániť, znížiť alebo obmedziť kontamináciu na úroveň akceptovateľného rizika s ohľadom na súčasné a budúce využitie územia.

je stav územia, kde sa dôvodne predpokladá prítomnosť environmentálnej záťaže.

**Environmentálna záťaž (potvrdená environmentálna záťaž)**

je znečistenie územia spôsobené činnosťou človeka, ktoré predstavuje závažné riziko pre ľudské zdravie alebo horninové prostredie, podzemnú vodu a pôdu s výnimkou environmentálnej škody.

je súbor prác, ktoré sa využívajú najmä v prípade skládok odpadu. Ich cieľom je zabrániť šíreniu znečistenia, ale tiež začleniť lokalitu do okolitého prostredia z estetického hľadiska.

**Sanácia environmentálnej záťaže**

So zdrojom kontaminácie úzko súvisí druh činnosti človeka a typ kontaminantu, ktorý znečisťuje životné prostredie a spôsobuje environmentálnu záťaž.

V zmesi písmen sa ukrývajú rôzne druhy ľudských činností podieľajúcich sa na vzniku environmentálnych záťaží. Hľadať môžeš všetkými priamymi smermi, podobne ako v osemsmervke. Pozor, vo väčšine prípadov ide o viacslóvné spojenia.

## 6. Koľko druhov sa ti podarilo nájsť?

B V Á T V O J E N S K É L E T I S K Á K H Ý E S Z K R Ě D A  
 Ú A U U V Í Ň Š Š R Á F Z J Ú Ó Ú É Y M Ž N P C E U P Ď G B  
 V D R E L E K T R O T E C H N I C K Á V Ý R O B A Y Ě O É O  
 R Q E H Ó X D Z D X B E Ž Z B Í Ä N S Č A L D J É J M M Y R  
 M W J A W J M O Č O V K O V Á J A M A C N T L C I E X I M Ý  
 Ň Ž T M Q Ä L G O Á Ú Í Ž H X C L Ú O Ô R Í Ä Q Ä S L Ě W V  
 Ä E T A G Y Y ť M Q Ř Ž Á T E Ň B V M D L U Ý F Í V K Ä Ž A  
 X L Ř J T Y Ň Š O B U V N Í C K A V Ý R O B A N Ý E Á O O K  
 C E R A Ý N C É G S C N Ô M J N Š M C L Ú R Ó R Í N Á G J S  
 Š Z Č N Q Č Ý G R F Ô Í K I I É N Ď D P M Ô O Á Ě V Ě A N R  
 Č N T Ž N Ň E Ě S Í D Č X E D Ň Ú Ú E A Č B ť Ň P O O Š N Á  
 I I M Á U Ř R R Š F D Ď K O Ň Š T Y C Ó A J A E A V Ž R Ň L  
 A Č Š L V Q L N P Ě M O É Š A Ô V E Ě C Ř Á Ž N P A R L U K  
 Í N Ú I E Ž U Y Ě A V Ě A Ž M Á U Ň H H Ě Ě B R I R Ô E I S  
 L Á D S Š P Á Ä X O C D Z M O T ť E S N Í I A A E P J Z P Y  
 B D A I Y H V P V P Ř I H U I Q M Ň R Ä Y L N I R O Ý S A D  
 Í O O K Ě D Á L C Ý Š Ä A C R I W L P Ú Ě Č E T E É T K B O  
 K P Í M I É Ň B F K O N K S K R N Š Ž Ď D F R S N K Q Č O V  
 Ž R A V W T R P O Ó V Á W Á T D L K Ú Ď H W A I S C S V R O  
 Ď A Á P Q D E D K S V X L P T A H P Ř Ô Ä Y S Č K E J M Ý T  
 F V S X U C K G Ô Ý Á I K Ý F B N ť U B M Ú T É Ý T T Š V K  
 Ř A Ú Č S A Č L R L Í I Ě S J Ä Z I Q Ä Ä N N K P E Í R A U  
 Y Ó Š X L Ž Ň O O E Í O Ý S S L É A C I V O Ý C R L Š O K D  
 Ú R Ý I L M B U A B N Y T Á Q Z Ň Ř Ř A S Ä C I I Á T T C O  
 L G S Ó J A Ä D Í Z E E Ú É Í I S Ň É Y P B H M E Ě D O Í R  
 O K C Á P Ň Ě Š P F É B E R M F L Y L Č K H I E M F V V N P  
 O Ý S Ě Č S Ó Y O N Ý Z Y M Y C Ý Ď H S U O M H Y O P I T O  
 O P Y Š Ú T Z Í S Ň P Š B B M L J A B P T Á Ó C S E N S U V  
 A L F Ä Ď Z L L M O L L H N E X Ä B Š G Š L G D E D A K H F  
 O T Í Ě Č U Ä Z Y V U V Ô Ň Ä S A V R V S ť Á O L Ú H O Ď Ň

.....

.....

.....

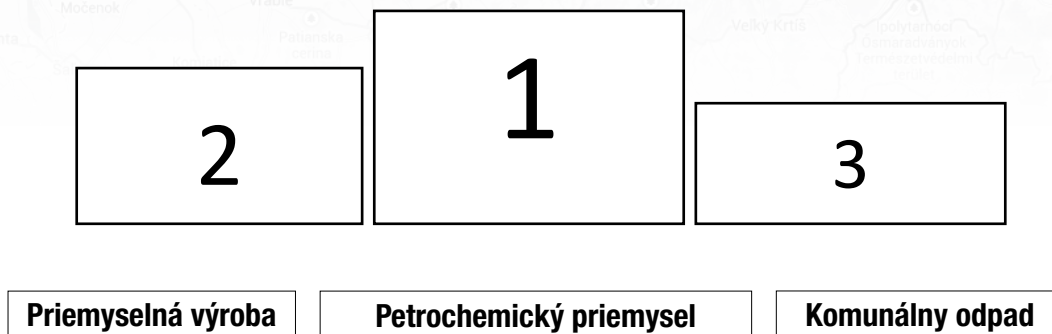
.....

.....

Medzi krajinami Európskej únie sú značné rozdiely v stave a riešení problematiky environmentálnych záťaží. Tieto rozdiely sú výsledkom rôznej štruktúry priemyslu, úrovne preventívnych opatrení, ale aj množstva vynaložených finančných prostriedkov.

## 7. Skús si tipnúť správnu odpoveď na tieto otázky:

1. Uvedené druhy činnosti umiestni na stupeň vĺtazov podľa ich podielu na kontaminácii pôdy v krajinách EÚ:



2. Ktorý druh činnosti, uvedený v rámciku, sa najväčšou mierou podieľa na kontaminácii pôdy v týchto krajinách?

1. Litva .....
2. Švajčiarsko .....
3. Chorvátsko .....
4. Rakúsko .....

a. priemyselný odpad

b. armáda

c. komunálny odpad

d. priemyselná výroba

3. Aké sú priemerné ročné výdavky na manažment environmentálnych záťaží (prieskum, sanácia, monitoring) na jedného obyvateľa EÚ?

1. 6 eur
2. 10 eur
3. 24 eur
4. 36 eur

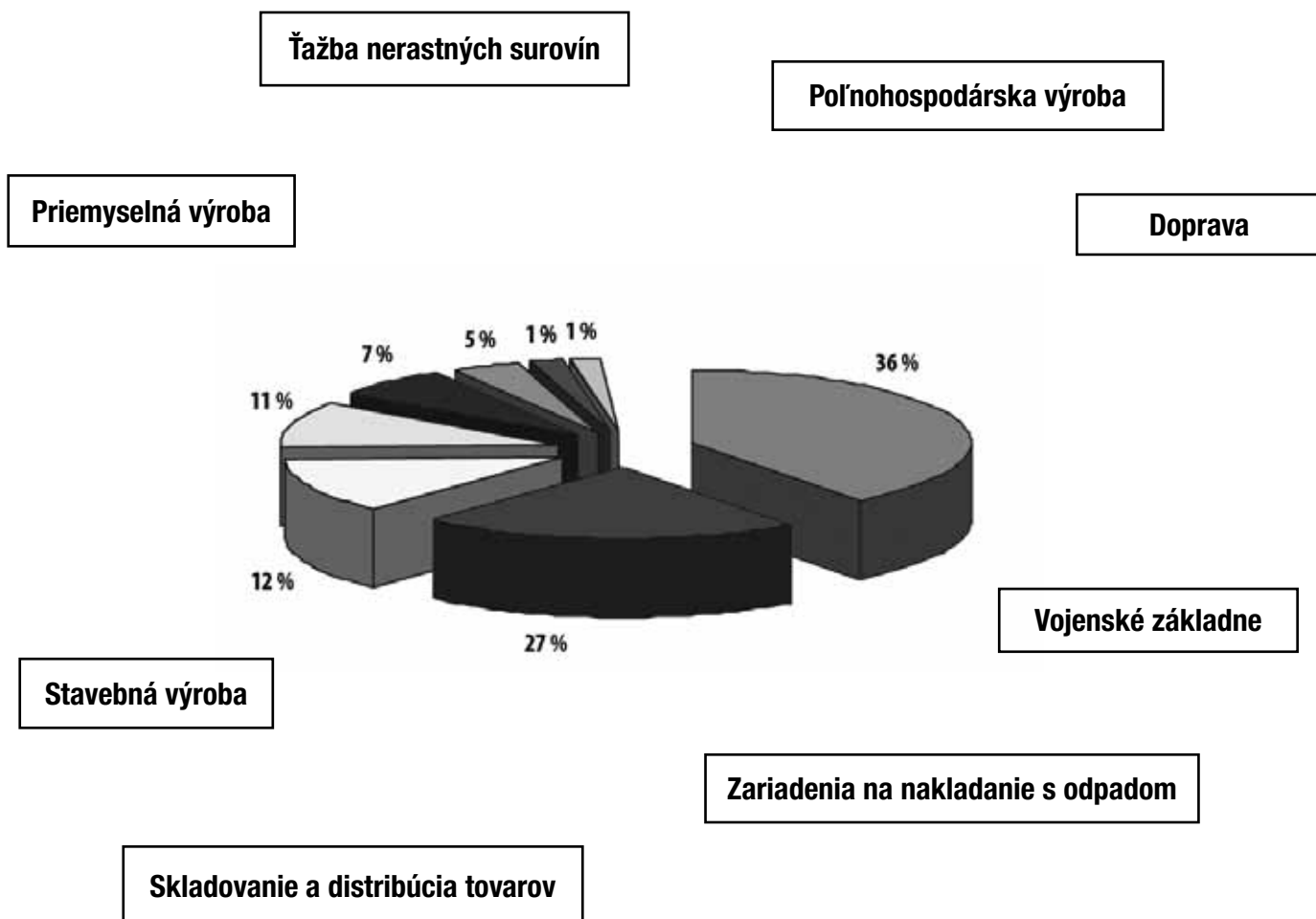
Zhromažďovanie údajov a poskytovanie informácií o environmentálnych záťažach na Slovensku zabezpečuje informačný systém environmentálnych záťaží (IS EZ). Hlavnou zložkou informačného systému je register environmentálnych záťaží (REZ), ktorý obsahuje evidenciu o 1 812 lokalitách rozdelených na:

- REZ A: pravdepodobné environmentálne záťažce – 920,
- REZ B: potvrdené environmentálne záťažce – 301,
- REZ C: sanované a rekultivované lokality – 817.

(Údaje sú platné k októbru 2021, pričom 226 lokalít je zaradených v 2 častiach registra.)

Z uvedených informácií vyplýva, že až 301 (REZ B) environmentálnych záťaží predstavuje závažné riziko pre zdravie človeka a životné prostredie. O mnohých podozrivých lokalitách pritom stále nemáme dostatok informácií (REZ A).

**8. Jednotlivé druhy činností prirad' k výsekom koláčového grafu a zisti, ktoré z nich sa najviac podieľajú na tvorbe environmentálnych záťaží na Slovensku.**

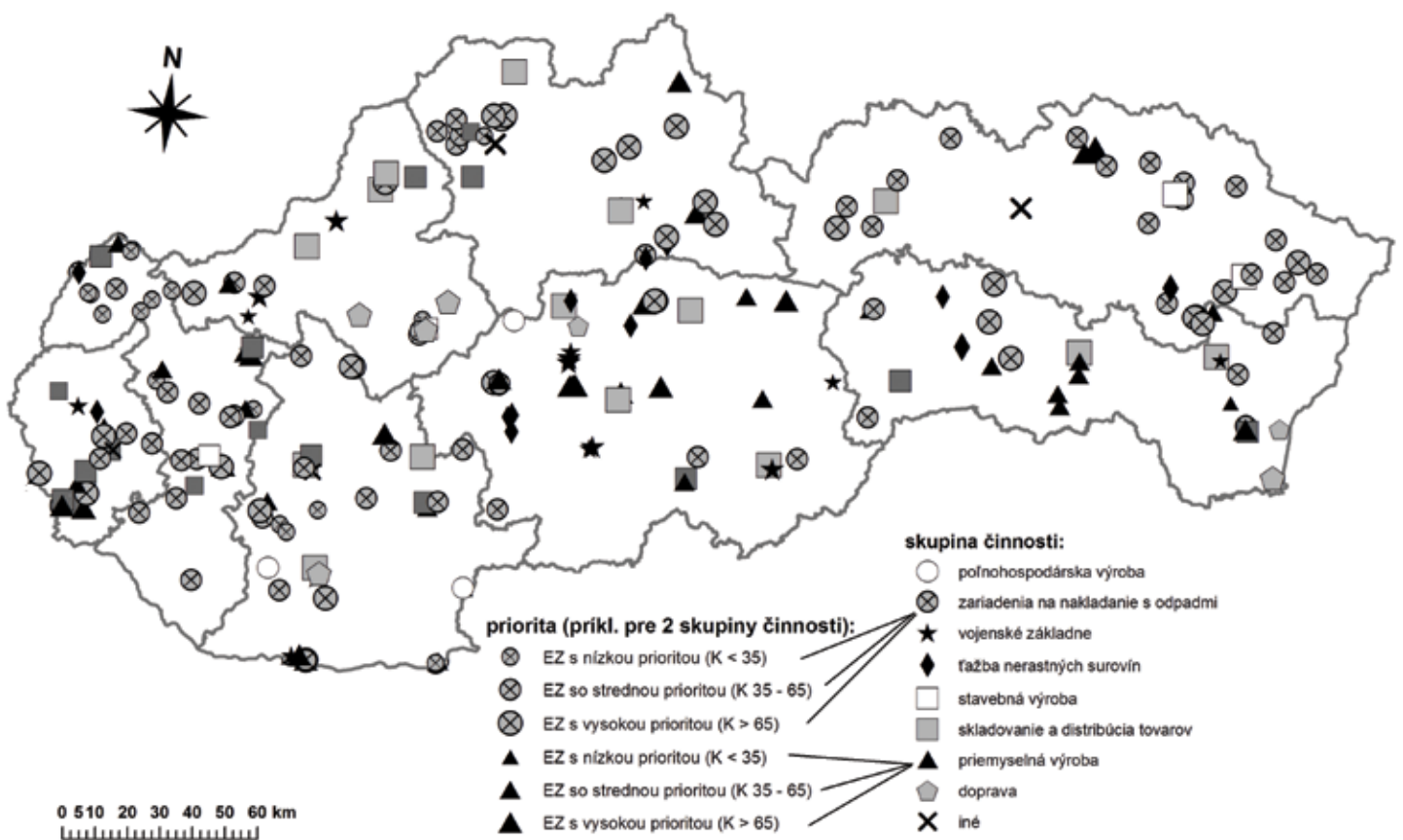




Potvrdené environmentálne záťažé sú hodnotené (klasifikované) na základe rizika pre zdravie človeka a životné prostredie a rozdelené do troch kategórií na:

1. environmentálne záťažé s nízkou prioritou riešenia,
2. environmentálne záťažé so strednou prioritou riešenia,
3. environmentálne záťažé s vysokou prioritou riešenia.

9. Do mapy doplň názvy ôsmich samosprávnych krajov. Čo všetko môžeš vyčítať z mapy o svojom kraji?



**Ako Slovensko rieši problém environmentálnych záťaží v súčasnosti? Prostredníctvom zákona č. 409/2011 Z. z., ktorý nadobudol platnosť 1. januára 2012.**

**Zákon uplatňuje princíp „znečisťovateľ platí“**, čo znamená, že náklady na sanáciu environmentálnych záťaží znáša ten, kto znečistenie spôsobil. Podľa zákona za environmentálnu záťaž zodpovedá: (a) pôvodca environmentálnej záťaže alebo (b) povinná osoba, alebo (c) štát zastúpený príslušným ministerstvom. Pôvodca je každý, kto svojou činnosťou spôsobil environmentálnu záťaž. Ak pôvodca zanikol (firma) alebo zomrel (fyzická osoba), obvodný úrad životného prostredia určí povinnú osobu (právny nástupca pôvodcu alebo vlastníka nehnuteľnosti, na ktorej sa environmentálna záťaž nachádza). Ak povinnú osobu nie je možné určiť, za zodpovedné je určené príslušné ministerstvo.

**Zákon ďalej ustanovuje postup pri identifikácii environmentálnej záťaže.** Každý, kto má podozrenie o existencii environmentálnej záťaže, môže túto skutočnosť oznámiť MŽP SR alebo okresnému úradu. Ministerstvo následne preverí, či ide skutočne o environmentálnu záťaž, vyplní registračný list záťaže, klasifikuje ju na základe rizika a zabezpečí jej zápis do informačného systému environmentálnych záťaží.

**Oznámenie o existencii environmentálnej záťaže sa môže podávať v listinnej alebo elektronickej forme s týmito položkami:**

Adresát, sídlo a adresa:
Obec, na ktorej území sa environmentálna záťaž nachádza:
Lokalizácia prejavov environmentálnej záťaže:
Indície znečistenia:
Pozorované prejavy znečistenia:
Predpokladaný zdroj/ohnisko znečistenia:
Meno a priezvisko, kontaktné údaje a poštová adresa oznamovateľa:
Dátum predloženia oznámenia:

**10. K vyznačeným položkám oznámenia dopíš, čo by mali obsahovať.**

Správne odpovede si skontroluj priamo v zákone. Vzor oznámenia je súčasťou prílohy č. 2.

Dôležitými krokmi pri riešení problému environmentálnych záťaží sú:

1. získať komplexné a kvalitné informácie o týchto lokalitách,
2. spracovať a využiť získané informácie, aby sa mohli prijať potrebné opatrenia,
3. šíriť informácie o možných rizikách a vplyvoch environmentálnych záťaží, aby sa predchádzalo vytváraniu ďalších environmentálnych záťaží.

Svojou účasťou v školskej hre Enviroza sa môžeš zapojiť do riešenia problematiky environmentálnych záťaží na Slovensku, a to:

- hľadáním a získavaním informácií vytypovaných alebo nových environmentálnych záťažích,
- šírením informácií o environmentálnych záťažích prostredníctvom sprievodných aktivít: Fotosúťaž a iné.

**11. Ktoré environmentálne záťažie sa nachádzajú, takpovediac „pod tvojím nosom“ – najbližšie k obci alebo mestu, v ktorom bývaš? Zistíš to na úvodnej stránke školskej hry [www.enviroza.sk](http://www.enviroza.sk).**

.....

.....

**12. Čo myslíš, aké významy skrýva slovo ENVIRÓZA?**

**Svoje odpovede si skontroluj na portáli školskej hry v časti Zisti info – Kto a čo sa skrýva za Envirozou?**

.....

.....

**13. K jednotlivým písmenám doplň slová, ktoré podľa teba súvisia s problematikou environmentálnych záťaží a vysvetli prečo.**

*E* .....

*N* .....

*V* .....

*I* .....

*R* .....

*Ó* .....

*Z* .....

*A* .....

Environmentálne záťaže sú dedičstvom minulosti. Stále sa objavujú ďalšie kontaminované lokality, ktoré ešte nie sú evidované v informačnom systéme environmentálnych záťaží.

**Predstav si, že v roku 2200 sa na Slovensku nebude nachádzať žiadna takáto záťaž. Popusti uzdu svojej fantázii a napíš sci-fi príbeh o tom, ako sme tento stav dosiahli.**



Environmentálne záťaže možno rozdeliť do skupín podľa **druhu činnosti**, ktorá ich spôsobila. Môžu to byť napríklad:

- hnojiská,
- spracovanie nerastných surovín,
- strojárská výroba,
- elektrotechnická výroba,
- obalovačky bitúmenových zmesí (výroba asfaltu),
- skládky priemyselného odpadu,
- sklárska výroba,
- energetika,
- textilná výroba,
- výroba koží,
- chemické čistiarne,
- povrchová úprava kovov,
- výroba chemikálií,
- močovkové jamy,
- farmaceutická výroba,
- výroba stavebných prefabrikátov,
- skládky komunálneho odpadu,
- čerpacie stanice PHM,
- ťažba rúd,
- ťažba ropy a zemného plynu.

**1. Vymenuj druhy environmentálnych záťaží, ktoré sa mapujú v rámci školskej hry Enviroza. Ktoré z horeuvedených činností by si k nim priradil?**

Druh mapovanej EZ	Druh činnosti, ktorá spôsobila environmentálnu záťaž

Okrem **riadených skládok odpadu**, ktoré predstavujú v súčasnosti stále najpoužívanejší spôsob zneškodňovania odpadu, existujú aj **neriadené – nelegálne skládky odpadu**, niekedy nazývané aj *divoké* alebo *čierne* skládky odpadu. Vznikli nelegálnym ukladaním rôzneho typu odpadu bez rešpektovania ochrany životného prostredia. Sú to rôzne veľké smetiská nezákonne ukladaného odpadu, ktorých pôvodcami sú najčastejšie samotní občania, ale aj niektoré podnikateľské subjekty.

**2. Neriadené – nelegálne skládky majú množstvo negatív. Vymenuj niektoré z nich. Svoje názory prediskutuj v skupine.**

**3. Zoznam svojich negatív porovnaj s tými, ktoré sa ukrývajú v šifrách. Jednotlivým písmenám abecedy prirad čísla a vytvor slová.**

Písmenu CH prirad iba jedno číslo. Zašifrované negatíva sú uvedené bez diakritiky.

A	B	C	D	E	F	G	H	CH	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	Z	

1) 

15	5	23	8	16	4	15	5

22	14	10	5	20	21	15	10	5

2) 

15	5	26	15	1	14	5

26	13	16	26	5	15	10	5

16	4	17	1	4	22

3) 

23	16	13	15	25

17	19	10	20	21	22	17

26	10	23	16	3	10	9	16	23

4) 

23	16	13	15	25

17	19	10	20	21	22	17

13	22	4	10

5) 

15	5	2	5	26	17	5	3	5	15	20	21	23	16

20	10	19	5	15	10	1

9	16	19	16	2

6) 

19	16	26	14	15	16	26	16	23	1	15	10	5

17	1	19	1	26	10	21	16	23

7) 

20	10	19	5	15	10	5

10	15	23	1	26	15	25	9

4	19	22	8	16	23

19	1	20	21	13	10	15

8) 

26	15	5	3	10	20	21	5	15	10	5

17	16	23	19	9	16	23	25	9

23	16	4

9) 

26	15	5	3	10	20	21	5	15	10	5

17	16	4	26	5	14	15	25	9

23	16	4

10) 

26	15	5	3	10	20	21	5	15	10	5

17	16	4	25

1

8	16	19	15	10	15	16	23	5	8	16

17	19	16	20	21	19	5	4	10	1

Environmentálne záťaže sa musia postupne odstraňovať, aby sa eliminoval ich **negatívny vplyv** na životné prostredie a zdravie človeka. Vzhľadom na riziko, ktoré predstavujú, sa na Slovensku realizovala ich inventarizácia a na základe nej sa vytvoril **informačný systém environmentálnych záťaží (IS EZ)**, ktorý sa neustále aktualizuje.

V jednotlivých registroch environmentálnych záťaží v IS EZ sú zaradené aj mnohé **skládky odpadu**. Na viacerých z nich (hlavne na riadených alebo bývalých riadených skládkach odpadu, ktoré sú už v súčasnosti uzavreté) sa realizuje pravidelné **monitorovanie geologických faktorov životného prostredia**.

Veľkým problémom na Slovensku sú aj neriadené – nelegálne skládky odpadu. Mnohé z nich sú relatívne malé. Niektoré však svojou veľkosťou (objemom uloženého odpadu) pripomínajú riadené skládky odpadu, sú situované na nevhodných miestach a predstavujú vážne ohrozenie životného prostredia. Preto sú zaradované do IS EZ ako environmentálne záťaže.

#### 4. Čo myslíš, prečo je dôležité skúmať skládky odpadu? Na čo slúži ich monitoring a čo sa ním zisťuje?

.....

.....

.....

.....

#### 5. Vypočítaj tieto slovné úlohy, keď vieš, že štvorčlenná rodina vyprodukuje približne 1572 kg odpadu ročne.

1. Koľko odpadu vyprodukuje každý jeden z nich?

.....

2. Ak jeden z nich vyprodukuje iba jednu osminu z celkového množstva, koľko odpadu ročne vyprodukujú ostatní členovia rodiny?

.....

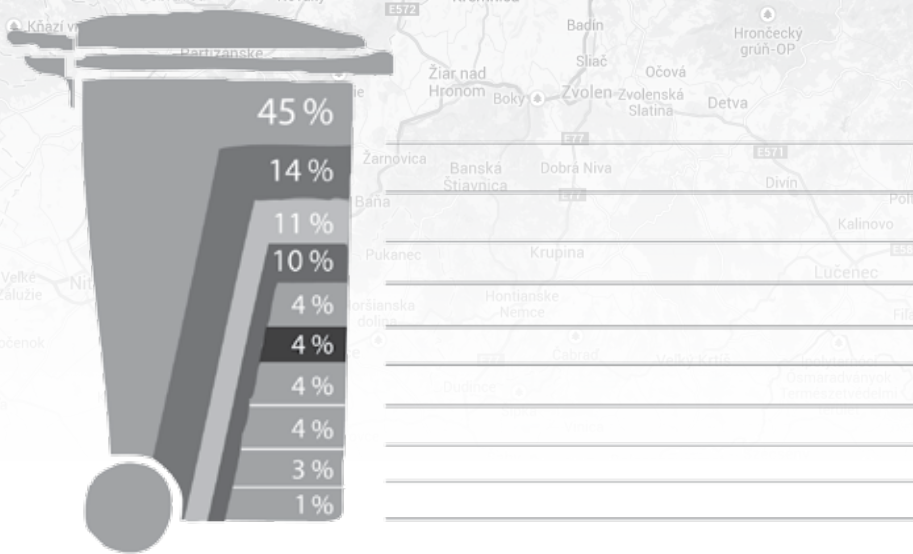
3. Koľko odpadu vyprodukuje jeden vchod panelového domu, ak má panelák 8 poschodí a na každom z nich bývajú dve štvorčlenné rodiny?

.....

4. Iba polovica obyvateľov jedného vchodu má 4 členov rodiny. Druhá polovica má 3 členov rodiny. Koľko ton odpadu vyprodukujú za 5 rokov?

.....

Ak by sme sa na náš každodenne vyprodukovaný odpad pozreli z percentuálneho hľadiska, vyzeralo by to asi takto:



**6. K percentuálnemu zloženiu kontajnera skús priradiť jednotlivé druhy odpadu z tabuľky.**

biologický odpad	papier	plasty	sklo	textil
kovy	anorganický odpad	tetrapaky	nebezpečný odpad	zmesový odpad

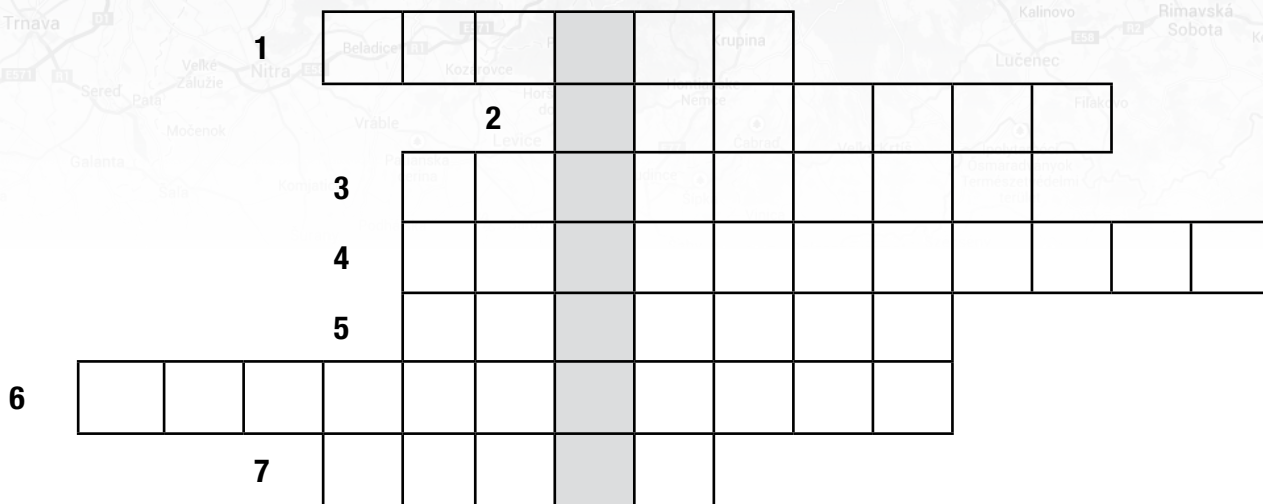
**7. Tie isté druhy odpadu potom roztried' podľa miery recyklovateľnosti.**

Využiteľné kompostovaním	
Dobre recyklovateľné	
Recyklovateľné v minimálnej miere	
Recyklovateľné v obmedzenej miere	
Nerecyklovateľné	



Nevhodne prevádzkované hnojiská, prípadne močovkové jamy vznikajú v dôsledku poľnohospodárskej činnosti a sú väčšinou zaradované medzi pravdepodobné environmentálne záťaž.

**8. V prípade hnojiska je nebezpečným kontaminantom predovšetkým .....  
Odpoveď zistiš vylúštením tajničky:**

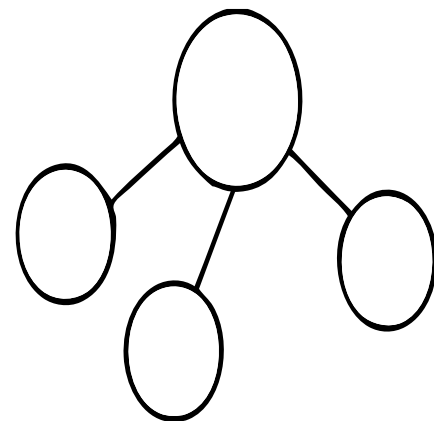


1. pravidlá, ktoré je potrebné dodržiavať
2. tekuté maštalné hnojivo, moč hospodárskych zvierat
3. miesto, kde je uložený hnoj
4. látka, ktorá infikuje prostredie okolo seba svojimi negatívnymi vlastnosťami
5. priesak inak
6. iné riešenie
7. jednoslovné pomenovanie pre prirodzené prúdenie vody korytom vo väčších rozmeroch

**9. Kontaminantu z tajničky sa týkajú aj tieto otázky.**

Vieš, ako sa ľudovo táto látka nazýva? .....

Z akých chemických prvkov je zložená?  
Doplň ich do zobrazenej molekuly.



Vieš, aké má táto látka vlastnosti? Prečítaj si o nej krátky text a doplň chýbajúce slová.

Za bežných podmienok je to bezfarebná ..... látka. Má charakteristický nepríjemný .....  
Pri jeho vyšších koncentráciách v ovzduší leptá ....., ..... a oči.

Čo myslíš, aké negatívne dôsledky môže mať pri nekontrolovateľnom úniku do pôdy a vody?

.....  
.....

Pri hnojiskách je veľmi nebezpečný prienik močovky do okolitého prostredia, vody, pôdy či kanalizácie. Zabrániť sa tomu dá aj týmito preventívnymi opatreniami:

- umiestnenie hnojiska na spevnenej ploche,
- vybudovanie záchytnej kovovej alebo betónovej nádrže na hnojovicu,
- pravidelné odčerpávanie nádrže.

**10. Opíš tieto obrázky – ich negatíva a pozitíva vo vzťahu k okolitému prostrediu.**



1.

.....

.....

.....

.....



2.

.....

.....

.....

.....



3.

.....

.....

.....

.....



4.

.....

.....

.....

.....

## 11. Nájdi 10 gramatických chýb v tomto texte:

V prípade čerpacích staníc pohonných hmôt (ČS PHM) je druhom činností, ktorá spôsobila environmentálnu záťaž (EZ) vlasne samotná prevádzka čerpacej stanice. Nebezpečné ropné látky, ako sú benzín, nafta či oleje, s ktorými sa nakladalo, sú zároveň najčastejším kontaminantom.

K opatreniam zabráňujúcim šíreniu znečistenia do okolitého prostredia patrí: vybudovanie systému ochrany (dvojplošťové nádrže uložené v betónovej ochranej nádrži – ohrádzke, potrubia uložené v betónových žlaboch), monitorovací systém kontrolujúci prípadné úniky látok, ďalej podzemná tesniaca stena, alebo aktívna hydraulická ochrana (systém čerpania vody s vrtov za účelom vytvorenia tzv. depresného kužeľa ovplyvňujúceho smer prúdenia podzemnej vody, týka sa najmä veľkých skladov PHM, tzv. terminálov).

## 12. Dešifruj jednotlivé časti čerpacej stanice PHM a označ ich šípkou na obrázku.



ksóik

eiburtop eicavártevdó

ynajots énjadyv

ížrdán oksížolú

trv ícavorotinom

Na obrázkoch je zachytené odstraňovanie nádrží pohonných hmôt z úložiska čerpacej stanice, ktoré sa v zemi nachádzali desiatky rokov.

**13. Obrázky sa zdajú byť rovnaké. Je však medzi nimi 8 rozdielov. Nájdi ich a zakrúžkuj.**



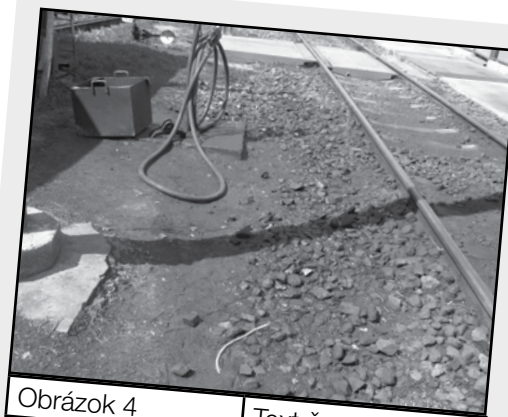
## 14. Nasledujúce texty prirad' k obrázkom environmentálnych záŤaží spôsobených priemyselnou činnosťou.

1. Skládka priemyselného tekutého a pastovitého odpadu z rafinácie (tzv. gudróny) v areáli priemyselného podniku.
2. Areál bývalého priemyselného podniku. O ochranných opatreniach pred prípadným šírením znečistenia sa nedá vôbec hovoriť.
3. Miesto prečerpávania pohonných hmôt do lokomotív, vizuálne značne znečistené.
4. Skládka priemyselného odpadu s obsahom chrómu (chróm spôsobuje zelenú farbu uloženého odpadu) v areáli podniku. Skládka nie je nijako zabezpečená voči úniku znečisťujúcich látok do okolia.
5. Vybudovaný monitorovací systém po sanácii environmentálnej záŤaže.
6. Kvapalina neznámeho pôvodu rozliata v koľajisku železničnej vlečky v areáli priemyselného podniku.



Obrázok 1

Text č.



Obrázok 4

Text č.



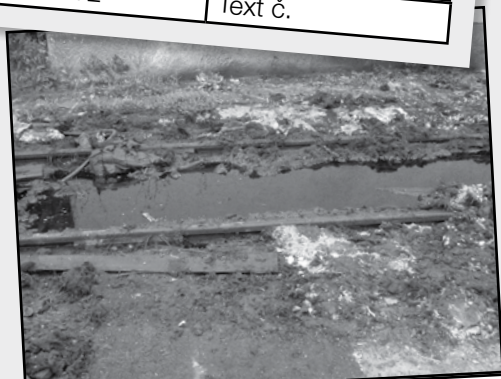
Obrázok 2

Text č.



Obrázok 5

Text č.



Obrázok 3

Text č.



Obrázok 6

Text č.



Pôda plní množstvo dôležitých funkcií, pričom význam niektorých z nich zrejme ešte nepoznáme. Napriek tomu na mnohých miestach Zeme doslova mizne pred očami, stráca sa pod betónom alebo je inak zneužívaná a degradovaná. Príroda pritom potrebuje viac ako 100 rokov na vytvorenie len 2,5 cm hrubej vrstvy pôdy.

Najúrodnejšie pôdy na území Slovenska sa nachádzajú v Podunajskej nížine. Čo myslíš, ochránilo sa aspoň toto vzácne územie pred environmentálnymi záťažami?

Over si to cez informačný systém environmentálnych záťaží: <http://envirozataze.enviroportal.sk/Mapa/>.

1. Ak sa tam nachádzajú, vypíš ich a roztried' na:

pravdepodobné

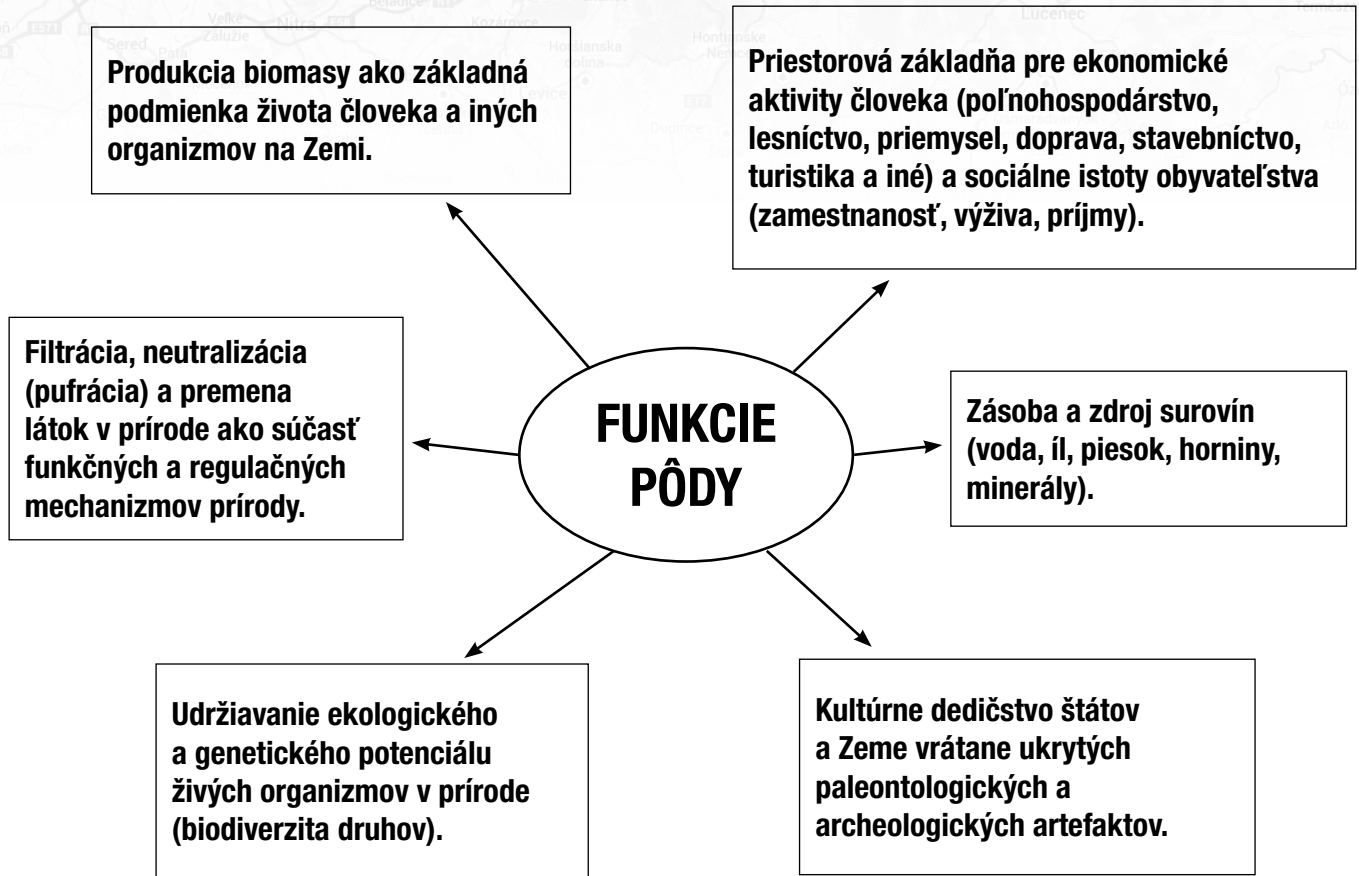
potvrdené

sanované

.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

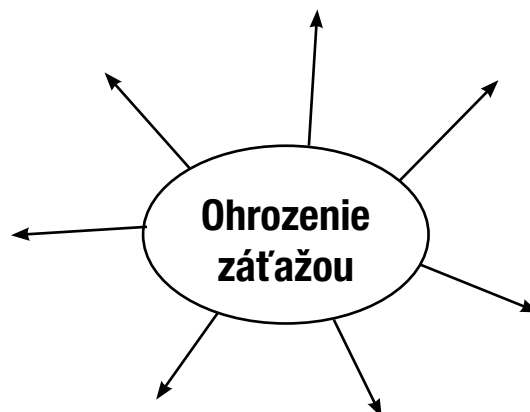


Odporúčanie Rady Európy o ochrane pôdy (č. R(92)8) upozorňuje na hlavné funkcie pôdy, znázornené na obrázku. Všetky funkcie pôdy majú rovnakú dôležitosť! Pri konflikte medzi sociálno-ekonomickými a ekologickými záujmami človeka k pôde by sa mali uprednostniť tie ekologické. Základným princípom trvalo udržateľného využívania pôdy je ochrana pôdy proti akejkoľvek degradácii prírodnými alebo človekom vyvolanými vplyvmi!



Predstav si, že vlastníš záhradu, ktorú využívaš na relax a dopestovanie vlastných plodín. V neďalekom okolí sa však objavila environmentálna záťaž, z ktorej do pôdy presakujú rôzne nebezpečné látky.

**2. Porozmýšľaj, aké konkrétne hrozby môže pre teba znamenať táto záťaž v súvislosti so znehodnotenou pôdou v záhrade.**





Prejavom každej spoločnosti je aj produkcia odpadu. Niektoré druhy odpadu však majú také nebezpečné vlastnosti, že sa stávajú environmentálnymi záťažami pre prostredie, v ktorom boli uložené. Ich extrémne negatívny vplyv pretrváva v rôznych podobách dlhé obdobie.

Pôda ako filtračné a pufrčné médium má výraznú schopnosť eliminovať nepriaznivé účinky škodlivých látok (predovšetkým ťažkých kovov) ich zachytávaním a transformáciou. Ak sú znečisťujúce látky v pôde viazané na ílové minerály a humusové látky, možno ich spoľahlivo udržať mimo potravinového reťazca.

Ak je však pôda dlhodobo poškodzovaná nebezpečnými odpadovými látkami (napríklad zo starých environmentálnych záťaží), dochádza k jej degradácii z chemického, fyzikálneho aj biologického hľadiska. Stáva sa rezervoárom veľkého množstva odpadových látok. Potravinovým reťazcom sa tieto látky dostávajú z pôdy do tel živých organizmov a majú negatívny dosah na ich zdravotný stav.

### 3. Doplň prázdne miesta vo vetách jedným slovom (v správnom tvare) z tabuľky a vysvetli ho.

**pôda, transformácia, degradácia, reziduá, ťažké kovy, reťazec, chemický**

1. Pôda zabezpečuje chemickú ..... látok a ich uvoľňovanie do iných zložiek prostredia, najmä do podzemných vôd a do ovzdušia alebo priamo do potravinového reťazca, prostredníctvom koreňov rastlín.
2. Znečistenie pôdy, na rozdiel od vody a ovzdušia, pôsobí na človeka sprostredkovane – prenosom cez potravinový .....
3. Chemickú degradáciu pôdy spôsobuje kontaminácia pôd ....., organickými kontaminantmi a ďalšími znečisťujúcimi látkami, spôsobujúcimi acidifikáciu, alkalizáciu a salinizáciu.
4. Najzávažnejšie environmentálne záťaže na Slovensku pochádzajú z ..... priemyslu.
5. Ovzdušie a voda sa zbavujú znečisťujúcich látok na úkor ....., čo sa negatívne odráža na jej schopnosti zabezpečovať neškodné plodiny pre priamy konzum, ako aj neškodné krmoviny, ktoré ovplyvňujú kvalitu živočíšnych produktov.
6. Znečistenie pôdy býva príčinou vzniku ..... v potravinovom reťazci.
7. .... pôdy je proces vratných a nevratných zmien, spravidla vyvolaných človekom, v dôsledku ktorého sa znižuje schopnosť pôdy plniť produkčné a ekologické funkcie vrátane produkcie biomasy.

## Prečítaj si tento príbeh ako motiváciu k nasledujúcej aktivite.

V dedinke Jariabie sa obyvateľstvo od nepamäti živilo poľnohospodárstvom. Každý obyvateľ mal poličko, kde si vypestoval obilie, zemiaky, či zeleninu a k tomu si choval nejakú tú kravičku alebo zopár sliepok. Ich vzťah k pôde bol vrúcny, starali sa o ňu ako najlepšie vedeli.

Po vojne vyrástlo neďaleko dediny veľké družstvo. Malé polička spojili do veľkého poľa a o pôdu sa začali starať ťažké poľnohospodárske stroje. Zakrátko tu pribudli aj rozsiahle kraviny s množstvom strakatých kráv. Obyvatelia už nepracovali na svojich poliach, väčšina z nich odišla za prácou do veľkých fabriek. Aby boli výnosy na poli čo najvyššie, prizvali si novodobí poľnohospodári na pomoc v boji s burinami a škodcami pesticídy. Ich účinok bol neuveriteľný a úroda nad všetky očakávania. Fungicídy, insekticídy, herbicídy, umelé hnojivá, antibiotiká pre zvieratá – to všetko dávalo príslub úspechu, zisku a dostatočnej produkcie.

Ako roky plynuli, obyvatelia dedinky Jariabie pomaly zabúdali na svoju pôdu. Vzhľad a tradície poľnohospodárskej dediny sa zmenili. Ale zmenilo sa aj niečo iné. Najprv to boli nebadateľné zmeny, ktoré však prerástli do obludných rozmerov. Kedysi prosperujúce družstvo po niekoľkých desaťročiach spustlo, pretože už neprinášalo zisky. Veľké pole zarástlo burinou a v polozrúcaných kravínoch ostali len staré sudy naplnené ktovie čím. Postupne sa prestalo ozývať kŕkanie žiab v malom dedinskom močiarí, k rozkvitnutým stromom neprileteli včely a babky z dediny už nenašli liečivé rastlinky na tradičných miestach. Po daždi nevychádzali z pôdy žiadne dážďovky a slimačie ulity sa niekam vytratili. Deti nebehali po uličkách dediny, ale ostávali doma s balíčkom liekov v ruke. Ich rodičia s kruhmi pod očami unavene kráčali do práce.

Predstavitelia obce sa preto rozhodli, že zavolajú odborníkov, aby zistili, čo sa stalo s ich dedinou, ktorá kedysi prekypovala životom, pestrosťou a radosťou. Prišlo veľa múdrych a učených ľudí, ktorí sa snažili rozlúštiť tento problém, nakoniec sa im podarilo nájsť vinníka. Boli to staré, popraskané sudy plné pesticídov ukryté v opustenom družstve. Na vine bola aj okolitá chorá pôda plná zvyškov chemikálií! Z chorej pôdy rástli choré rastliny, z ktorých potom ochoreli ľudia i zvieratá. Obyvatelia dedinky preto začali konať. Pozvali si na pomoc odborníkov, ktorí pomocou špeciálnych a drahých metód dokázali staré pesticídy zneškodniť a chorú pôdu vyliečiť.

Po dlhšom čase sa konečne všetko vrátilo do starých koľají. Ožila okolitá príroda, ľudia vyzdraveli a opäť sa s úctou a láskou začali starať nielen o pôdu, ale aj o okolitú prírodu.





Kľúčovú úlohu pri posudzovaní závažnosti znečistenia pôdy v okolí environmentálnych záťaží zohráva typ a množstvo znečisťujúcej látky – kontaminantu.

**Biologicky nerozložiteľné látky** nie sú pre živé organizmy v pôde zdrojom živín a energie. Rastliny a mikroorganizmy nie sú schopné takéto látky rozložiť, a preto dlhodobo pretrvávajú v pôde a v okolitom životnom prostredí. Akumulujú sa v tukových tkanivách vyšších organizmov a v mnohých prípadoch pôsobia toxicky. Biologicky rozložiteľné látky, naopak, dokážu rozložiť. Aj znečisťujúca látka je v tomto prípade pre ne zdrojom živín a energie. Sú schopné neutralizovať jej škodlivé účinky a rozložiť ju na neškodné zlúčeniny.

Je však dôležité vedieť, že aj biologicky rozložiteľná látka sa môže stať veľmi nebezpečnou. Ak sa totiž do prostredia dostane v takom množstve, ktoré prekročí prirodzenú kapacitu pôdy, dochádza k jej degradácii. Pôda potom stráca schopnosť rozkladať a neutralizovať biologicky znečisťujúce látky.

**6. Medzi písmenkami osemšmerovky sú ukryté slová. Ak ich nájdeš, prečiarkni ich. Ostatné písmená spoj do slov a dokonči vetu.**

Pôda je ..... (Prečo?)

PÔDA, ZÁŤAŽ, AKUMULÁCIA, TOXICITA, ORGANIZMUS, PROSTREDIE, BIODEGRADÁCIA, ZLÚČENINA, ZDROJ, ENERGIA, KAPACITA, NEUTRALIZÁCIA, OLOVO, RIZIKO, DDT, URÁN, ARZÉN, KOVY, HLINÍK, VODA, PCB, ŽIVÝ, ÚHYN

B	I	O	D	E	G	R	A	D	Á	C	I	A	⊘
A	J	K	A	M	Ž	Ž	T	E	A	D	Ô	P	I
T	Ň	O	R	G	A	N	I	Z	M	U	S	Z	C
I	E	N	R	T	Ť	A	C	V	C	R	K	L	Á
C	A	N	A	D	Á	E	I	S	Ý	Á	Í	Ú	L
A	R	P	E	D	Z	T	X	E	K	N	N	Č	U
P	Z	D	C	R	O	L	O	V	O	Y	I	E	M
A	É	O	M	B	G	V	T	O	V	H	L	N	U
K	N	R	R	I	Z	I	K	O	Y	Ú	H	I	K
A	I	C	Á	Z	I	L	A	R	T	U	E	N	A
A	P	R	O	S	T	R	E	D	I	E	⊘	A	⊘

Britský ekológ John Harper napísal: „*Klíma a pôda predstavujú scénu a pódium pre účinkovanie rastlinných a živočíšnych hercov, ktorí prichádzajú a odchádzajú.*“ V divadle ekosystému sú environmentálne záťažé nepríjemným prekvapením: vypadnutý text, stratená podpora, herecká hviezda bez hlasu, divadlo bez obecenstva a smutný kolaps premiéry. Takéto „prekvapenia“ jasne demonštrujú potrebu zodpovedného prístupu k odstraňovaniu environmentálnych záťaží a tiež k zvyšovaniu povedomia o možných rizikách, aby sa zabránilo ich ďalšej tvorbe.

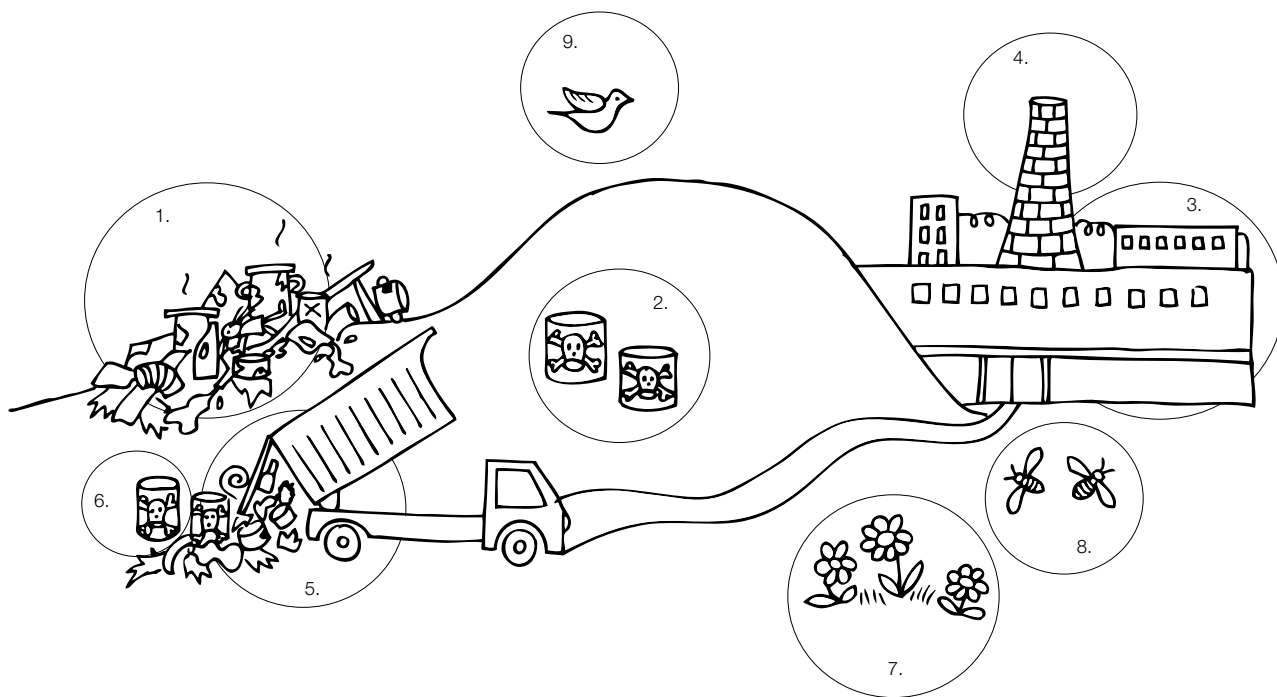
## 7. Doplň voľné miesta v básničke. Obrázok ti napovie správne riešenie.

Ty si mi len na príťaž,  
kričí pôda na 1.....  
Prášky, granuly a farebné 2 .....,  
zmiznú z mojej hrude niekedy?

Za kopcom je priemyselný 3 .....,  
čo sa tam vyrába, to nevie asi nik.  
Sivý dym sa valí z 4 .....,  
auto ku mne trieli ako mína.

A už sa na mňa sype 5 .....,  
máte povolenie, či čo?  
Nechcem ten váš nebezpečný 6 .....,  
viete, aký to bude mať dopad?

Ak ochorím ja na vašu záťaž,  
budete mať vy chorôb až-až.  
Nevykvitnú 7 ....., nepriletia 8 .....,  
nezaspieva 9....., veselý nebude nik.



## 8. Skús aj ty vymyslieť jednu slohu básničky.

.....

.....

.....

.....

V posledných desaťročiach sme do pôdy uložili množstvo odpadu a na jej povrchu sme zanechali veľký počet environmentálnych záťaží toho najnebezpečnejšieho druhu. Je naivné sa domnievať, že environmentálne záťaže sú ďaleko od nás, a preto nám nemôžu ublížiť. Všetky látky v pôde a v celej biosfére neustále kolujú, nielen vzácne živiny, ale napríklad aj ťažké kovy, pesticídy, ropné látky a iné nebezpečné jedy. A keďže v prírode všetko so všetkým súvisí a environmentálne záťaže sú už jej súčasťou, dôsledky pocítia všetky živé organizmy vrátane človeka, a to aj na tých najodľahlejších miestach.

**9. Ktoré sú najčastejšie kontaminujúce látky v pôde? Odpoveď nájdeš ukrytú v tajničke.**

		<b>R</b>				<input type="checkbox"/>
				<b>N</b>		<b>C</b>
				<b>V</b>		<b>Č</b>
				<b>N</b>	<b>T</b>	<b>N</b>
<b>B</b>						<input type="checkbox"/>
<b>H</b>		<b>J</b>				<input type="checkbox"/>
		<b>M</b>				<input type="checkbox"/>
		<b>L</b>				<input type="checkbox"/>
<b>Ž</b>						<input type="checkbox"/>

1. Aký chemický prvok sa skrýva pod chemickou značkou Hg?
2. Ako sa odborné volá odstránenie environmentálnej záťaže alebo zníženie, resp. obmedzenie kontaminácie územia, v ktorom sa záťaž nachádza?
3. Čo je to edafón? Sú to pôdne .....
4. Ako sa volá znečistenie prostredia škodlivými látkami?
5. Odpad, ktorý predstavuje riziko pre okolité prostredie, má toxické, dráždivé alebo karcinogénne účinky, voláme ..... odpad.
6. Druh environmentálnej záťaže.
7. Ako sa volá systematické sledovanie a vyhodnocovanie javov a parametrov environmentálnej záťaže?
8. Toxický a jedovatý kov.
9. Pre rastliny je dôležité, aby pôda obsahovala určité látky. Ako ich voláme?

Z národných správ jednotlivých štátov vyplýva, že nakladanie s pohonnými hmotami (rafinérie a veľké sklady pohonných hmôt – tzv. terminály) a čerpacie stanice pohonných hmôt sú častým zdrojom kontaminácie pôdy a horninového prostredia. Ropné látky sú zároveň druhou najčastejšou kontaminujúcou látkou pôdy v Európe. V rámci čerpacích staníc PHM informačný systém environmentálnych záťaží (EZ) registruje na Slovensku 14 staníc ako potvrdené EZ, 31 ako pravdepodobné EZ a 227 ako sanované EZ.

Znečistenie pôdy ropnými látkami sa prejavuje zhoršením jej fyzikálnych, chemických a biologických vlastností. Vznikom mastného filmu na povrchu pôdy sa znižuje vyparovanie vody, obmedzuje sa cirkulácia vzduchu medzi pôdou a atmosférou, voda do pôdy horšie vsakuje. Korene obmedzene prijímajú vodu z pôdy a rastliny trpia suchom. Menia sa chemické vlastnosti – zvyšuje sa alkalizácia a znižuje sa dostupnosť živín pre rastliny. Vysoký obsah ropy v pôde znamená totálny úhyn všetkých mikroskopických organizmov. Takáto pôda si vyžaduje radikálnu sanáciu.

## 10. Čo je pravda a čo klamstvo? Zakrúžkuj áno alebo nie.

1. Samočistiaca schopnosť pôdy je vyššia ako samočistiaca schopnosť vzduchu a vody. **áno / nie**
2. Hnojiská klasifikované ako environmentálne záťažové sú zdrojom ropných látok ohrozujúcich okolitú pôdu. **áno / nie**
3. Pôdna reakcia slabo kyslej pôdy (pH = 5) sa vplyvom prítomnosti ropy mení na alkalickú (pH = 8). **áno / nie**
4. Vnášanie škodlivín do pôdy prostredníctvom vzduchu, vody a tuhého odpadu dosiahlo také rozmery, že v súčasnosti nemožno nájsť pôdy, ktoré nie sú kontaminované znečisťujúcimi látkami. **áno / nie**
5. Pôda sa pri znečisťovaní správa ako prírodný sorbent, stáva sa z nej stály rezervoár odpadových látok, ktoré potom čerpajú a hromadia rastliny vo svojich telách. **áno / nie**
6. Obsah ropy v pôde nespôsobuje zníženie klíčivosti semien. **áno / nie**
7. Poľnohospodárske produkty dopestované na pôdach znečistených ropnými látkami majú nepríjemný pach a nepríjemnú príchuť. **áno / nie**

Lom Šobov, haldy Liptovská Dúbrava, haldy Magurka, ortuťové bane Merník, vrt Kúty 33 – to je len niekoľko príkladov starých banských diel, ktoré sú v informačnom systéme environmentálnych záťaží zaregistrované ako potvrdené environmentálne záťaže. Ich negatívny vplyv na pôdu, horninové zloženie a okolité prostredie je nespochybniteľný.

Najväčšie riziko predstavuje kontaminácia vysoko mineralizovanými banskými vodami a výluhmi z hald, odkalísk, výsypiek a odvalov s obsahom toxických kovov (napr. Hg, Cd, Pb) s karcinogénnymi účinkami.

**11. V rámciku sa nachádzajú kontaminanty, ktoré ohrozujú pôdu a podzemné vody v Európe. Rozdeľ ich do prázdnych políčok a zisti, ktoré z nich sa najviac podieľajú na kontaminácii. Pred riešením úlohy si o nich zisti nejaké informácie.**

Aromatické uhľovodíky (BTEX)

Chlórované uhľovodíky (CHC)

Fenoly

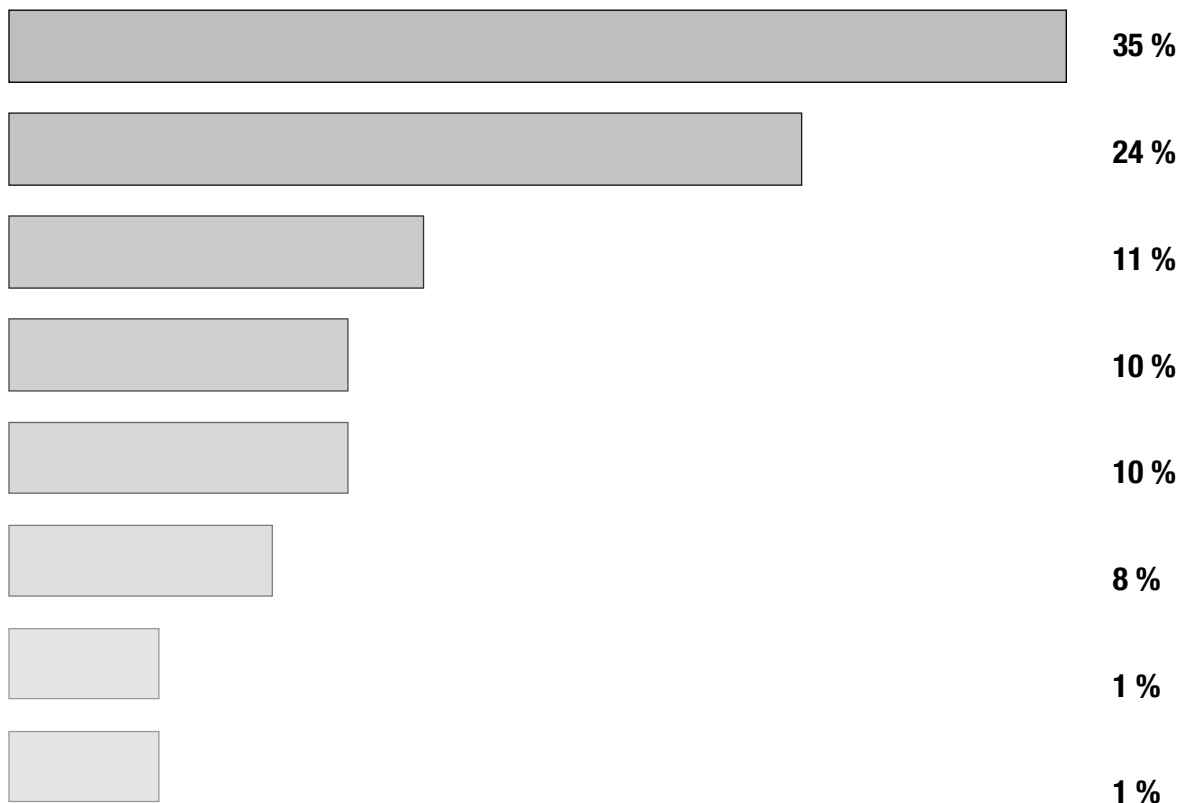
Ropa

Iné

Ťažké kovy

Kyanidy

Polycyklické aromatické uhľovodíky (PAH)





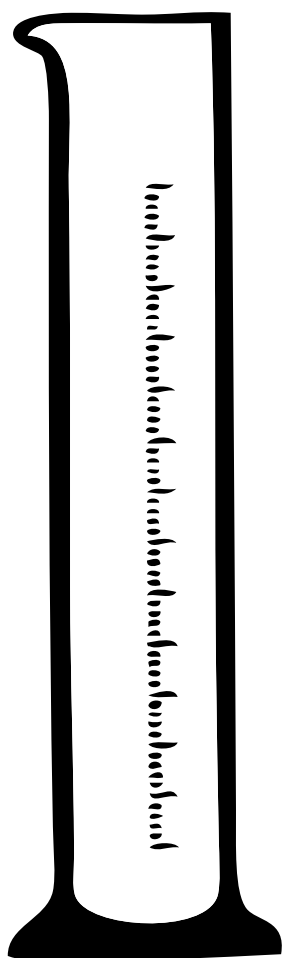
Senzorickými vlastnosťami vody nazývame také vlastnosti, ktoré pôsobia na zmysly človeka, najmä na chuť, čuch, zrak a hmat. Patrí sem teplota, farba, zákal, priehľadnosť, pach a chuť.

## 1. K jednotlivým vlastnostiam vody priradiť ich charakteristiku.

<b>1</b>	<b>FARBA</b>	<b>A</b>	Vlastnosť môže byť spôsobená látkami, ktoré sú prirodzenou súčasťou vody (sírovodík v minerálnych vodách, látky vo vodách rašelinísk), môže byť produktom biologických procesov rozkladu organických látok.
<b>2</b>	<b>ZÁKAL</b>	<b>B</b>	Vlastnosť je významne ovplyvňovaná obsahom železa, mangánu, horčíka, zinku, medi, chloridov. Skúška tejto vlastnosti sa robí len v hygienicky nevyhovujúcich vodách.
<b>3</b>	<b>PRIEHĽADNOSŤ</b>	<b>C</b>	Vlastnosť je podmienená farbou a zákalom, meria sa len pri povrchových a niektorých odpadových vodách.
<b>4</b>	<b>PACH</b>	<b>D</b>	Môže byť spôsobená látkami rozpustenými, ale i nerozpustenými.
<b>5</b>	<b>CHUŤ</b>	<b>E</b>	Na vlastnosť vplyvajú napr. suspendované (vznášajúce sa, rozptýlené) nerozpustné anorganické a organické látky. V povrchových vodách ju môžu ovplyvňovať napr. planktón a baktérie.

Podzemným vodám je venovaná mimoriadna pozornosť z dôvodu ich využívania ako hlavného zdroja pitnej vody. Napriek priaznivým hydrogeologickým podmienkam pre tvorbu, obeh a akumuláciu podzemných vôd v Slovenskej republike hlavným problémom ich využitia je ich nerovnomerné rozloženie.

**2. K jednotlivým percentám prirad' spôsoby využívania podzemnej vody uvedené v tabuľke.**



76,67 %	.....
8,94 %	.....
7,22 %	.....
2,45 %	.....
2,27 %	sociálne účely
2,01 %	.....
0,45 %	.....

A	potravinársky priemysel	D	poľnohospodárska a živočíšna výroba
B	ostatný priemysel	E	vodárenské účely
C	rastlinná výroba, závlaha	F	iné využitie

### 3. Rozhádzané časti viet očísľuj a usporiadaj tak, aby dávali zmysel.

1.	z priemyslu.	látok	znečisťujúcich	voda	obsahuje	Najviac	
2.	je	eutrofizácie	kvetu.	Známym	rozvoj	vodného	prejavom
3.	vôd	znečisťovateľom	poľnohospodárstvo.	Druhým	je	najväčším	
4.	Žitný ostrov	Európe.	vody	pitnej	zásobárňou	v strednej	je najväčšou
5.	ťažký kov	ktorý	Ortuť je	sa silne	vo vodnej	akumuluje	flóre a faune.
6.	odpadovej	1 liter	okolo	sladkej vody.	vody	8 litrov	znečistí
7.	pH 5,0	dažd'ová	až 5,6.	má	Bežná	voda	

### 4. Vyber z viet slová cudzieho pôvodu. Pomocou jazykových príručiek ich vysvetli vlastnými slovami.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**5. V osemsmerevke vyhľadaj slová, ktoré sú uvedené v pracovnom liste. Neprečiarknuté písmená ti potom prezradia názov definície.**

Práce vykonávané v horninovom prostredí, podzemnej vode a pôde, ktorých cieľom je odstrániť, znížiť alebo obmedziť kontamináciu na úroveň akceptovateľného rizika s ohľadom na súčasné a budúce využitie územia (podľa zákona č. 569/2007 Z. z.), nazývame:

M S T R Y F D A A N Á D A H J  
 C O O N O D I A P I Y E C N A  
 B P N S E S Í E L D A G I O Z  
 A E F I I I S C Í K L R V J E  
 A O N M T T P C O E S A O I R  
 R K E T I O I I K O F D J S O  
 Z E V C O B R I C L Z Á O K N  
 É V Í A R S N I Ó E I C N O S  
 N D R E P O N R N M R I H K Y  
 Y E H N T A A Á L G A A L O D  
 A I C Á R T L I F N N Á D V I  
 A I C Á N A S I U E D J U O N  
 Y L O N E F Z A N K Á Ť S L A  
 R I Z I K O F A A A Ž E Í O Y  
 F U N G I C Í D Y R I E K A K

ARZÉN, BENTOS, DEGRADÁCIA, DUSÍK, EMISIA, FAUNA, FENOLY, FILTRÁCIA, FLÓRA, FOSFOR, FUNGICÍDY, HERBICÍDY, HNOJISKO, HNOJOVICA, JAZERO, KVAPALINA, KYANIDY, MONITORING, NIKEL, OLOVO, PESTICÍDY, RECIPIENT, RIEKA, RIZIKO, ROPA, SANÁCIA, SKLAD, SKLÁDKA, ZOOCÍDY

**6. Ktoré slová z osemsmerevky nepoznáš? Vyhľadaj si ich význam pomocou internetu.**

**7. Vytvor vety, v ktorých vhodne použiješ slová z úlohy 6.**

.....

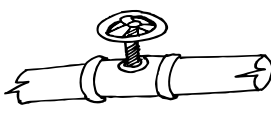
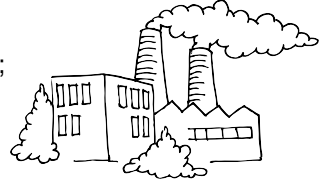
.....

.....

.....

Proces prestupů znečistenia od povrchu terénu cez horninové prostredie po hladinu podzemnej vody je ovplyvňovaný množstvom rozličných fyzikálno-chemických zákonitostí (transportných, migračných, sorpčných). Z tohto dôvodu je veľmi ťažké určiť vplyv jednotlivých zdrojov znečistenia. Preto hovoríme o potenciálnych vplyvoch znečistenia podzemných vôd, pričom rozlišujeme bodové zdroje a difúzne (plošné) zdroje znečistenia.

## 8. Správne roztried' tieto zdroje znečistenia.

ZDROJE ZNEČISTENIA PODZEMNÝCH VÔD	
A) poľnohospodárstvo – aplikácia maštalného hnoja na poliach B) netesné nádrže – podzemné nádrže na pohonné hmoty C) skládky komunálneho odpadu D) znečistenie z domácností – obce bez verejnej kanalizácie E) trativody – železničná doprava F) znečistenie z priemyslu – vypúšťanie odpadovej vody	
<b>Bodové zdroje znečistenia</b> (priestorovo obmedzené; viažu sa na menšiu plochu; je možné ich lokalizovať a odstrániť)	
<b>Difúzne (plošné) zdroje znečistenia</b> (ide o rozptýlené zdroje znečistenia; zasahujú veľké plochy, územia; nie je možné ich sanovať; sú často výsledkom dlhodobej činnosti, ktorá sa vykonáva na mnohých miestach v rámci väčšieho územia)	

## 9. Uved' aj ďalšie príklady zdrojového znečistenia vôd vo svojom blízkom okolí.

.....

.....

.....

## 10. Uved' možné dôsledky znečistenia podzemných vôd pre tvoje blízke okolie.

.....

.....

.....

**11. Do textu doplň chýbajúce slová.**

Slovenskom preteká hlavné európske rozvodie medzi 1 ..... a 2 ..... morom. Jeho riečnu sieť tvorí viac ako 61 000 km vodných tokov (vrátane umelých kanálov), čo znamená, že na 1 km<sup>2</sup> územia pripadá takmer 1,25 km tokov. Najdlhšou slovenskou riekou je rieka 3 ..... s dĺžkou toku 403 km. Najvodnatejšou riekou Slovenska je rieka 4 ..... , ktorá z krajín, ktorými preteká, prináša na naše územie v dlhodobom priemere 1 924 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> vody. Až 5 ..... územia Slovenska odvodňuje Dunaj do Čierneho mora, necelé 6 ..... odvodňuje 7 ..... a 8 ..... do Visly a Baltského mora. Vodné plochy zaberajú asi 2 % rozlohy Slovenska. Jedným zo základných členov vodnej bilancie je priemerný úhrn zrážok. Na Slovensku sa pohybuje okolo hodnoty 9 ..... . Regiónom s najväčšími zásobami podzemných vôd v strednej Európe je 10 ..... s rozlohou 1 600 km<sup>2</sup>. Skutočným bohatstvom Slovenska sú minerálne a liečivé vody. Na Slovensku je zaregistrovaných viac ako 11 ..... s výskytom minerálnych vôd rôzneho zloženia. Na báze liečivých vôd na Slovensku funguje 18 12 ..... . Medzi najvýznamnejšie a tradičné patria Piešťany, 13 ..... Teplice, Sliač a 14 ..... kúpele.

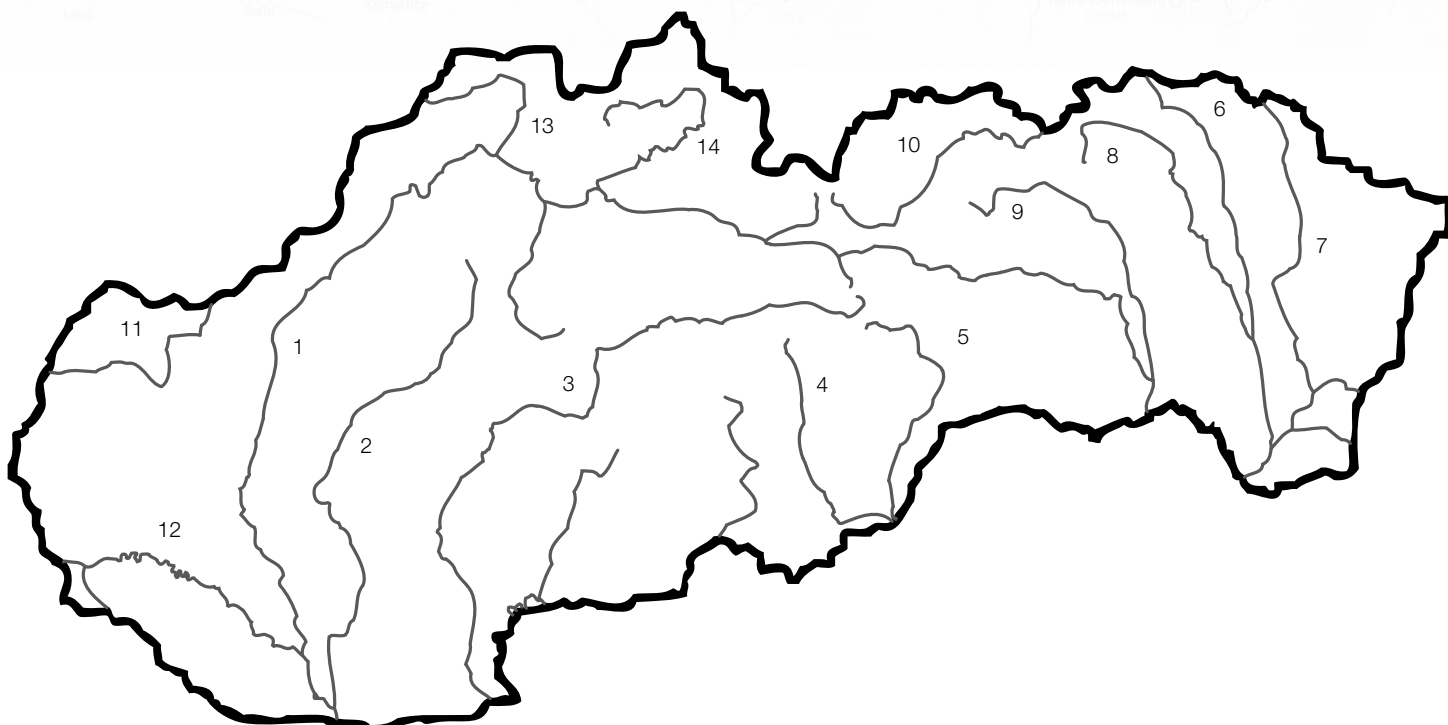
<b>A</b>	Váh	<b>H</b>	Čiernym
<b>B</b>	4 %	<b>CH</b>	Bardejovské
<b>C</b>	Dunajec	<b>I</b>	liečivých kúpeľov
<b>D</b>	1 600 lokalít	<b>J</b>	96 %
<b>E</b>	Trenčianske	<b>K</b>	Baltským
<b>F</b>	753 mm	<b>L</b>	Žitný ostrov
<b>G</b>	Dunaj	<b>M</b>	Poprad

Vody sa členia na povrchové a podzemné. Povrchovými vodami sú vody prirodzene sa vyskytujúce na zemskom povrchu.

Rozdeľujeme ich na:

1. rieky, potoky a ostatné vodné toky,
2. občasne tečúce nesústredené vody,
3. jazerá a iné stojaté povrchové sústredenia vody.

**12. Priradiť jednotlivé názvy riek v tabuľke k líniám tokov na slepej mape.**



Číslo v mape

Číslo v mape

<b>A</b>	Myjava		<b>H</b>	Nitra	
<b>B</b>	Váh		<b>CH</b>	Laborec	
<b>C</b>	Poprad		<b>I</b>	Hornád	
<b>D</b>	Ondava		<b>J</b>	Slaná	
<b>E</b>	Orava		<b>K</b>	Kysuca	
<b>F</b>	Rimava		<b>L</b>	Hron	
<b>G</b>	Torysa		<b>M</b>	Malý Dunaj	

**Chránená vodohospodárska oblasť (CHVO)** je územie, ktoré svojimi prírodnými podmienkami tvorí významnú prirodzenú akumuláciu vôd. V tejto oblasti možno plánovať a vykonávať činnosť len vtedy, ak sa zabezpečí všestranná ochrana povrchových a podzemných vôd, ochrana podmienok ich tvorby, výskytu, prirodzenej akumulácie a obnovy ich zásob. Chránené vodohospodárske oblasti vyhlasuje vláda svojím nariadením. Na území Slovenska sa nachádza 10 chránených vodohospodárskych oblastí.

**13. Vyhľadaj CHVO na Slovensku. Chýbajúce doplň do zoznamu.**

1. Horné povodie Ipľa, Rimavice a Slatiny
2. Muránska planina
3. Horné povodie rieky Hnilec
4. Slovenský kras (Plešivecká planina Horný vrch)
5. Vihorlat
6. ....
7. ....
8. ....
9. ....
10. ....

**14. S využitím internetu zisti, ktoré činnosti sú v CHVO zakázané.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

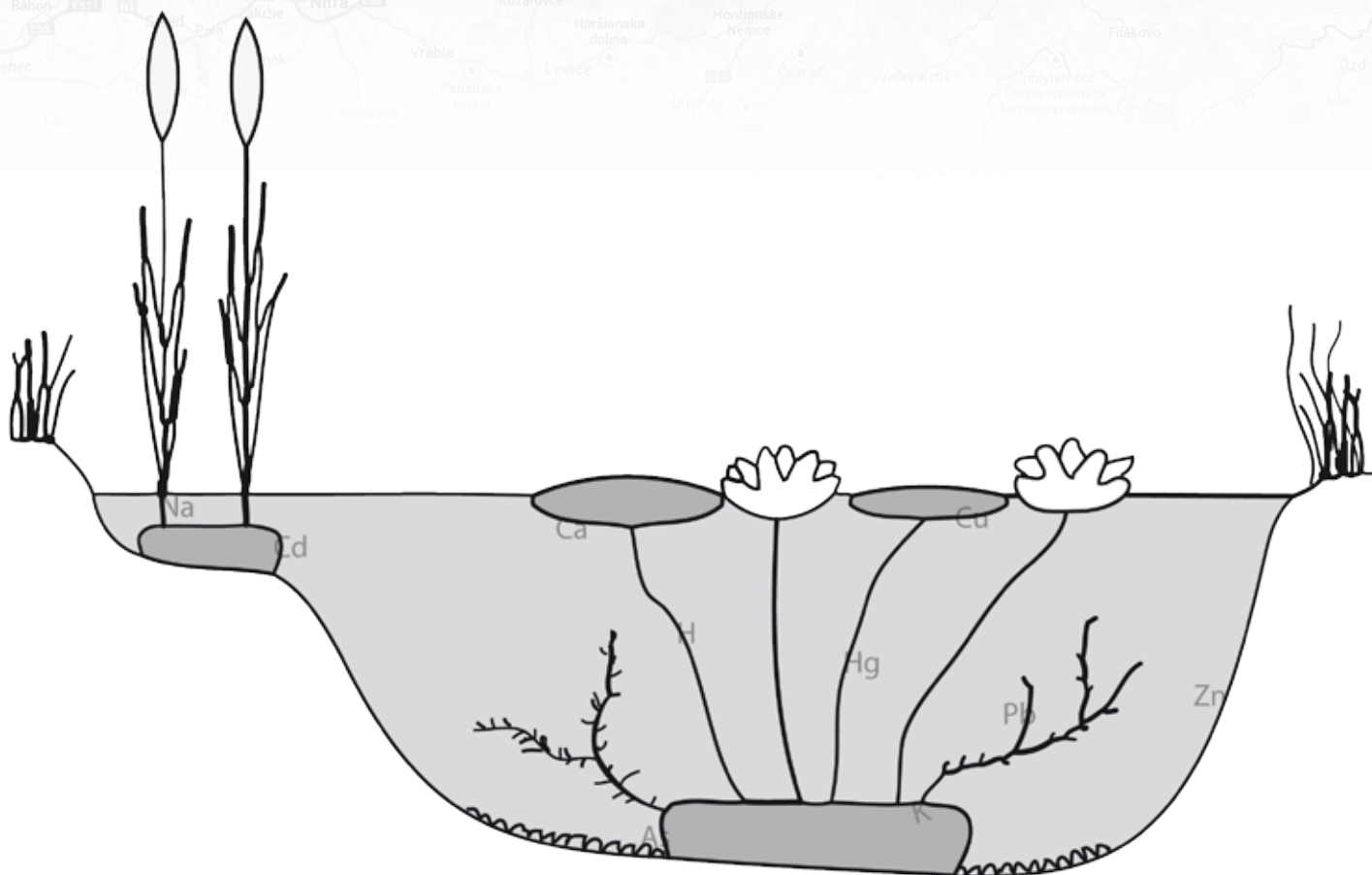
.....

.....



Ťažké kovy ako kontaminanty v životnom prostredí môžu pochádzať z priemyselnej činnosti, dopravy či poľnohospodárstva. Do vôd sa dostávajú z priemyselných odpadových vôd, pesticídov, hnojív, zrážkami prechádzajúcimi znečistenou atmosférou.

**15. Jazero nachádzajúce sa v blízkosti priemyselnej skládky odpadu, bolo znečistené ťažkými kovmi. Identifikuj značky patriace ťažkým kovom a pomenuj ich.**



.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

**16. Otestuj si svoje vedomosti vo vodnom kvíze.**
**1. Medzi anorganické kontaminanty vo vodách môžeme zaradiť zlúčeniny:**

- a) síry, dusíka, fosforu, halogenidy, ťažké kovy
- b) len zlúčeniny dusíka
- c) zlúčeniny uhlíka a síry
- d) draslíka, vodíka, uhlíka

**2. Medzi environmentálne záťažou zaraďujeme aj pesticídne sklady, ktoré môžu značne znečistiť podzemné a povrchové vody. Tieto znečisťujúce látky môžeme rozdeliť na:**

- a) uhlíkové a sodíkové
- b) zoocídy, herbicídy, fungicídy
- c) zoofóbne, herbifóbne, fungifóbne
- d) fyzikálne a mechanické

**3. Odpadové vody rozdeľujeme podľa akosti na:**

- a) kyslé a zásadité
- b) povrchové a podzemné
- c) neutrálne, toxické a rádioaktívne
- d) čerstvé, nahnité, infekčné, rádioaktívne, toxické

**4. Ako sa odborne nazývajú rastliny, ktoré rastú na trvale alebo sezónne zaplavených miestach, prípadne na zamokrených pôdach?**

- a) xerofyty
- b) mezofyty
- c) epifyty
- d) hygromyty

**5. Ropu definujeme ako kvapalnú horľavinu, zloženú prevažne z uhlíkovodíkov. Ropa je:**

- a) bezfarebná až čierna kvapalina, má parafínovú, benzínovú alebo sírnu vôňu
- b) ťažšia ako voda, má svetlú až takmer čiernu farbu a je bez zápachu
- c) dobre sa mieša s vodou a ako látka je pre živé organizmy neškodná
- d) veľmi prchavá a veľmi výbušná

**6. Ako sa nazýva vedná disciplína zaoberajúca sa vodou na Zemi?**

- a) pedológia
- b) geológia
- c) hydrológia
- d) hydrofóbia

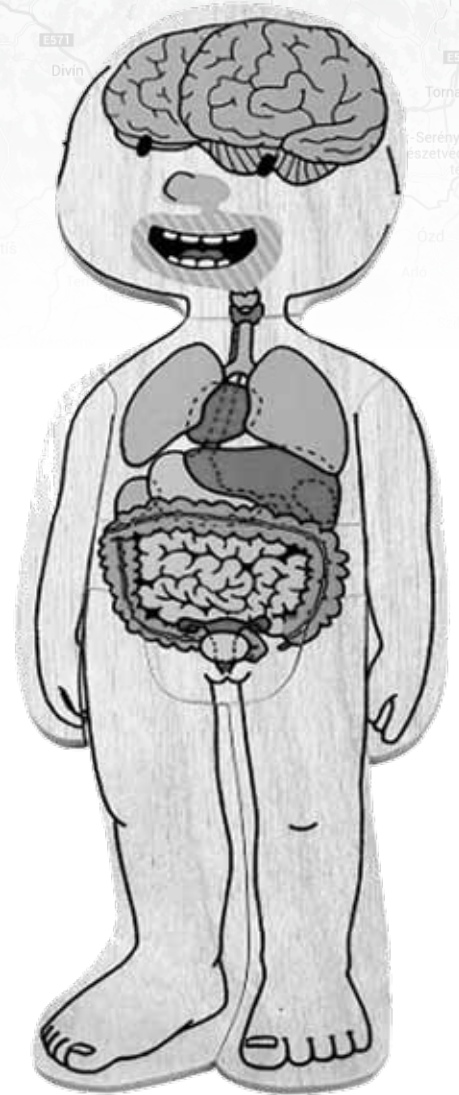
## 1. V tajničke nájdeš doplnenie definície.

\_\_\_\_\_ je to stav úplnej telesnej, duševnej a sociálnej pohody, nielen neprítomnosť choroby alebo postihnutia. Patrí medzi základné ľudské práva všetkých ľudí na svete. Čisté životné prostredie je jeho základným predpokladom.

			1.											
		2.												
			3.											
			4.											
5.														
		6.												
			7.											
			8.											
			9.											
			10.											
			11.											
			12.											
			13.											

1. tuhé skupenstvo vody
2. nežiaduci zvuk ako rizikový faktor, ktorého intenzita sa meria v decibeloch (dB)
3. pesticíd (dichlórdifenyltrichlóretán)
4. zmes exhalátov vo veľkomeste
5. veda, ktorá sa zaoberá účinkami jedov na živé organizmy
6. opuch inak
7. choroba z povolania spôsobená vibráciami
8. otravy
9. vystavoval žiareniu
10. legálna droga
11. skratka pre vitamín
12. cieva v tele
13. nákaza

**2. Uved', akým spôsobom sa môžu škodlivé látky dostať do ľudského tela. Využi čo najviac informačných zdrojov.**



V rámci analýzy rizika lokality s environmentálnou záťažou sa vypracováva aj tzv. **koncepčný (situačný) model lokality**. Ide o schematické znázornenie expozičnej cesty a scenára, zvyčajne vo forme obrázka, tabuľky alebo vývojového diagramu.

**Expozičnou cestou** sa pritom rozumie dráha, ktorú prejde znečisťujúca látka od zdroja znečistenia k cieľovému (konečnému) prijímateľovi (zložke životného prostredia, človeku). **Expozičný scenár** zase hovorí, akým konkrétnym spôsobom môže dôjsť k ohrozeniu danou znečisťujúcou látkou.

Koncepčný model lokality teda prehľadne znázorňuje zdroje kontaminácie, cesty šírenia znečistenia, zložky životného prostredia a ľudí, ktorí môžu byť kontamináciou ohrození.

### **3. Z nasledujúceho konceptného modelu identifikuj čo najviac expozičných ciest a scenárov vo vzťahu k človeku ako konečnému prijímateľovi.**



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Cudzorodé látky vstupujúce do organizmu človeka zo životného prostredia môžu vyvolať rôzne choroby.

**4. V tabuľke nájdeš zoznam vybraných chorôb. Krížikom vyznač, čo je príčinou ich vzniku. Ak vieš o danej chorobe viac (príznaky, diagnostika, liečba), uveď to v časti Popis.**

CHOROBA	VÍRUS, BAKTÉRIA, PARAZIT	CHEMICKÁ LÁTKA	INÉ	POPIS
Itai-itai				
Minamata				
SARS				
Chríпка				
Berylióza				
Azbestóza				
Aluminóza				
Angína				
Antrakóza				
Sideróza				
Silikóza				
Artróza				
Besnota				
Trypanosomiáza				
Botulizmus				
Mykóza				
Vazoneuróza				

Kontaminant je príčinou vzniku environmentálnej záťaže. Je to látka, ktorá je výsledkom antropogénnej (ľudskej) činnosti. Je prítomná v životnom prostredí vo vyšších koncentráciách ako prírodných. Má škodlivý účinok na prírodné prostredie alebo niektorú z jeho zložiek.

Výsledkom prítomnosti kontaminantu je kontaminácia, čiže znečistenie prírodného prostredia daného územia (horninového prostredia, podzemnej vody, pôdy).

Niektoré kontaminanty môžu predstavovať aj závažné riziko pre ľudské zdravie. Môžu mať toxické, karcinogénne či mutagénne účinky.

**5. Správnym usporiadaním písmen do slov dostaneš názvy niektorých kontaminantov spôsobujúcich environmentálne záťaže.**

voloo

nébezn

cídypetis

kanimoa

rebidycíh

nuloté

rézna

dynaki

uťort

ynefol

léxyn

trananéc

**Ortuť** je jedným z kontaminantov, ktorý spôsobuje environmentálne záťaž. Ide o vysoko jedovatý a toxický kov. Zvýšená hladina ortuti v tele človeka býva často spojená s bolesťami hlavy, nespavosťou, so zhoršením vyjadrovacích schopností, stratou zraku alebo sluchu, depresiami či zhoršovaním pamäti. Ortuť môže do organizmu preniknúť aj cez kožu a následne sa krvou rozšíriť do nervového systému.

**6. Porozmýšľaj, čo by si mal urobiť, ak prídeš do kontaktu s rozliatou ortuťou (napríklad z rozbitého ortuťového teplomeru). Zakrúžkuj správne odpovede.**

zavolať pomoc       povysávať  
 pozbierať a zahodiť do koša       nechať tak  
 poumývať       nasť injekčnou striekačkou  
 odstrániť navlhčeným pijavým papierom

**7. Do nasledujúceho textu o ortuti doplň chýbajúce slová v rámečku.**

- |             |               |                    |             |                   |
|-------------|---------------|--------------------|-------------|-------------------|
| hromadeniu  | lesné požiare | krvi               | uvoľňovaniu | toxickým          |
| kontaminuje | vlasov        | životné prostredie | moču        | spaľovanie odpadu |

Ortuť je vďaka svojim ..... vlastnostiam nebezpečná nielen pre ľudské zdravie, ale aj pre ..... . Likvidácia komunálneho odpadu s obsahom ortuti ..... ovzdušie, pôdu a následne aj ďalšie zložky životného prostredia. Ortuť sa do prostredia uvoľňuje z rôznych prírodných zdrojov, ako sú ....., záplavy alebo prírodné zvetrávacie procesy. Z umelých zdrojov je to ....., fosílnych palív a pri niektorých priemyselných procesoch. Okrem toho, nesprávna likvidácia produktov s obsahom ortuti môže viesť k ..... ortuti do životného prostredia. Vo vode môže byť ortuť absorbovaná rybami, mušľami, lastúrami, čo vedie k ..... ortuti v potravinovom reťazci. Na zisťovanie obsahu ortuti v ľudskom tele sa najčastejšie používajú analýzy ortuti vo vzorkách ....., ..... a .....





Sú to ťažko odbúrateľné organické znečisťujúce látky. Vyznačujú sa dlhou dobou prežitia v životnom prostredí (pomaly sa rozkladajú) a majú schopnosť kumulácie v potravinovom reťazci (hromadia sa v živých organizmoch).

Do životného prostredia sa dostávajú najmä v dôsledku ľudskej činnosti, predovšetkým pri používaní v poľnohospodárstve alebo priemysle. Ak tieto látky uniknú do ovzdušia, nie je ich prakticky možné odiaľ odstrániť. Prenášajú sa tak na veľké vzdialenosti a prenikajú aj do oblastí, v ktorých sa nikdy nevyrábali ani nepoužívali (napr. Arktída a Antarktída).

Patria k nim napríklad polychlórované bifenylly (PCB), niektoré pesticídy (aldrin, endrin, DDT, heptachlór) alebo dioxíny.

### 9. O akej skupine kontaminujúcich látok je reč?

Vypočítaj krátke matematické príklady pri každom písmene.

Potom k číslam prirad' písmená a dostaneš správnu odpoveď.

<b>P</b> +	477 319	<b>T</b> x	841 4	<b>S</b> +	345 243	<b>Z</b> x	89 16	<b>É</b> /	350 14	<b>N</b> /	392 56
<b>I</b> x	28 9	<b>R</b> /	576 48	<b>E</b> x	99 56	<b>O</b> +	243 112	<b>L</b> x	72 16	<b>Y</b> -	1248 326
<b>K</b> +	183 48	<b>A</b> x	59 14	<b>G</b> -	894 685	<b>U</b> +	841 138	<b>C</b> /	624 4		

796	5544	12	1424	252	588	3364	5544	7	3364	7	25

355	12	209	826	7	252	156	231	25	

796	355	1152	979	3364	826	7	3364	922

Pesticídy sú biologicky účinné látky určené na potlačanie rastu a ničenie škodcov, nežiaducich rastlinných kultúr a živočíchov, prenášačov chorôb a na ničenie hmyzu obťažujúceho človeka a zvieratá.

Najčastejšie sa používajú v poľnohospodárstve. Nevyskytujú sa však len v pôde, na mieste priameho použitia. Pri aplikácii sa uvoľňujú do vonkajšieho prostredia. Nachádzajú sa v celej biosfére – v ovzduší, zrážkovej vode, rastlinách, potravinách, živočichochoch a inde.

Mnohé pesticídy dokážu zmeniť druhové zloženie fauny a flóry, dokonca spôsobiť otravu ekosystému. Ľudské zdravie môžu ohroziť priamo – pri výrobe, manipulácii a používaní (akútne a chronické otravy) alebo nepriamo – spotrebitelia poľnohospodárskych produktov, miestni obyvatelia, okoloidúci. Ich spotreba a počet nových prípravkov však neustále narastá.

## 10. Vytvor správne dvojice a zisti, aké druhy pesticídov existujú a na čo sa používajú.

<b>Akaricídy</b>	ničenie háďatiek
<b>Algicídy</b>	ničenie roztočov
<b>Baktericídy</b>	potlačanie vodných rias a siníc
<b>Fungicídy</b>	ničenie hlodavcov
<b>Herbicídy</b>	ničenie mäkkýšov
<b>Insekticídy</b>	ničenie húb, ktoré napádajú rastliny a spôsobujú škody
<b>Moluskocídy</b>	ničenie škodlivého hmyzu
<b>Nematocídy</b>	ničenie buriny alebo obmedzenie vegetácie
<b>Rodenticídy</b>	ničenie choroboplodných (patogénnych) baktérií

## Zopakuj si zásady prvej pomoci

### Všeobecné zásady:

- bez ohrozenia vlastného života zistíte, čo sa stalo;
- zabezpečíte privolanie sanitky, lekára alebo dopravu zraneného do zdravotníckeho zariadenia;
- ako prvého vždy ošetríte najviac postihnutého;
- nepotrebuje špeciálne vybavenie – improvizujte;
- neprečunujte svoje sily, neohrozte samého seba;
- nehýbte s postihnutým viac, ako je nevyhnutné!

### Zlomeniny

Prezrádza ich bolesť a nemožnosť pohybu.

Pri zlomeninách horných končatín ošetríte postihnutého v sede.

Pri zlomeninách dolných končatín ošetríte postihnutého v polohe v ľahu na chrbte.

Znehybnenie zlomenín – použite dlahy. Môžete použiť aj improvizované dlahy: tvrdé materiály omotajte tkaninou tak, aby netlačili postihnutého po ich priložení na poranenú časť tela, trojrohé šatky, stočené hrubšie a dlhšie tkaniny a pod.

Postihnutého chráňte pred podchladením.

Znehybnite zlomeninu aj jeden kĺb nad a pod zlomeninou.

Ruku, aj pri zlomenine kľúčnej kosti, zaveste do šatky alebo stiahnite rukáv nižšie, aby sa ruka oprela o šev v podpazuší.

Nohu znehybnite priviazaním o zdravú nohu.

Pri veľkej deformácii nohu nevystierajte, pri znehybnení si pomáhajte vankúšom, dekou a pod.

Pri otvorenej zlomenine najprv zastavujte krvácanie a potom znehybňujte zlomeninu.

### Vyvrtnutý členok

Vyvrtnutým členkom nikdy nehýbte.

Nohu niečím podložte, aby neopúchala.

Prikladajte studené obklady.

Natrite ju octanovou masťou.

Vyhľadajte lekára, vyvrtnutý členok vyžaduje vždy lekárske ošetrenie.

### Rezná rana

Krvácajúcu ranu nikdy nevymývajte.

Drobnú ranu dezinfikujte a podľa potreby prekryte rýchloobväzom.

Na hlbokú ranu priložte kompresný obväz a previažte ju.

Končatinu zdvihnite do najvyššej možnej polohy a zabezpečte prevoz k lekárovi.

## 11. Ktoré z uvedených čísel je dôležité si pamätať, aby si vedel správne podať prvú pomoc pri zástave srdcovej činnosti (pod číslami sa rozumie stlačenie hrudníka : vdychy)?

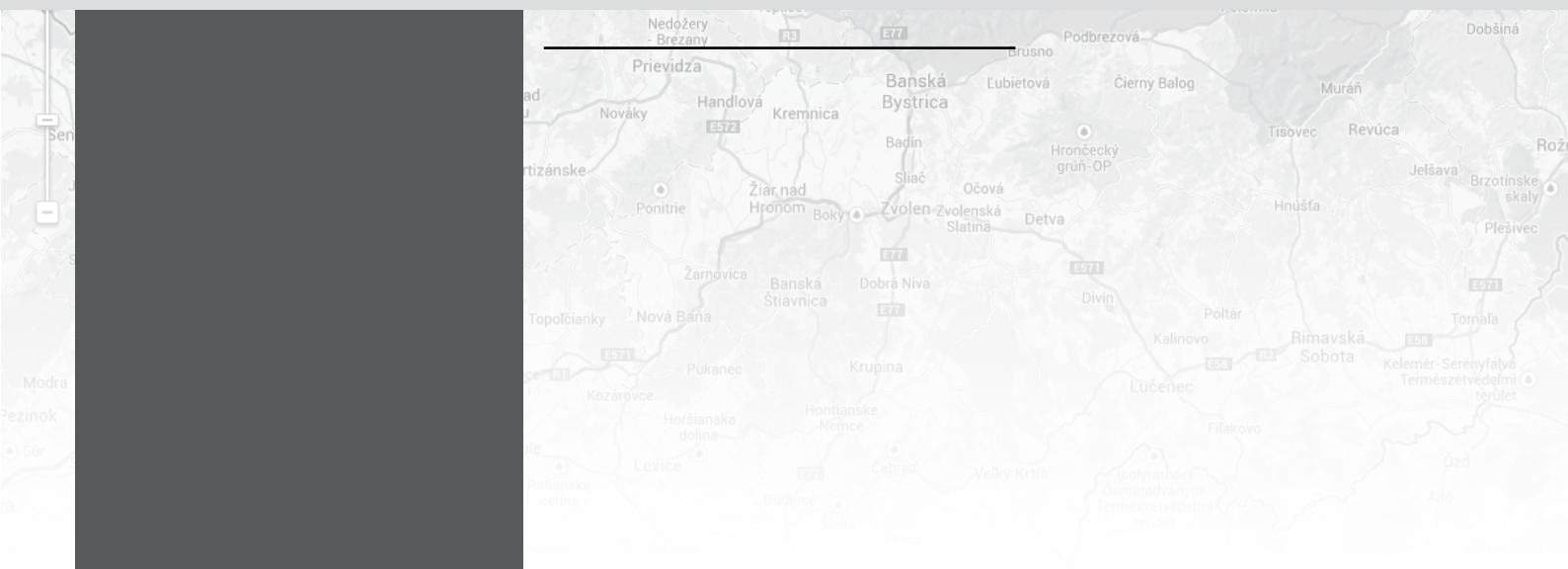
a) 20 : 2

b) 30 : 2

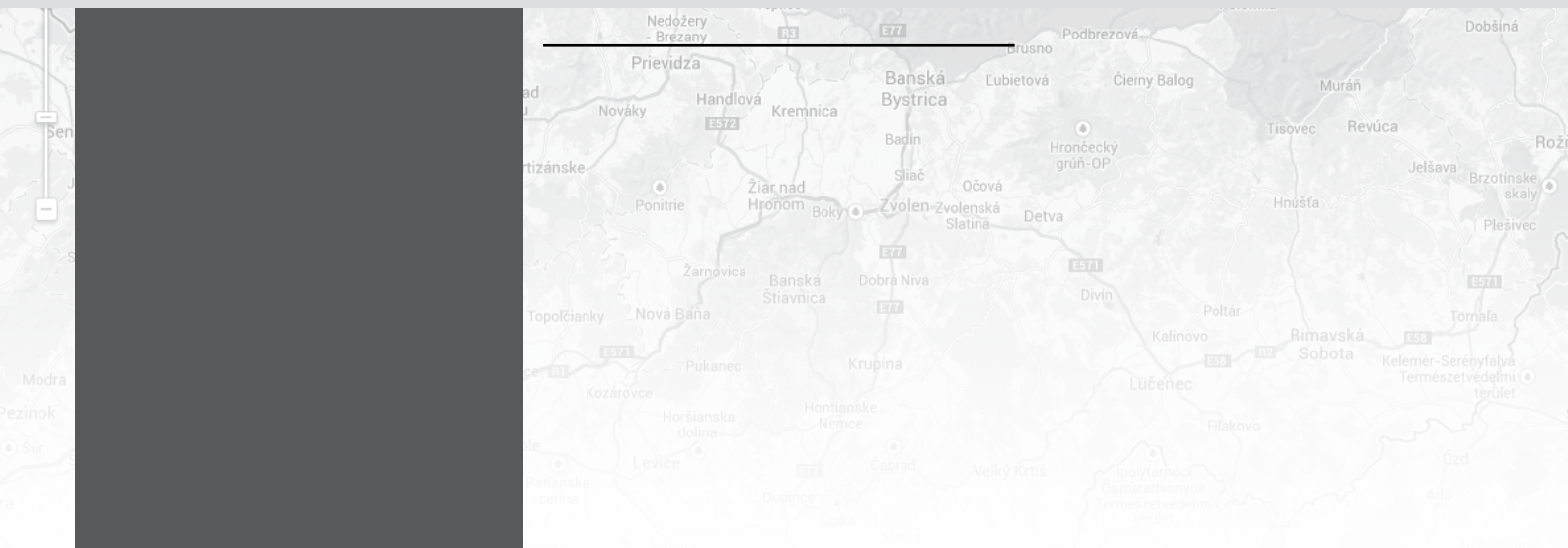
c) 30 : 5

## Zapamätaj si!

Pokiaľ ide o dieťa od 1 mesiaca veku do puberty záchranu začíname 5 záchrannými vdychmi a potom pokračujeme ako u dospelých.



# ***Metodické listy***



**Metodické listy k témam pracovných listov slúžia ako pomôcka pre učiteľov.**

Obsahujú položky:

- cieľ,
- kľúčové slová,
- vzdelávacie oblasti,
- indikátory,
- kľúč správnych odpovedí.

#### **Zoznam metodických listov**

Metodické listy k téme Environmentálne záťaž  
Metodické listy k téme Druhy environmentálnych záťaží  
Metodické listy k téme Pôda a horninové prostredie  
Metodické listy k téme Voda  
Metodické listy k téme Ľudské zdravie



<b>Cieľ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vedieť vysvetliť pojem environmentálna záťaž</li> <li>- vedieť spracovať informáciu o environmentálnej záťaži</li> <li>- vedieť vymenovať a opísať druhy environmentálnych záťaží</li> <li>- vedieť určiť, ktoré činnosti sa najviac podieľajú na tvorbe environmentálnych záťaží na Slovensku</li> <li>- vedieť rozpoznať environmentálne záťaž vo svojom okolí</li> </ul>
<b>Kľúčové slová</b>	environmentálna záťaž, potvrdená environmentálna záťaž, pravdepodobná environmentálna záťaž, sanácia
<b>Vzdelávacie oblasti</b>	Človek a príroda, Človek a spoločnosť, Jazyk a komunikácia, Matematika a práca s informáciami
<b>Indikátory</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Žiaci vyvíjajú snahu pri edukovaní svojho okolia o problematike environmentálnych záťaží a ich negatívnych vplyvoch na ľudské zdravie a životné prostredie – napr. volia si školské projekty s uvedenou problematikou, iniciujú diskusie a besedy o uvedených témach.</li> <li>• Žiaci vedia, ako a na koho sa obrátiť s informáciou o existencii environmentálnej záťaže.</li> </ul>
<b>Kľúč správnych odpovedí</b>	<p><b>Ú 1</b></p> <p><b>Prečo sa environmentálne záťaž označujú ako časované bomby:</b> Hoci je používanie mnohých nebezpečných látok dnes zakázané, tie, čo sa do prostredia nekontrolovane dostali v minulosti, v ňom dlhodobo zotrávajú, kontaminujú jeho zložky a predstavujú závažné riziko pre ľudské zdravie.</p> <hr/> <p><b>Ú 2</b></p> <p><b>Čo všetko environmentálne záťaž ohrozujú a prečo:</b> Voda, pôda, horninové prostredie, ekosystémy, rastliny a živočíchy, ľudské zdravie – presiaknutie škodlivých látok do podzemnej vody, povrchových tokov, pôdy a horninového prostredia.</p> <hr/> <p><b>Ú 3</b></p> <p><b>Kolobeh vody:</b> Vplyvom slnečného žiarenia sa voda z riek a oceánov vyparuje a vstupuje do atmosféry. V nej dochádza ku kondenzácii vodných pár a k vytváraniu oblakov. Pôsobením zemskej gravitačnej sily voda padá späť na povrch Zeme v podobe zrážok (sneh, krúpy, dážď). Zrážková voda sa stane súčasťou povrchovej vody riek a jazier alebo vsiakne do zeme a tvorí podzemnú vodu. Podzemná voda, ktorá opäť vyvierá na povrch zeme v podobe prameňov, je zdrojom vody pre povrchové vodné toky (potoky, rieky), príp. i jazerá, z ktorých vody odtekajú do morí a oceánov. Časť spadnutých zrážok sa znova vyparuje a kolobeh vody (hydrologický cyklus) pokračuje. Opísaný kolobeh sa označuje ako veľký kolobeh vody. Kolobeh vody, ktorý sa uskutočňuje len nad hladinou oceánov, sa nazýva malý kolobeh vody.</p> <hr/> <p><b>Ú 4</b></p> <p><b>Kolobeh látok v prírode a environmentálna záťaž:</b> Všetky látky, ktoré do biosféry vložíme, sa prostredníctvom kolobehu látok skôr či neskôr vrátia naspäť k nám. Aj environmentálne záťaž sa stávajú súčasťou tohto kolobehu. Dôsledky sa môžu prejaviť oveľa neskôr aj tam, kde by sme ich možno vôbec nečakali.</p> <hr/> <p><b>Ú 5</b></p> <p><b>Environmentálna záťaž (potvrdená environmentálna záťaž)</b> je znečistenie územia spôsobené činnosťou človeka, ktoré predstavuje závažné riziko pre ľudské zdravie alebo horninové prostredie, podzemnú vodu a pôdu s výnimkou environmentálnej škody.</p> <p><b>Pravdepodobná environmentálna záťaž</b> je stav územia, kde sa dôvodne predpokladá prítomnosť environmentálnej záťaže.</p> <p><b>Sanácia environmentálnej záťaže</b> sú práce vykonávané v horninovom prostredí, podzemnej vode a pôde, ktorých cieľom je odstrániť, znížiť alebo obmedziť kontamináciu na úroveň akceptovateľného rizika s ohľadom na súčasné a budúce využitie územia.</p> <p><b>Rekultivácia</b> je súbor prác, ktoré sa využívajú najmä v prípade skládok odpadu. Ich cieľom je zabrániť šíreniu znečistenia, ale tiež začleniť lokalitu do okolitého prostredia z estetického hľadiska.</p> <p><b>Zdroj kontaminácie</b> je miesto alebo priestor, v ktorom v minulosti dochádzalo alebo ešte stále dochádza k prieniku znečisťujúcich látok do jednotlivých zložiek životného prostredia.</p>



## Ú 6

Chemické čistiarne, ČOV, čerpacia stanica PHM, elektrotechnická výroba, farmaceutická výroba, energetika, hnojisko, letecké opravovne, hutnícka výroba, močokvová jama, obuvnícka výroba, odkalisko, skladovanie chemikálií, železničná doprava, produktovody, papierenský priemysel, skládka komunálneho odpadu, silážna jama, sklárska výroba, skládka priemyselného odpadu, spracovanie kovov, šrotovisko, ťažba nerastných surovín, výroba chemikálií, vojenské letiská.

## Ú 7

1. Prvý stupeň – priemyselná výroba; druhý stupeň – komunálny odpad; tretí stupeň – petrochemický priemysel.
2. Litva – armáda; Švajčiarsko – komunálny odpad; Chorvátsko – priemyselný odpad; Rakúsko – priemyselná výroba.
3. 10 eur.

## Ú 8

Zariadenia na nakladanie s odpadom – 36 %; priemyselná výroba – 27 %; doprava – 12 %; skladovanie a distribúcia tovarov – 11 %; vojenské základne – 7 %; ťažba nerastných surovín – 5 %; poľnohospodárska výroba – 1 %; stavebná výroba – 1 %.

## Ú 9

**Samosprávne kraje SR:** Bratislavský, Trnavský, Nitriansky, Trenčiansky, Banskobystrický, Žilinský, Košický, Prešovský.

**Čo je možné vyčítať z mapy:** priestorové rozloženie environmentálnych záťaží, skupiny činností podieľajúcich sa na tvorbe záťaží a ich početné zastúpenie, rizikovosť jednotlivých záťaží.





<b>Ciel'</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vedieť pomenovať druhy ľudských činností, ktoré sú príčinou vzniku environmentálnych zářaží</li> <li>- poznať možnosti riešenia environmentálnych zářaží</li> <li>- poznať negatívne vplyvy nelegálnych skládok odpadu</li> <li>- vedieť si vybrať optimálnu možnosť, ako minimalizovať odpad</li> <li>- vedieť vysvetliť vplyvy environmentálnych zářaží na životné prostredie a zdravie človeka</li> <li>- vedieť vysvetliť pojem brownfield</li> </ul>
<b>Kľúčové slová</b>	skládka, rekultivácia, sanácia, druhy odpadu, brownfield
<b>Vzdelávacie oblasti</b>	Človek a príroda, Človek a spoločnosť, Jazyk a komunikácia, Matematika a práca s informáciami
<b>Indikátory</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Žiaci (v školskom prostredí) aktívne vstupujú do procesov minimalizácie odpadu – napr. používajú vhodné materiály na uchovávanie stravy a dodržiavanie pitného režimu, v prípade možnosti kompostovať odhadzujú biologický odpad na kompostovisko, neplytvajú jedlom v školskej jedálni.</li> <li>• Vidieť zmenu v správaní žiakov pri nakladaní s odpadmi v škole a školských priestoroch.</li> <li>• Žiaci vedia, ako a na koho sa obrátiť s informáciou o existencii nelegálnej skládky odpadu.</li> </ul>
<b>Kľúč správnych odpovedí</b>	<p><b>Ú 1</b></p> <p><b>Skládka odpadu</b> – skládky priemyselného odpadu, skládky komunálneho odpadu.</p> <p><b>Čerpacia stanica PHM</b> – čerpacie stanice pohonných hmôt.</p> <p><b>Hnojisko</b> – hnojiská, močovkové jamy.</p> <p><b>Priemysel a ťažba NS</b> – strojárská výroba, elektrotechnická výroba, sklárska výroba, výroba chemikálií, energetika, textilná výroba, výroba koží, chemické čistiarne, povrchová úprava kovov, farmaceutická výroba, výroba stavebných prefabrikátov, obalovačky bitúmenových zmesí (výroba asfaltu), ťažba rúd, ropy a zemného plynu, spracovanie nerastných surovín.</p> <hr/> <p><b>Ú 3</b></p> <p><b>Negatívne vplyvy neriadenej – nelegálnych skládok odpadu:</b> 1) nevhodné umiestnenie, 2) neznáme zloženie odpadu, 3) voľný prístup živočíchov, 4) voľný prístup ľudí, 5) nebezpečenstvo šírenia chorôb, 6) rozmnožovanie parazitov, 7) šírenie invázných druhov rastlín, 8) znečistenie povrchových vôd, 9) znečistenie podzemných vôd, 10) znečistenie pôdy a horninového prostredia.</p> <hr/> <p><b>Ú 4</b></p> <p><b>Pri monitoringu skládok odpadu sa zisťuje:</b> objem skládky odpadu, približné zloženie odpadu, rozmery skládky odpadu (plocha, hrúbka), možné ohrozenie podzemnej a povrchovej vody, zraniteľnosť územia z hľadiska ľudských aktivít (obytné zóny, školy, záhradky, neobývané územie), príslušnosť k chráneným územiám prírody.</p> <p>Na základe výsledkov monitoringu skládok odpadu sa realizujú opatrenia na elimináciu ich negatívneho vplyvu na životné prostredie. V prípade menších neriadenej – nelegálnych skládok odpadu je niekedy efektívnejšie previezť odpad na riadenú skládku odpadu a tam ho uložiť. V prípade väčších skládok odpadu je však efektívnejšie realizovať opatrenia priamo na mieste – vykonať rekultiváciu skládky odpadu. Finančné náklady na akékoľvek zneškodnenie skládok odpadu sú veľmi vysoké. Veľkým problémom nelegálnych skládok je aj to, že permanentne vznikajú na tých miestach, kde už boli niekoľkokrát odstránené (odvezené). Z tohto dôvodu je proces ich odstraňovania veľmi zdĺhavý.</p> <hr/> <p><b>Ú 5</b></p> <p><b>Odpovede na slovné úlohy:</b> 1) 393 kg odpadu, 2) 1 375,5 kg odpadu, 3) 25 152 kg odpadu, 4) 110,04 t odpadu.</p>



## Ú 6, 7

45 % biologický odpad – využitelný kompostovaním; 14 % papier – dobre recyklovateľný; 11 % plasty – dobre recyklovateľné; 10 % sklo – dobre recyklovateľné; 4 % textil – recyklovateľný v minimálnej miere; 4 % kovy – dobre recyklovateľné; 4 % - anorganický odpad – dobre recyklovateľný; 4 % zmesový odpad – nerecyklovateľný; 3 % tetrapaky – dobre recyklovateľné; 1 % nebezpečný odpad – recyklovateľný v obmedzenej miere.

## Ú 8

**Tajnička:** 1. zásady, 2. močovka, 3. hnojisko, 4. kontaminant, 5. prienik, 6. alternatíva, 7. rieka.  
**Správna odpoveď:** amoniak.

## Ú 9

1) čpavok, 2) NH<sub>3</sub>, 3) plyná, zápach, dýchacie cesty, kožu 4) Čpavok je veľmi toxický pre vodné organizmy (predovšetkým ryby). Vzhľadom na svoju zásaditú reakciu môže meniť pH vodných ekosystémov. Vo vode pri nízkych koncentráciách podporuje premnoženie vodných rias.

## Ú 10

**Obrázok 1** – Nádrž na hnojovicu.

**Obrázok 2** – Nevhodne situované a prevádzkované trvalé hnojisko bez akýchkoľvek ochranných opatrení. Hnojovica sa voľne rozteká po okolí a infiltruje sa do podzemnej vody a pôdy.

**Obrázok 3** – Pohľad na hnojovicu vytekajúcu a presakujúcu z hnojiska a jej následný vtok priamo do potoka.

**Obrázok 4** – Betónové trvalé hnojisko v pozadí, vľavo v popredí je okraj nádrže na hnojovicu.

## Ú 11

**Gramatické chyby:** činnosti, environmentálnu, vlastne, kontaminantom, ochrannej nádrži, hydraulická, vody z vrtov, najmä, terminálov.

## Ú 12



- kiosk
- odvetrávacie potrubie
- výdajné stojany
- monitorovací vrt
- úložisko nádrží

## Ú 13



## Ú 14

**Obrázok 1** – Text č. 4; **Obrázok 2** – Text č. 2; **Obrázok 3** – Text č. 6; **Obrázok 4** – Text č. 3; **Obrázok 5** – Text č. 5; **Obrázok 6** – Text č. 1.

## Ú 15

**Tajnička:** 1. budova, 2. ropný, 3. hotel, 4. cash flow, 5. baníctvo, 6. field.

**Správna odpoveď:** brownfield.



## Cieľ

- poznať význam a funkcie pôdy
- vedieť vysvetliť potrebu udržateľného využívania pôdy
- vedieť navrhnúť spôsoby zvyšovania udržateľného využívania pôdy
- vedieť aplikovať navrhnuté spôsoby zvyšovania udržateľného využívania pôdy v lokalite svojho dosahu a pôsobenia
- vedieť vysvetliť súvislosti medzi environmentálnou záťažou a znehodnotením pôdy
- vedieť vysvetliť vzájomnú závislosť vo vzťahu rastliny – živočíchy – pôda

## Kľúčové slová

pôda, rezíduá, ťažké kovy, nerozložiteľné látky, toxické látky, kontaminanty

## Indikátory

- Žiaci iniciujú záujem o využitie ladom ležiacej pôdy v školskom areáli – napr. na bylinkovú záhradu, záhony s nenáročnými plodinami.
- Žiaci dbajú o čistotu prírodných priestorov (v školskom areáli a v jeho bezprostrednom okolí) a iniciatívne pristupujú k riešeniu prípadného znečistenia týchto plôch.

## Vzdelávacie oblasti

Človek a príroda, Človek a hodnoty, Človek a spoločnosť, Jazyk a komunikácia, Matematika a práca s informáciami

## Kľúč správnych odpovedí

### Ú 1

**Environmentálne záťaže (EZ) nachádzajúce sa v oblasti Podunajskej nížiny:** skládka komunálneho odpadu, Madzagoš, Komárno, potvrdená a sanovaná EZ; hospodársky dvor Hetmín, Šaľa, pravdepodobná EZ; výroba gumárenských chemikálií, Duslo, Šaľa, potvrdená EZ; skládka TKO, Veľký Meder, pravdepodobná EZ; sklad pesticídov, Malé Dvorníky, pravdepodobná EZ; areál Jopi Trade (sklad PHM a mazadiel), Vlčany, pravdepodobná EZ; hnojisko, Lieskovec, Podunajské Biskupice, pravdepodobná EZ; skládka TKO, Lehnice, sanovaná EZ; čerpacia stanica PHM Slovnaft, Sereď-západ, sanovaná EZ; trakčná napájacia stanica, Galanta, sanovaná EZ.

### Ú 2

**Hrozby:** zníženie prirodzenej úrodnosti pôdy v záhrade; znečistenie vody v studni používanej na pitie a polievanie záhrady, ohrozenie kvality dopestovaných plodín na domáce využitie; ohrozenie zdravia mojej rodiny plodinami s obsahom znečisťujúcich látok; zvýšená starostlivosť o zdravie členov rodiny – najmä malých a starších; zvýšené náklady na ošetrovanie pôdy; strata pocitu bezpečia a relaxu v záhrade atď.

### Ú 3

1. transformáciu, 2. reťazec, 3. ťažkými kovmi, 4. chemického, 5. pôdy, 6. rezíduí, 7. degradácia.

### Ú 4

Netrvá dlho a všetky druhy sú prečiarknuté (vyhynuté) a celá sieť je zničená. Vypadnutie jednej zložky biosféry, vymiznutie jedného druhu ovplyvní fungovanie celého ekosystému. Len málo z nás rozmýšľa o pôde, ktorú máme pod nohami. Pôda je však príliš drahocenná na to, aby sme ju stratili nerozumným hospodárením. Živí nielen obrovské množstvo ľudí, ale všetky organizmy tejto planéty.

### Ú 6

**Osemsmerovka:** Pôda je kameň na ceste do mora.

**Prečo?** Pôda vzniká z kameňa a nakoniec v dôsledku erózných procesov končí v mori. Kameň zvetráva, vytvorí sa materská hornina. Ako matka prenáša svoje vlastnosti na svojich potomkov, tak aj materská hornina výrazne ovplyvňuje vlastnosti pôdy – jej zrnitosť, štruktúru, minerálnu silu. Následným spolupôsobením ďalších pôdotvorných faktorov a procesov sa vytvára komplex pôdneho pokryvu s rôznymi vlastnosťami.

### Ú 7

1. záťaž, 2. jedy, 3. podnik, 4. komína, 5. všeličo, 6. odpad, 7. kvety, 8. včely, 9. slávik.



## Ú 9

**Tajnička:** 1. ortuť, 2. sanácia, 3. živočíchy, 4. kontaminácia, 5. nebezpečné, 6. hnojisko, 7. monitoring, 8. olovo, 9. živiny. Správna odpoveď: ťažké kovy.

## Ú 10

1. nie, 2. nie, 3. áno, 4. áno, 5. áno, 6. nie, 7. áno.

## Ú 11

**Ťažké kovy** – 35,0 %, za najnebezpečnejšie kovy sa všeobecne považujú Pb, Cd, As a Hg. Medzi všeobecne rozšírené a zdraviu škodlivé kovy patria aj Pu, Be a Cr. V prostredí pretrvávajú celé roky až storočia.

**Ropa** – 24,0 %, prírodná tekutá zmes kvapalných, plyných a rozpustných tuhých uhľovodíkov. Časté sú lokálne znečistenia pôdy pri ťažbe ropy a havárie v priebehu jej prepravy.

**Polycyklické aromatické uhľovodíky (PAH)** – 11,0 %, vznikajú pri výrobe elektrickej energie pri spaľovaní uhlia, v menšej miere z prírodných zdrojov (biosyntéza, požiare, vulkanická činnosť). Majú toxické, mutagénne a karcinogénne účinky.

**Aromatické uhľovodíky (BTEX)** – 10,0 %, vznikajú ako vedľajší produkt v koksárňach a plynárňach. Používajú sa ako riedidlá farieb, plastických hmôt, lakov a kaučuku. Sú karcinogénne, ťažko poškodzujú ľudské zdravie.

**Iné** – 10,0 %.

**Chlorované uhľovodíky (CHC)** – 8,0 %, sú horľavé, nerozpustné vo vode. Sú súčasťou organických rozpúšťadiel, čistiacich prostriedkov, chladiacich médií atď. Majú karcinogénne, mutagénne a narkotické účinky. Pre životné prostredie sú nebezpečné najmä freóny, poškodzujúce ozónovú vrstvu.

**Fenoly** – 1,0 %, používajú sa pri výrobe dezinfekčných prostriedkov, lepidiel, farbív, lakov, herbicídov. Sú zdraviu škodlivé, jedovaté a leptavé.

**Kyanidy (CN)** – 1,0 %, do prostredia sa uvoľňujú počas spaľovacích procesov, z priemyslu (chemický, strojársky), zo skládok nebezpečného odpadu a starých environmentálnych záťaží. Rozpustné kyanidy sú prudké jedy a ich jedovatosť spočíva v bránení prenosu kyslíka z krvi do tkaniva.



<b>Cieľ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznať vlastnosti vody a vedieť ich charakterizovať</li> <li>- poznať chránené vodohospodárske oblasti vo svojom okolí</li> <li>- vedieť uviesť spôsoby využívania podzemnej vody</li> <li>- vedieť opísať zdroje znečistenia podzemných vôd</li> <li>- vedieť vysvetliť potrebu ochrany vodných zdrojov</li> <li>- vedieť preskúmať a prijať adekvátne postupy k ochrane vody a vodných zdrojov</li> </ul>
<b>Kľúčové slová</b>	voda, podzemné vody, povrchové vody, odpadové vody, zdroje znečistenia
<b>Vzdelávacie oblasti</b>	Človek a príroda, Človek a spoločnosť, Jazyka komunikácia, Matematika a práca s informáciami
<b>Indikátory</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Žiaci (v škole a počas školských aktivít, mimo vlastného školského prostredia) hospodárne nakladajú s pitnou vodou.</li> <li>• Žiaci vyvíjajú snahu pri edukovaní svojho okolia o dôležitosť ochrany vodných zdrojov – napr. volia si školské projekty s uvedenou problematikou, iniciujú diskusie a besedy o uvedených témach.</li> <li>• Žiaci aktívne vyhľadávajú príležitosti zapojiť sa do čistenia vodných plôch v okolí – napr. iniciujú vlastné aktivity pri príležitosti významných environmentálnych dní; sledujú aktivity relevantných občianskych združení a komunitných skupín a na dobrovoľníckej báze sa do nich zapájajú.</li> <li>• Žiaci dodržiavajú pitný režim vhodný pre ich vek a obdobie vývinu.</li> </ul>
<b>Kľúč správnych odpovedí</b>	<p><b>Ú 1</b> 1 – D, 2 – E, 3 – C, 4 – A, 5 – B.</p> <hr/> <p><b>Ú 2</b> 76,67 % (E); 8,94 % (F); 7,22 % (B); 2,45 % (A); 2,01 % (D); 0,45 % (C).</p> <hr/> <p><b>Ú 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Najviac znečisťujúcich látok obsahuje voda z priemyslu.</li> <li>2. Známym prejavom eutrofizácie je rozvoj vodného kvetu.</li> <li>3. Druhým najväčším znečisťovateľom vôd je poľnohospodárstvo.</li> <li>4. Žitný ostrov je najväčšou zásobárňou pitnej vody v strednej Európe.</li> <li>5. Ortuť je ťažký kov, ktorý sa silne akumuluje vo vodnej flóre a faune.</li> <li>6. 1 liter odpadovej vody znečistí okolo 8 litrov sladkej vody.</li> <li>7. Bežná dažďová voda má pH 5,0 až 5,6.</li> </ol> <hr/> <p><b>Ú 5</b> <b>Znenie osemsmierky:</b> sanácia environmentálnej záťaže.</p> <hr/> <p><b>Ú 8</b> <b>Bodové zdroje znečistenia:</b> B, C, F; <b>difúzne (plošné) zdroje znečistenia:</b> A, D, E.</p> <hr/> <p><b>Ú 11</b> 1 – k), 2 – h), 3 – a), 4 – g), 5 – j), 6 – b), 7 – m), 8 – c), 9 – f), 10 – l), 11 – d), 12 – i), 13 – e), 14 – ch).</p> <hr/> <p><b>Ú 12</b> 1 – B, 2 – H, 3 – L, 4 – F, 5 – J, 6 – D, 7 – CH, 8 – G, 9 – I, 10 – C, 11 – A, 12 – M, 13 – K, 14 – E.</p> <hr/> <p><b>Ú 13</b> <b>Chýbajúce CHVO:</b> Žitný ostrov; Strážovské vrchy; Beskydy a Javorníky; Veľká Fatra; Nízke Tatry (západná a východná časť).</p>



## Ú 14

**Činnosti zakázané v CHVO:** (výber zo zákona o vodách, § 31 ods. 4): V chránenej vodohospodárskej oblasti sa zakazuje stavať alebo rozširovať: nové priemyselné zdroje alebo jestvujúce priemyselné zdroje, v ktorých sa vyrábajú alebo na výrobu používajú nebezpečné látky; ropovody a iné líniové produktovody na prepravu nebezpečných látok; veterinárne asanačné (spalovacie) zariadenia a sanitárne bitúnky; stavby veľkokapacitných fariem; stavby hromadnej rekreácie alebo individuálnej rekreácie bez zabezpečenia čistenia komunálnych odpadových vôd; vykonávať leteckú aplikáciu hnojív a chemických látok na ochranu rastlín alebo na ničenie škodcov alebo buriny v blízkosti povrchových vôd a odkrytých podzemných vôd; vykonávať plošné odvodnenie lesných pozemkov v takom rozsahu, ktorým sa podstatne narušia vodné pomery v chránenej oblasti prirodzenej akumulácie vôd; odvodňovať poľnohospodárske pozemky vo výmere väčšej ako 50 ha súvislej plochy; ťažiť rašelinu v množstve väčšom ako 500 000 m<sup>3</sup> na jednom mieste; ukladať rádioaktívny odpad; budovať skládky na nebezpečný odpad; pri pasení hospodárskych zvierat na území chránenej vodohospodárskej oblasti treba dbať na ochranu pôdy proti erózii a na ochranu povrchových vôd.

## Ú 15

Cd – kadmium, As – arzén, Hg – ortuť, Pb – olovo, Zn – zinok, Cu – meď.

## Ú 16

1 – a), 2 – b), 3 – d), 4 – d), 5 – a), 6 – c).



## Cieľ

- vedieť opísať spôsoby, akými znečisťujúca látka preniká k zložkám životného prostredia a k človeku
- poznať ochorenia vyvolané cudzorodými látkami
- vedieť pomenovať niekoľko toxických látok spôsobujúcich vznik environmentálnych záťaží
- vedieť opísať, ako skládky odpadu ohrozujú zdravie človeka
- osvojiť si zásady poskytovania prvej pomoci
- vedieť vysvetliť súvislosti medzi zdravím človeka a kvalitou prostredia, v ktorom žije
- vedieť prijať adekvátne opatrenia na ochranu vlastného zdravia

## Kľúčové slová

expozičná cesta, expozičný scenár, kontaminant, pesticídy, toxické látky

## Vzdelávacie oblasti

Človek a príroda, Človek a hodnoty, Matematika a práca s informáciami, Zdravie a pohyb

## Indikátory

- Žiak vie podať prvú pomoc.
- Žiaci vyvíjajú snahu pri edukovaní svojho okolia o dôležitosť ochrany životného prostredia ako významného faktora vlastného zdravia – napr. volia si školské projekty s uvedenou problematikou, iniciujú diskusie a besedy o uvedených témach.
- Žiak sa vie správne a bezpečne zachovať v prípade kontaktu s jedovatou alebo toxickou látkou.
- Žiak sa stará o svoje zdravie – aktívne sa venuje rozvoju svojej psychickej a fyzickej odolnosti, vyhľadáva príležitosti na pohybové aktivity.

## Kľúč správnych odpovedí

### Ú 1

1. ťad, 2. hluk, 3. DDT, 4. smog, 5. toxikológia, 6. edém, 7. vazoneuróza, 8. jedy, 9. ožaroval, 10. alkohol, 11. vit, 12. žila, 13. infekcia. Tajnička: ľudské zdravie.

### Ú 2

**Například:** cez kožu, vdýchnutím, uhryznutím, poštípaním, cez ústa, oči, cez konečník

### Ú 3

#### 1. Primárna expozičná cesta

- Inhalácia prachu (prachových častíc) alebo priama inhalácia prchavých kontaminantov (plynov) zo znečistenej zeminy.
- Priamy kontakt so znečistenou zeminou – orálny (ingescia – zjedenie, prehltnutie znečistenej zeminy) a kožou (dermálny kontakt – vstrebanie kontaminantov cez kožu).

#### 2. Sekundárna expozičná cesta – krátka

- Zber vypestovaných plodín (zelenina, ovocie) na znečistenom území (zemine, pôde), ktoré do seba vstrebali znečisťujúce látky, a ich jedenie – orálny kontakt.
- Chov hospodárskych zvierat na znečistenom území, ktoré do seba vstrebali znečisťujúce látky prostredníctvom spásania rastlín kontaminovaných zo znečistenej zeminy (pôdy) a následná konzumácia živočíšnych produktov (mäsa, mlieka, mliečnych výrobkov, vajec) z týchto zvierat – orálny kontakt.
- Kontakt so znečistenou povrchovou vodou (kúpanie, plávanie) pretekajúcou znečisteným územím – kožou (absorpcia kontaminantov zo znečistenej vody), orálne (prehltnutie znečistenej vody).
- Vyparovanie (evaporácia) prchavých kontaminantov (plynov) zo znečistenej zeminy do vnútorných priestorov obývaných budov a následná inhalácia.

#### 3. Sekundárna expozičná cesta – dlhá

- Vylúhovanie (infiltrácia) kontaminantu zo znečistenej zeminy do podzemnej vody, následný transport kontaminantu v smere prúdenia podzemnej vody do vrtu (studne), ktorý je využívaný na vodovodné zásobovanie, čerpanie znečistenej podzemnej (pitnej) vody prostredníctvom využívaného vrtu (studne) a jej následné využívanie v domácnosti – orálny kontakt (pitie znečistenej vody, jedenie jedla uvareného v znečistenej vode) a kontakt kožou (sprchovanie sa v znečistenej vode).



- Vylúhovanie (infiltrácia) kontaminantu zo znečistenej zeminy priamo do povrchového toku (rieky, potoka) alebo vylúhovanie do podzemnej vody a následný transport kontaminantu v smere prúdenia podzemnej vody do povrchového toku (rieky, potoka). Vstrebanie kontaminantu zo znečistenej vody do tel vodných živočíchov (rýb) a ich následná konzumácia – orálny kontakt. Kontakt so znečistenou povrchovou vodou (kúpanie, plávanie) – kožou alebo orálne.
- Mobilizácia (vyplavenie) kontaminantov v znečistenom území prostredníctvom zrážkovej činnosti (dážď). Následný povrchový alebo podpovrchový odtok znečistenej (pôvodne zrážkovej) vody zo znečisteného územia do povrchového toku (rieky, potoka). Vstrebanie kontaminantu zo znečistenej vody do tel vodných živočíchov (rýb) a ich následná konzumácia – orálny kontakt. Kontakt so znečistenou povrchovou vodou (kúpanie, plávanie) – kožou alebo orálne.

## Ú 4

**Vírus, baktéria, parazit** – SARS (koronavírus, charakterizované respiračnými problémami vrátane horúčky nad 38 °C, kašľom a dýchavicou); chrípka (influenza vírus typu A alebo B, prenáša sa kvapôčkovou infekciou); angína (baktérie, vírusy, helminty, huby, zápal horných dýchacích ciest, najčastejšie mandlí a sliznice hltana); besnota (infekčné ochorenie od zvierat); trypanosomiáza (spavá choroba prenášaná muchou tse tse); botulizmus (baktéria Clostridium botulinum, otrava (intoxikácia) vzniká z potravín obsahujúcich jedy (toxíny) tejto baktérie); mykóza (mikroskopické huby (plesne a kvasinky), postihnutie tkaniva pri zníženej lokálnej alebo celkovej imunite).

**Chemická látka** – itai-itai (bolestivé ochorenie CNS spôsobené kadmim); minamata (intoxikácia ortuťou); berylióza (otrava berýliom, pľúcne ochorenie); azbestóza (zaprášenie pľúc azbestovým prachom); aluminóza (zaprášenie pľúc hliníkovým prachom); antrakóza (zaprášenie pľúc uhoľným prachom a sadzami); sideróza (choroba vznikajúca impregnáciou tkanív, napr. pľúc alebo oka, železom, železným prachom); silikóza (usadzovanie oxidu kremičitého v pľúcach).

**Iné** – artróza (degeneratívne nezápalové ochorenie kĺbov); vazoneuróza (choroba z vibrácií).

## Ú 5

Olovo, benzén, pesticídy, amoniak, herbicídy, toluén, arzén, kyanid, ortuť, fenoly, xylén, antracén.

## Ú 6

**Pri kontakte s rozliatou ortuťou:** nasať injekčnou striekačkou, odstrániť navlhčeným pijavým papierom.

## Ú 7

**Chýbajúce slová v texte:** toxickým; životné prostredie; kontaminuje; lesné požiare; spaľovanie odpadu; uvoľňovaniu; hromadeniu; krvi, moču a vlasov.

## Ú 8

**Skládky odpadu:** nízka pôrodná hmotnosť, malý vzrast u detí, rôzne druhy rakoviny, vrodené poruchy srdca.

**Nadmerný stres:** srdcovo-cievne ochorenia, poruchy imunitného systému, astma, cukrovka (diabetes mellitus), žalúdočné vredy, poruchy trávenia (zápcha, hnačka), bolesti hlavy a migrény, depresie.

**Fajčenie:** srdcovo-cievne ochorenia, nízka pôrodná hmotnosť, chronické ochorenia dýchacích ciest, rôzne druhy rakoviny, mozgová porážka.

## Ú 9

Perzistentné organické polutanty (Persistent Organic Pollutants – POPs).

## Ú 10

**Akaricídy** – ničenie roztočov; **Algicídy** – potlačanie vodných rias a siníc; **Baktericídy** – ničenie choroboplodných (patogénnych) baktérií; **Fungicídy** – ničenie húb, ktoré napádajú rastliny a spôsobujú škody; **Herbicídy** – ničenie buriny alebo obmedzenie vegetácie; **Insekticídy** – ničenie škodlivého hmyzu; **Moluskocídy** – ničenie mäkkýšov; **Nematocídy** – ničenie háďatiek (drobné hlístovce – nematódy); **Rodenticídy** – ničenie hlodavcov.

## Ú 11

b) 30 : 2.



## Použité zdroje:

### **Environmentálne záťaž**

- Jánová, V., Gašparíková, B.: Zákon o environmentálnych záťažach konečne schválený. In: Enviromagazín 1/2012, str. 8.
- Problematika environmentálnych záťaží na Slovensku. Slovenská agentúra životného prostredia, 2010. ISBN 978-80-88850-98-4.
- Štátny program sanácie environmentálnych záťaží (2016 – 2021). MŽP SR, 2015.
- Zákon č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov (zákon o environmentálnych záťažach).
- [envirozataze.enviroportal.sk](http://envirozataze.enviroportal.sk)
- [www.enviroportal.sk](http://www.enviroportal.sk)
- [www.enviroza.sk](http://www.enviroza.sk)

### **Druhy environmentálnych záťaží**

- [www.enviroza.sk](http://www.enviroza.sk)
- [www.oskole.sk](http://www.oskole.sk)
- [www.priateliazeme.sk](http://www.priateliazeme.sk)
- [www.siad.sk](http://www.siad.sk)
- [www.sk.wikipedia.org](http://www.sk.wikipedia.org)
- [www.svit.sk](http://www.svit.sk)
- [www.uzemneplany.sk](http://www.uzemneplany.sk)

### **Pôda a horninové prostredie**

- Burne, D.: Chráňme si svet! Zem. Fortuna Print, 2002. ISBN 80-88980-78-X.
- Frankovská, J., Slaninka, I., Kordík, J. a kol.: Atlas sanačných metód environmentálnej záťaže. Štátny geologický ústav Dionýza Štúra Bratislava, 2010. ISBN 978-80-89343-39-3.
- Jakušová, M.: Hodnotenie kvality pôdy ako podklad pre územné plánovanie [online]. [www.urbion.sk](http://www.urbion.sk).
- Kanianska, R.: Pôda ako zložka životného prostredia v Slovenskej republike k roku 2006. Indikátorová správa. Slovenská agentúra životného prostredia, 2007.
- Konceptia likvidácie starých environmentálnych záťaží [online]. [www.rokovania.sk](http://www.rokovania.sk).
- Pišút, P.: Pôda ako ju nepoznáme. Univerzita Komenského v Bratislave, 2010.
- Problematika environmentálnych záťaží na Slovensku. Slovenská agentúra životného prostredia, 2010. ISBN 978-80-88850-98-4.
- Rozmanitosť života. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, 2007. ISBN 978-80-89133-16-1.
- Svet lesov. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, 2004. ISBN 80-89133-08-8.
- Škultéty, P.: Vplyv environmentálnych záťaží na charakter krajiny [online]. [www.pulib.sk](http://www.pulib.sk).
- Uherková, E.: Environmentálne riziká a záťaž na území západných Javorníkov. Diplomová práca. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická, 2011.
- [www.fem.uniag.sk/acta/download.php?id=697](http://www.fem.uniag.sk/acta/download.php?id=697)
- [www.polnohospodar.sk](http://www.polnohospodar.sk)
- [www.treking.cz](http://www.treking.cz)

### **Voda**

- Holubec, M., Slivková K., Kútnik, P., Kollár, M.: Hodnotné zdroje znečistenia pre ochranu vodných zdrojov a stanovenie ochranných pásiem. VÚVH. 40
- Hanušin, J.: Vody. DAJAMA, 2009. ISBN/ISSN: 978-80-89226-75-7.
- Chmielewská, E., Bedrna, Z.: Rizikové látky a environmentálne hazardy. Cicero, 2007. ISBN: 8096967803.
- Immerová, B.: Vodný svet pod lupou. Príručka pre 2. stupeň základných škôl. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, 2012. ISBN: 978-80-89133-26-0.
- Peterková, V., Kirchmayerová, J., Fančovičová, J.: Pracovný zošit o vode pre základné školy – primárne vzdelávanie. Bratislava: Mladí vedci Slovenska, o. z., 2011. ISBN: 978-80970496-0-7.
- Rovný, I., a kol.: Hygiena životného prostredia. Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave, 2004. ISBN: 80-89171-22-2.
- Voda v Slovenskej republike. MŽP SR, 2004. ISBN: 80-89062-33-4.
- Vyhláška č. 29/2005 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o určovaní ochranných pásiem vodárenských zdrojov, o opatreniach na ochranu vôd a o technických úpravách v ochranných pásmach vodárenských zdrojov.
- Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách
- [www.envirozataze.enviroportal.sk](http://www.envirozataze.enviroportal.sk)
- [www.biospotrebiteľ.sk](http://www.biospotrebiteľ.sk)
- [www.pulib.sk](http://www.pulib.sk)

### **Ľudské zdravie**

- Človek a životné prostredie, EKO 2/1998, roč. IX, ISBN 1210-4728.
- Chmielewská, E., Bedrna, Z.: Rizikové látky a environmentálne hazardy. Cicero, 2007. ISBN: 8096967803.
- Koppová, K., Fabiánová, E., Drímal M.: Hodnotenie, riadenie a komunikácia zdravotných rizík, Bratislava: Simply supplies, 2007. ISBN: 978-80-969611-8-4.
- Rosival, L., Trnovec, T.: Chemické znečistenie a zdravie človeka. Vydavateľstvo Technickej univerzity vo Zvolene, 1994. ISBN: 80-228-0401-0.
- Rovný, I., a kol.: Hygiena životného prostredia. Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave, 2004. ISBN: 80-89171-22-2.
- Wittlinger, V.: Prírodné zdroje a ich využitie. Strix Žilina, 2008.
- [www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)
- [www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org)
- [www.kardioklub.biznisweb.sk](http://www.kardioklub.biznisweb.sk)
- [www.prvapomoc.sk](http://www.prvapomoc.sk)
- [www.sazp.sk](http://www.sazp.sk)
- [www.sedmage-nerace.cz](http://www.sedmage-nerace.cz)
- [www.uvzsr.sk](http://www.uvzsr.sk)
- [www.who.sk](http://www.who.sk)
- [www.zdravie.sk](http://www.zdravie.sk)
- [www.zdravie.pravda.sk](http://www.zdravie.pravda.sk)

**Túto publikáciu vydala Slovenská agentúra životného prostredia  
v rámci národného projektu 3 INFOAKTIVITY.**

**Vydavateľ:**

Slovenská agentúra životného prostredia  
Tajovského 28  
975 90 Banská Bystrica  
Slovenská republika  
Tel.: + 421 48 4374 197  
[www.sazp.sk](http://www.sazp.sk)

**Názov:**

Enviráza – Pracovné listy pre základné a stredné školy

**Zostavovatelia:**

RNDr. Jana Šimonovičová, PhD., Mgr. Veronika Páričková

**Autori:**

RNDr. Jana Šimonovičová, PhD., Ing. Veronika Bitunská, Ing. Želmíra Ružičková, Ing. Andrej Švec,  
Mgr. Lucia Šavoľtová, Mgr. Miroslava Jančová

**Recenzent:**

Ing. Jaromír Helma, PhD.

**Grafická úprava:**

Stanislav Hupian, Marián Horváth

**Ilustrácie:**

Stanislav Hupian, Ladislav Vojtuš, Marián Horváth

**Jazyková úprava:**

Mgr. Alena Kostúriková, Ing. Iveta Kureková, Mgr. Denisa Dovičovičová

• **Formát:** A4 • **Náklad:** 1 000 ks • **Rok vydania:** 2022 • **Vydanie:** 2. vydanie

**ISBN 978-80-8213-054-9**



**Táto publikácia bola vydaná v rámci národného projektu**

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

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