

1. Napíš cinquain (čítaj senkén) na tému súvisiacu so znečistením ovzdušia.

Pomôcka: cinquain je 5-veršová básnická forma vo formáte:

1. riadok - Téma
2. riadok - 2 prídavné mená k príslušnej téme
3. riadok - 3 slovesá k príslušnej téme
4. riadok - 4 slová - vyjadrenie sa k téme
5. riadok - synonymum k téme

Príklad:

Vykurovanie
Domáce, špinavé
Pripraviť, vyčistiť, narúbať
Suché, drevo, kotel, komín
Kúrenie

1.
2.
3.
4.
5.

2. Rozdeľ zdroje znečistenia na prírodné a antropogénne.

Prírodné zdroje znečisťovania	Antropogénne zdroje znečisťovania

veterná erózia

spaľovanie fosílnych palív

tvorba prchavých organických
látok vegetáciou

vulkanická činnosť

doprava

priemysel

prírodné požiare

vykurovanie

peľ

3. Napíš stručné odpovede na tieto otázky.

1. Čo je to znečistenie ovzdušia?
2. Čo je to znečisťovanie ovzdušia?
3. Čo všetko vplýva na znečistenie ovzdušia?

4. Správnym usporiadaním písmen získaš názvy vybraných znečisťujúcich látok v ovzduší, ktoré sa monitorujú kvôli hodnoteniu kvality ovzdušia. Tam, kde je to možné, dopíš chemický vzorec. Prirad' znečisťujúce látky k účinkom na ľudské zdravie na obrázku.

The diagram shows a human silhouette with internal organs. Target markers (circles with dots) are placed on the brain, nose, throat, lungs, heart, liver, stomach, and a green plant-like symbol at the bottom, representing the respiratory and digestive systems and their impact on health.

OCHPAÉRV EČSAITC
skratka

XODI ČIRÝISTI
chemický vzorec

DIYXO UAKÍSD
chemický vzorec

KAOMINA
chemický vzorec

ÉBOZNYRPNEA
chemický vzorec

ÓNOZ
chemický vzorec

XIOD ATĹÓYŇHU
chemický vzorec

5. Napíš, čo znamená skratka NMSKO a AMS.

N

M

S

K

O

A

M

S

6. Vyplň tajničku.

1. Ktorá znečisťujúca látka prispieva vo veľkej miere k tvorbe kyslých dažďov?
2. Ako sa nazýva trojatómová molekula kyslíka?
3. Ktoej prchavej organickej látke patrí tento vzorec C_6H_6 ?
4. Kde môžeme nájsť informácie o aktuálnom stave kvality ovzdušia?
5. Ako sa inak nazýva zimný (alebo redukčný) smog, ktorý vzniká v hmlistých dňoch alebo pri teplotných inverziách?
6. Účinok oxidov dusíka môžeme vidieť počas letných horúčav, kedy reagujú s inými chemikáliami, a vytvárajú tzv. smog
7. Čo je to respirácia?
8. Za normálnych podmienok sa vyskytuje ako bezfarebný plyn. Má zásaditú povahu, je žieravý a dráždivý. Je to
9. Ako sa po anglicky povedia prachové častice? particulate

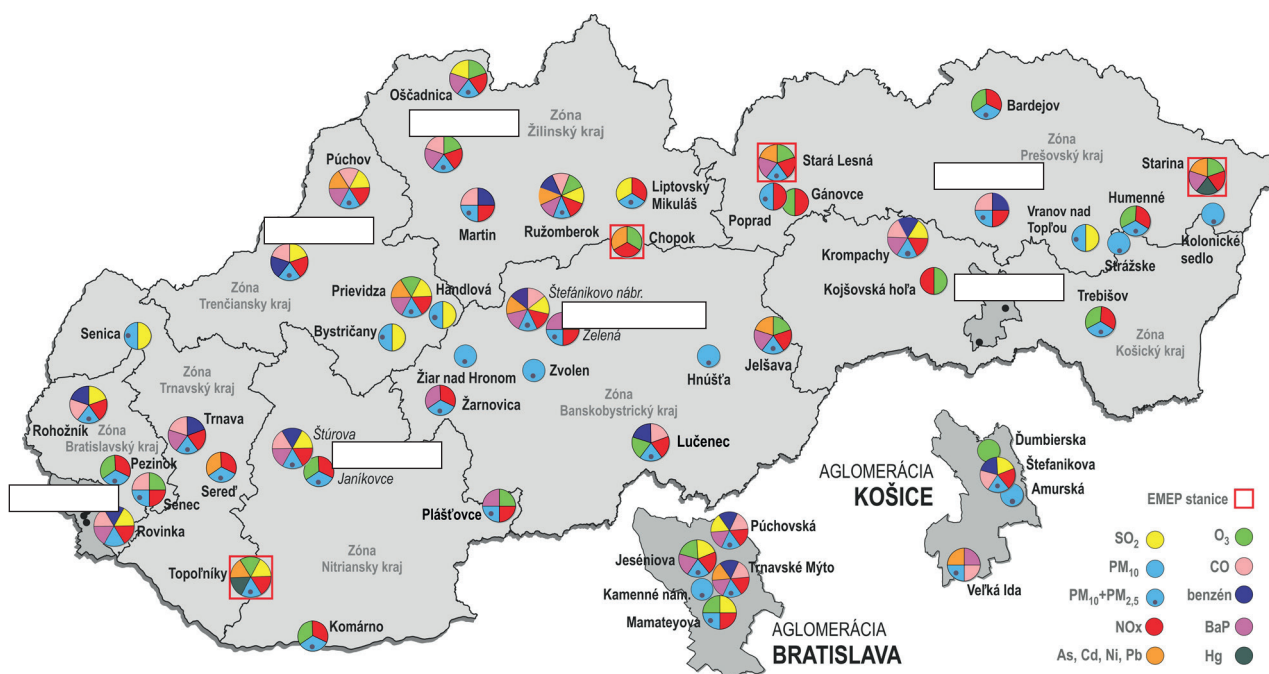
1.													
2.													
3.													
4.													
5.													
6.													
7.													
8.													
9.													

..... je mobilná aplikácia, ktorá poskytuje aktuálne informácie o kvalite ovzdušia a notifikácie o zmene stavu kvality ovzdušia vo vašom mobile.

7. Vymenuj, aké spôsoby zisťovania kvality ovzdušia poznáme a zakrúžkuj, ktorý je najpresnejší.

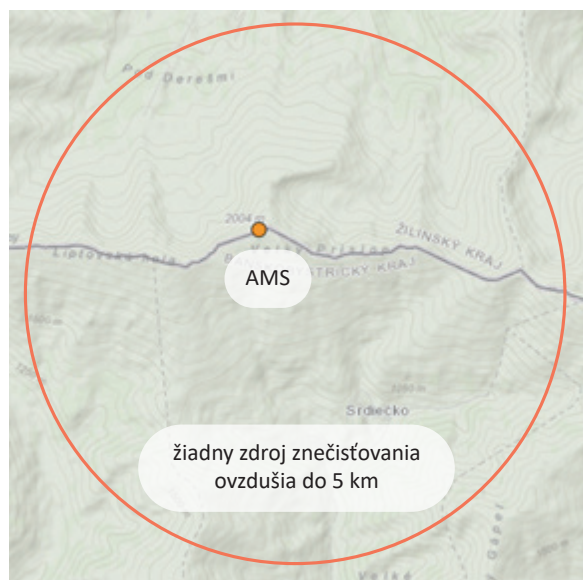
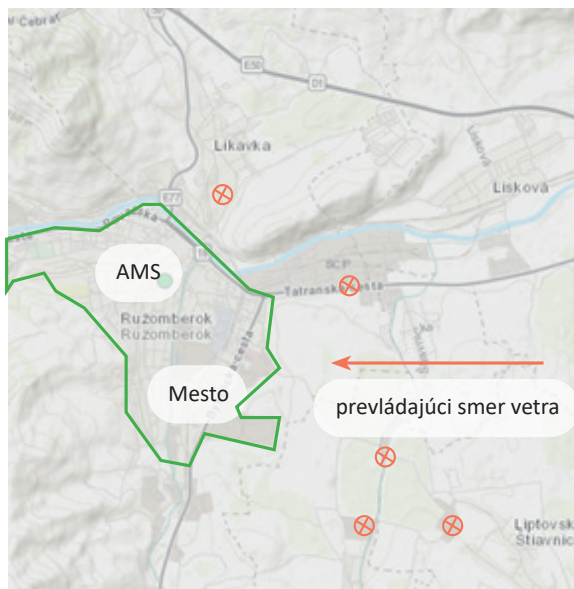
- a)
b)
c)

8. Doplň do mapy automatických monitorovacích staníc chýbajúce krajské mestá. Vyznač monitorovacie stanice, ktoré sa nachádzajú v okolí tvojho bydliska. Napíš, ktoré znečisťujúce látky monitorujú tieto stanice.

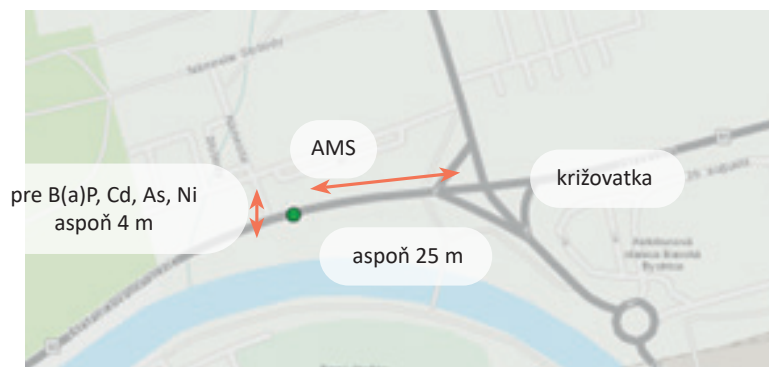
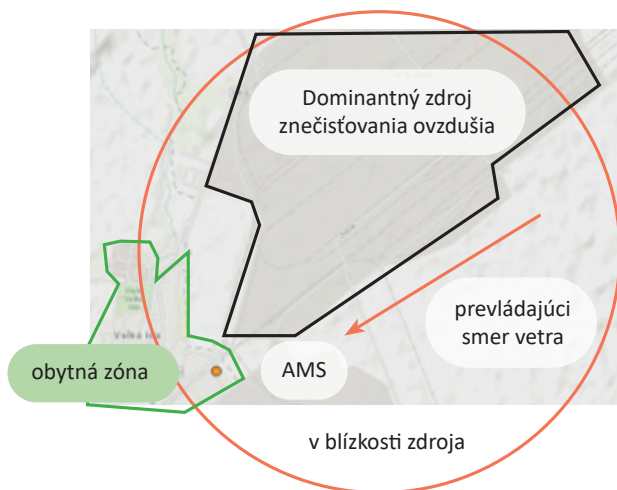


Automatické monitorovacie stanice v okolí bydliska	Monitorované znečisťujúce látky

9. Prirad' obrázky k jednotlivým typom monitorovacích staníc: priemyselná, dopravná, pozad'ová mestská, pozad'ová vidiecka.



⊗ integrováný zdroj znečisťovania ovzdušia



10. Napíš z akých častí sa skladajú nízkonákladové senzory – meracie prístroje a aká je ich funkcia.

1.

Funkcia:

2.

Funkcia:

3.

Funkcia:

4.

Funkcia:

11. Na obrázku vyznač správne umiestnenie senzoru na meranie kvality ovzdušia a vysvetli, prečo si sa tak rozhodol.



12. Na webstránke www.dnesdycham.sk nájdi automatickú monitorovaciu stanicu SHMÚ najbližšiu k tvojmu bydlisku. Zisti, aká je aktuálna kvalita ovzdušia.

Názov stanice:

Čas zaznamenania:

Stav kvality ovzdušia:

13. Zakrúžkuj, či je dané vyjadrenie správne, alebo nesprávne.

a) Indikatívne meranie musí spĺňať prísne kritériá na kvalitu údajov, ktoré sa vyžaduje pre akreditované merania.

SPRÁVNE

NESPRÁVNE

b) Princíp merania pomocou odberu vzorky spočíva v tom, že sa znečisťujúca látka za určitý čas zachytí na pevnom alebo v kvapalnom médiu vzorkovača. Odoberatá vzorka sa pošle do laboratória, kde sa stanoví koncentrácia znečisťujúcej látky.

SPRÁVNE

NESPRÁVNE

c) Na identifikovanie znečistenia ovzdušia na regionálnej úrovni sa na Slovensku používa model CMAQ s rozlíšením 200 x 200 km.

SPRÁVNE

NESPRÁVNE

d) Model CALPUFF sa používa pri identifikovaní znečistenia ovzdušia spôsobeného nízkymi zdrojmi, ako sú doprava alebo lokálne kúreniská. Pri použití tohto modelu sa veľmi dobre zohľadní aj vplyv terénu a vetra na rozptyl znečistenia. Rozlíšenie je zvyčajne 250 x 250 m.

SPRÁVNE

NESPRÁVNE

e) Vstupnými údajmi pre modelovanie sú smer a rýchlosť prúdenia vetra v danej oblasti.

SPRÁVNE

NESPRÁVNE

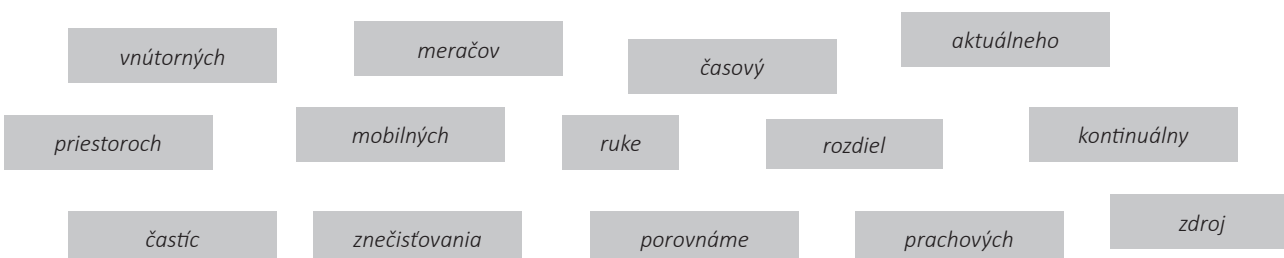
f) Pri umiestňovaní vzorkovača musíme mať na pamäti dve veci: receptor, ktorý spôsobuje dané znečistenie, a zdroj, na ktorý znečistenie ovzdušia vplýva.

SPRÁVNE

NESPRÁVNE

14. Dopln chýbajúce slová.

Aktuálny stav znečistenia ovzdušia je možné zistiť pomocou tzv. Ide o zariadenia, ktoré držíte v, a meriate znečistenie znečisťujúcou látkou za istýúsek, napr. počet ultrajemných v ovzduší. Tento spôsob je vhodný aplikovať na zistenie znečistenia, nevieme ho použiť na monitoring. Zistené hodnoty nie je vhodné porovnávať s limitnými hodnotami na ochranu zdravia alebo ekosystémov, pretože nejde o zariadenia s vysokou kvalitou merania. Odporúčame to vyhodnocovať tak, že zmeriame kvalitu ovzdušia, kde nie je žiadny a nie je tam predpoklad znečistenia, potom zmeriame kvalitu ovzdušia v blízkej vzdialenosti od zdroja znečisťovania a navzájom namerané údaje. Čím je väčší medzi nameranými hodnotami, tým je viac znečistené ovzdušie v mieste zdroja znečisťovania. Toto zariadenie je vhodné aj na meranie kvality ovzdušia vo, kde sa predpokladá znečistenie ovzdušia.

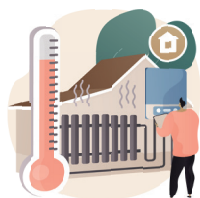


15. Napíš aspoň 2 opatrenia, ktoré môžeš urobiť v jednotlivých oblastiach pre lepšiu kvalitu ovzdušia.

Doprava:



Vykurovanie:



Nakupovanie:



Trávenie voľného času:



Stravovanie:



16. Prirad' charakteristiky k jednotlivým výrazom.

Biologický monitoring (biomonitoring)

Bioindikátor

Citlivé biologické indikátory

Akumulačné biologické indikátory

Predstavujú rôzne morfológické a fyziologické zmeny. Používajú sa ako indikátory stresu spôsobeného kontaminantmi a fungujú ako systémy včasného varovania.

Organizmy, ktoré reagujú na záťaž cudzorodými látkami zmenami životných prejavov alebo akumuláciou sledovaných znečisťujúcich látok.

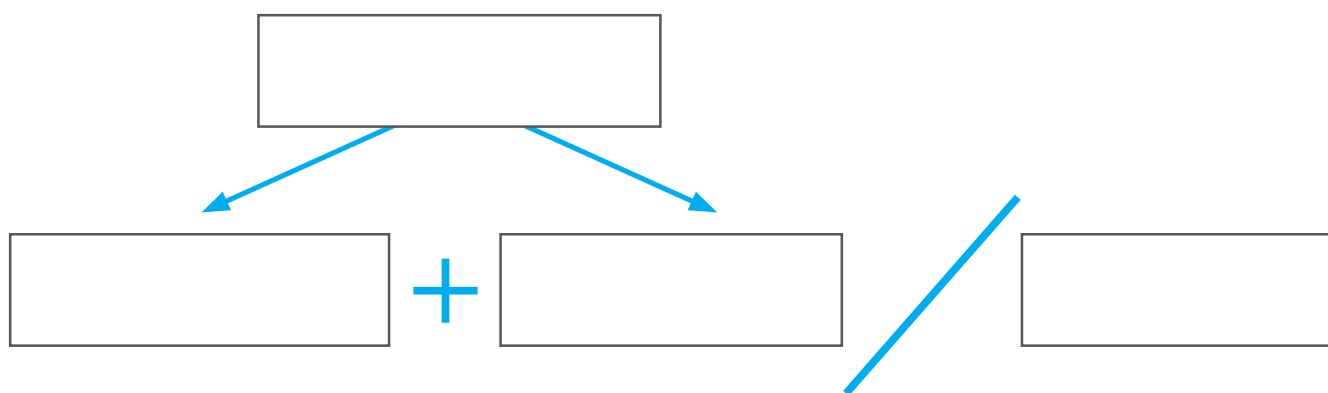
Majú schopnosť ukladať kontaminanty vo svojich tkanivách a používajú sa na meranie koncentrácie kontaminantov v prostredí.

Využíva živé organizmy na popis, registráciu a zisťovanie dlhodobých a rozsiahlych zmien prostredia spôsobených ľudskou činnosťou.

17. Kedy využívame biondikáciu na zisťovanie úrovne znečistenia ovzdušia?
Vyber správnu odpoveď.

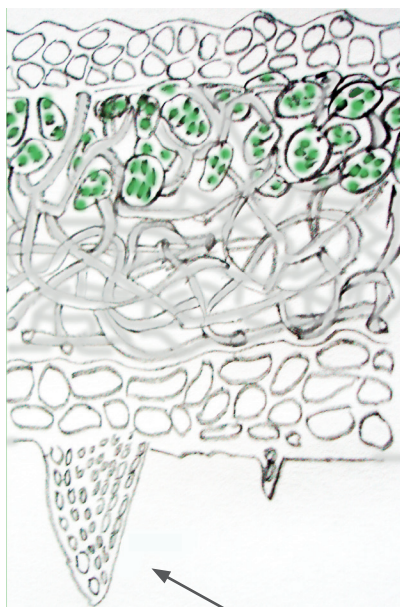
- a) Na identifikovanie prostredia či je ovzdušie čisté alebo znečistené.
- b) Na kvalitatívne a kvantitatívne hodnotenie kvality ovzdušia.
- c) Na zisťovanie prekročenia limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia.

18. Do rámcikov napíš z čoho sa skladá lišajník.



Aký vzťah je medzi 2 zložkami lišajníka? _____ alebo _____

19. Doplň jednotlivé časti lišajníka a napíš k nim ich funkciu.



funkcia

funkcia

funkcia

funkcia

funkcia

20. Napíš aspoň 3 dôvody, prečo sú lišajníky vhodné na biomonitoring a uveď ďalšie možnosti bioindikácie.

.....

.....

.....

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

22. Podľa inštrukcií v kapitole 4 odmeraj tmavosť dymu, ktorý vychádza z komína rodinného domu, podľa Ringelmannovej stupnice. Výsledky zapíš do tabuľky a urob následne vyhodnotenie. Cvičenie zopakuj pomocou mobilnej aplikácie na meranie tmavosti dymu. Výsledky navzájom porovnaj.

MENO A PRIEZVISKO ŽIAKA (pozorovateľa):

Trieda:

Dátum pozorovania:

Čas pozorovania:

Meranie: od do.....

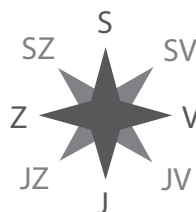
Miesto pozorovania (ulica):

Vzdialenosť žiaka od objektu (domu, komína) pozorovania:

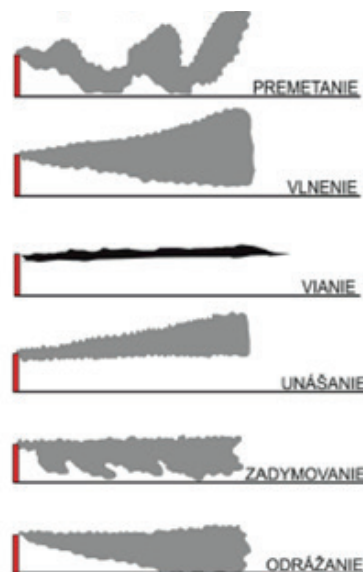
Výsledky merania

P.č.	RS	P.č.	RS
1.		16.	
2.		17.	
3.		18.	
4.		19.	
5.		20.	
6.		21.	
7.		22.	
8.		23.	
9.		24.	
10.		25.	
11.		26.	
12.		27.	
13.		28.	
14.		29.	
15.		30.	
Spolu (meranie 1 až 30)			

Smer vetra



Tvar dymovej vlečky



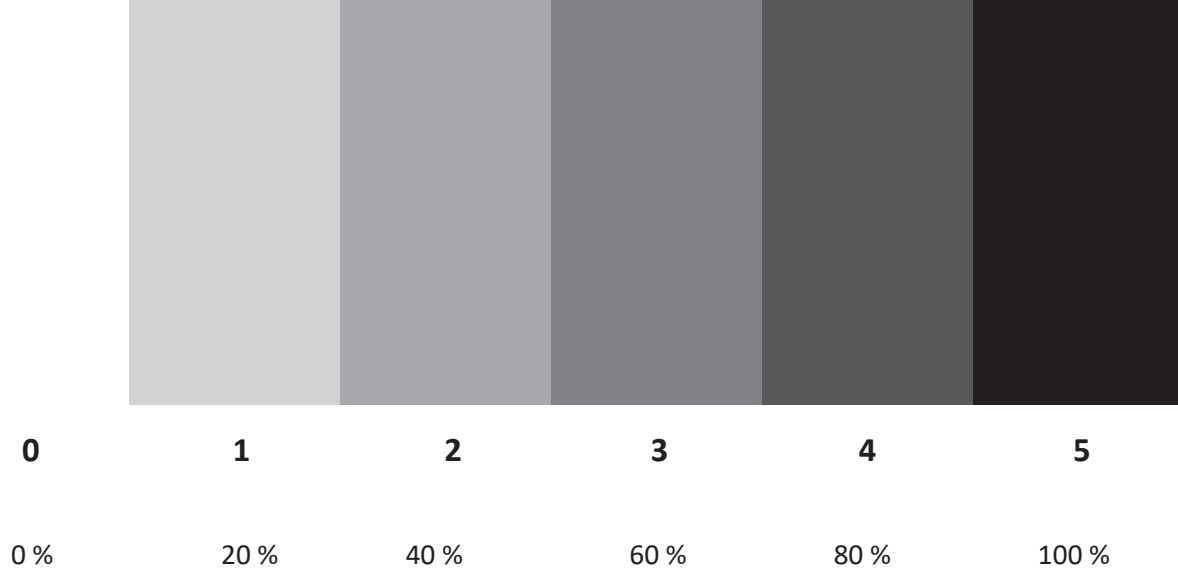
Vyhodnotenie merania

Priemerný stupeň podľa Ringelmannovej stupnice = Spolu (meranie 1 až 30) / 30

Krátka správa z pozorovania:

Záver (porovnanie vlastného pozorovania a výsledku z mobilnej aplikácie):

.....



RINGELMANNOVA STUPNICA

Pre druhé meranie použite mobilnú aplikáciu, ktorú si môžete stiahnuť na adrese:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.actsistemas.VirtualRingelmann&hl=en>



(Prevzaté z letáku Určovanie tmavosti dymu, projekt TMS č. 310011X626 - Zlepšujeme kvalitu ovzdušia v obciach a mestách – Čistý vzduch naše zdravie)



SPRÁVNE ODPOVEDE

Úloha 2.

Prírodné zdroje znečisťovania	Antropogénne zdroje znečisťovania
veterná erózia	vykurovanie
tvorba prchavých organických látok vegetáciou	spaľovanie fosílnych palív
prírodné požiare	priemysel
vulkanická činnosť	doprava
peľ	

Úloha 3.

Znečistenie ovzdušia je stav, pri ktorom sú znečisťujúce látky prítomné v atmosfére.

Znečisťovanie ovzdušia je dej, pri ktorom sa vypúšťajú znečisťujúce látky zo zdrojov znečisťovania do atmosféry.

Na znečistenie ovzdušia vplyva množstvo vypustených znečisťujúcich látok zo zdrojov znečisťovania ovzdušia, ako napr. vykurovanie v domácnostiach, doprava, priemyselná činnosť a pod. Znečistenie môže byť stimulované zhoršenými rozptylovými podmienkami – bezvetrie alebo slabý vietor, ktorý má za následok slabú výmenu vzduchovej hmoty v danom území, alebo teréne prekážky – hrebene a chrbty pohorí, ktoré bránia v kotlinách a v hlbokých dolinách výmene vzduchových mäs.

Úloha 4.

PRACHOVÉ ČASTICE (PM_{10} a $PM_{2,5}$)

OXID SIRIČITÝ (SO_2)

OXIDY DUSÍKA (NO_x)

AMONIAK (NH_3)

BENZO(A)PYRÉN (BaP)

OZÓN (O_3)

OXID UHOĽNATÝ (CO)

- 1 zhoršenie respiračných ochorení (astmy, bronchitídy)
- 2 zhoršenie srdcovocievnych ochorení (srdcové záchvaty, nepravidelný pulz)
- 3 dráždenie očí, nosa a hrdla
- 4 vplyv na centrálny nervový systém (únava, bolesti hlavy, závraty, zvracanie)
- 5 riziko rozvoja nádorových ochorení
- 6 vplyv na reprodukčný systém
- 7 zmeny v zložení krvi
- 8 alergické reakcie a zápaly
- 9 poruchy imunitného systému

PM, SO_x , NO_x , BaP, O_3

PM, SO_x , O_3

PM, SO_x , NO_x , NH_3 , BaP, O_3

PM, SO_x , CO

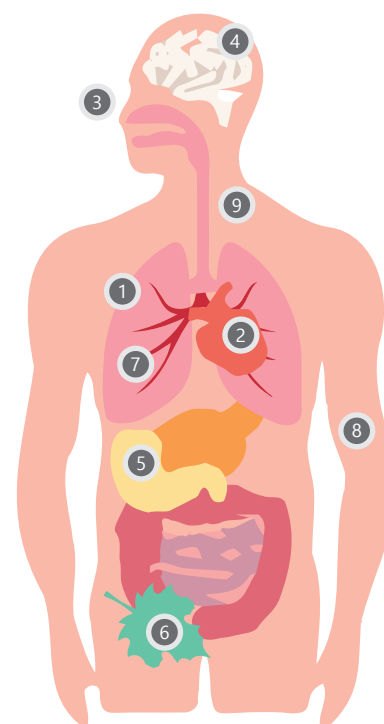
PM

PM, BaP

NO_x , CO

NO_x , NH_3 ,

NO_x



Úloha 5.

Národná	Automatická
Monitorovacia	Monitorovacia
Sieť	Stanica
Kvality	
Ovzdušia	

Úloha 6.

1. oxid dusičitý 2. ozón 3. benzén 4. SHMÚ 5. Londýnsky 6. letný 7. dýchanie 8. amoniak 9. matter

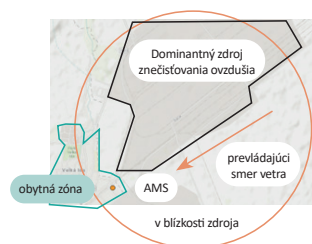
Vylúštenie tajničky: dnes dýcham

Úloha 7.

1. akreditované merania
2. indikatívne merania
3. zisťovanie kvality ovzdušia modelovaním

Úloha 9.

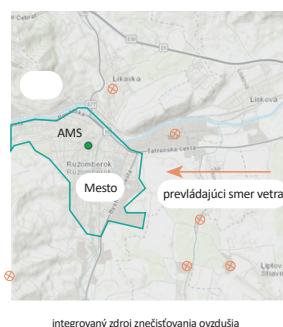
1. AMS priemyselná



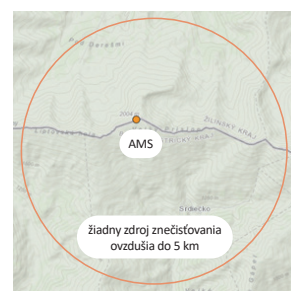
2. AMS dopravná



3. AMS požadová mestská



4. AMS požadová vidiecka

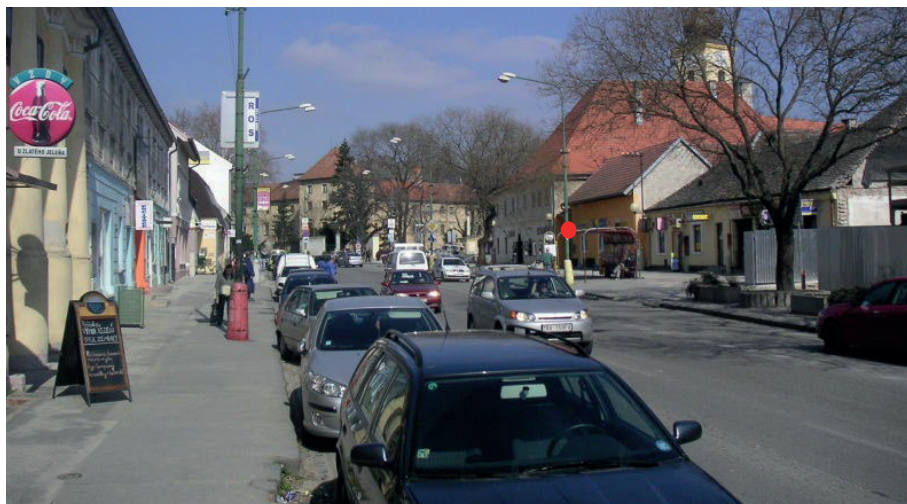


Úloha 10.

Nízkonákladové senzory sú meracie prístroje , ktoré pozostávajú z niekoľkých častí:

- **Merací modul** zabezpečuje samotné meranie koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší.
- **Modul spracovania údajov** načítava surové namerané údaje získané meracím modulom a vytvára priemery meraných hodnôt.
- **Komunikačný modul** zabezpečuje odosielanie údajov na server alebo PC pomocou technológie GSM, WI-FI alebo LAN.
- **Zobrazovací modul** slúži na prezentáciu nameraných údajov cez web rozhranie.

Úloha 11.



Umiestňovanie senzorov by malo byť v dýchacej zóne človeka, obdobne ako pri monitorovacích staniciach NMSKO. Z dôvodu vandalizmu sa odporúča inštalácia senzorov vo výške okolo 3 m. Okolo senzora musí byť dostatočná výmena vzduchu. Nemal by byť umiestňovaný napr. na fasáde budov, čo by mohlo viesť ku skresleniu výsledkov.

Úloha 13.

a) Indikatívne meranie musí spĺňať prísne kritériá na kvalitu údajov, ktoré sa vyžaduje pre akreditované merania. NESPRÁVNE

Indikatívne meranie nemusí spĺňať prísne kritériá na kvalitu údajov, ktoré sa vyžaduje pre stále merania.

b) Princíp merania pomocou odberu vzorky spočíva v tom, že sa znečisťujúca látka za určitý čas zachytí na pevnom alebo v kvapalnom médiu vzorkovača. Odoberatá vzorka sa pošle do laboratória, kde sa stanoví koncentrácia znečisťujúcej látky. SPRÁVNE

c) Na identifikovanie znečistenia ovzdušia na regionálnej úrovni sa na Slovensku používa model CMAQ s rozlíšením 200 x 200 km. NESPRÁVNE

Na identifikovanie znečistenia ovzdušia na regionálnej úrovni sa na Slovensku používa model CMAQ s rozlíšením 2 x 2 km.

d) Model CALPUFF sa používa pri identifikovaní znečistenia ovzdušia spôsobeného nízkymi zdrojmi, ako sú doprava alebo lokálne kúreniská. Pri použití tohto modelu sa veľmi dobre zohľadní aj vplyv terénu a vetra na rozptyl znečistenia. Rozlíšenie je zvyčajne 250 x 250 m. SPRÁVNE

e) Vstupnými údajmi pre modelovanie sú smer a rýchlosť prúdenia vetra v danej oblasti. NESPRÁVNE

Vstupnými údajmi pre modelovanie sú emisie znečisťujúcich látok zo zdrojov znečisťovania ovzdušia. Ďalším vstupom do modelu sú terén územia a meteorologické parametre, ktoré majú vplyv na rozptyl znečistenia (rýchlosť a smer vetra).

f) Pri umiestňovaní vzorkovača musíme mať na pamäti dve veci: receptor, ktorý spôsobuje znečistenie, a zdroj na ktorý vplýva znečistenie ovzdušia. NESPRÁVNE

Pri umiestňovaní vzorkovača musíme mať na pamäti dve veci: **receptor, na ktorý vplýva znečistenie ovzdušia, a zdroj, ktorý spôsobuje znečistenie.**

Úloha 14.

Aktuálny stav znečistenia ovzdušia je možné zistiť pomocou tzv. **mobilných meračov**. Ide o zariadenia, ktoré držíte v **ruke**, a meriate znečistenie znečisťujúcou látkou za istý **časový** úsek, napr. počet ultrajemných **prachových častíc** v ovzduší. Tento spôsob je vhodný aplikovať na zistenie **aktuálneho** znečistenia, nevieme ho použiť na **kontinuálny** monitoring. Zistené hodnoty nie je vhodné porovnávať s limitnými hodnotami na ochranu zdravia alebo ekosystémov, pretože nejde o zariadenia s vysokou kvalitou merania. Odporúčame to vyhodnocovať tak, že zmeriame kvalitu ovzdušia, kde nie je žiadny **zdroj znečisťovania** a nie je tam predpoklad znečistenia, potom zmeriame kvalitu ovzdušia v blízkej vzdialenosti od zdroja znečisťovania a navzájom **porovnáme** namerané údaje. Čím je väčší **rozdiel** medzi nameranými hodnotami, tým je viac znečistené ovzdušie v mieste zdroja znečisťovania. Toto zariadenie je vhodné aj na meranie kvality ovzdušia vo **vnútorných priestoroch**, kde sa predpokladá znečistenie ovzdušia.

Úloha 16.

Biologický monitoring (biomonitoring) – využíva živé organizmy na popis, registráciu a zisťovanie dlhodobých a rozsiahlych zmien prostredia spôsobených ľudskou činnosťou.

Bioindikátor – organizmus, ktorý reaguje na záťaž cudzorodými látkami zmenami životných prejavov alebo akumuláciou sledovaných znečisťujúcich látok.

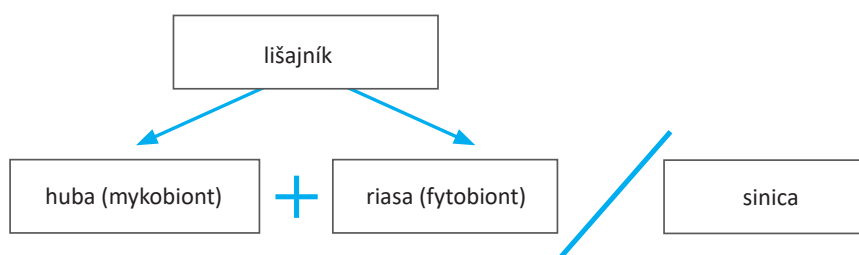
Citlivé biologické indikátory – predstavujú rôzne morfologické a fyziologické zmeny. Používajú sa ako indikátory stresu spôsobeného kontaminantmi a fungujú ako systémy včasného varovania.

Akumulačné biologické indikátory – majú schopnosť ukladať kontaminanty vo svojich tkanivách a používajú sa na meranie koncentrácie kontaminantov v prostredí.

Úloha 17.

a) Na identifikovanie prostredia či je ovzdušie čisté alebo znečistené.

Úloha 18.



Aký vzťah je medzi 2 zložkami lišajníka – symbióza alebo lichenizmus.

Úloha 19.



Vrchná kôrová vrstva

Riasy

Dreňová vrstva

Spodná kôrová vrstva

Rizoidy (rizíny)

Vrchná kôrová vrstva – ochranná vrstva hubových, husto prepletených vlákien, ktorá im umožňuje rýchlo absorbovať vlhkosť z okolia a následne ju aj odpariť, čím sa chráni pred prehriatím a podchladením.

Riasy – časť organizmu, ktorá je zdrojom živín, pretože obsahujú chlorofyl, a huby dodávajú do systému vodu a minerálne zložky.

Dreňová vrstva – tvorená mykobiontom, zásobáreň vody.

Spodná kôrová vrstva – ochranná vrstva, sú v nej trhliny na výmenu plynov.

Rizoidy (rizíny) – špeciálne výrastky, ktoré slúžia na prichytávanie o povrch.

Úloha 20.

Napiš aspoň 3 dôvody, prečo sú lišajníky vhodné na biomonitoring:

1. Nemajú koreňový systém, ktorý umožňuje vstrebávanie živín z pôdy.
2. Získavajú živiny z atmosféry.
3. Pomaly rastú a je pre nich typická dlhovekosť.
4. Majú veľký reakčný povrch.

Ďalšou možnosťou bioindikácie je využitie machov, rastlín tabaku a listov jahôd.