



Lendvai Józsefné

Terepi vizsgálatok II: talaj és levegő vizsgálatok



A követelménymodul megnevezése:

Általános környezetvédelmi feladatok

A követelménymodul száma: 1214-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-029-30



TEREPI VIZSGÁLATOK II. TALAJ ÉS LEVEGŐ VIZSGÁLATOK

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

A természeti környezet alapos megismerése minden ember, de főként a környezetvédelmi szakemberek alapvető feladata azért, hogy tudatos döntéseket hozhassanak a természeti kincsek megóvására, hiszen egyre inkább bizonyossá válik, hogy a Föld adta értékek végesek. A természeti erőforrások felelőtlen igénybevétele, az egyre fokozódó környezetkárosítás óriási terheket ró a környezeti elemekre, s gyakran visszafordíthatatlan károkat okoz.

Ön, mint környezetvédelmi szakember azt a feladatot kapta, hogy hasonlítsa össze a településük határában levő, művelés alá vont terület, és a művelés alatt nem álló erdősáv talajszelvényét. A helyszíni vizsgálatok mellett vételezzen mintákat a laboratóriumi elemzésekhez is.

A feladathoz használja a következő információs anyagot:

- Terepi vizsgálatok
- Talajok terepi vizsgálata
- Levegő és légszennyező anyagok terepi vizsgálata

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

TEREPI VIZSGÁLATOK

Az élő és élettelen környezet tanulmányozásának legjobb lehetősége az adott helyszínen végzett terepi megfigyelés, mérés, mivel a kapott eredmények alapján szinte azonnal lehetőség nyílik a szükséges beavatkozásra. Sok esetben nem is lehet más megoldást alkalmazni anélkül, hogy a vizsgált anyag, komponens eredeti összetétele ne változzon meg. Ezen okok miatt nem lehet például oldott oxigéntartalmat vagy a talaj hőmérsékletét csak a vizsgálati helyszínen meghatározni.

A vizsgálatok témája lehet az élő és az élettelen környezet adott eleme, mint például a növények, állatok viselkedése, vagy a talaj, levegő, víz állapotának megfigyelése. Minden gyakorlatot alapos tervezés és felkészítés előz meg. Meg kell tervezni a gyakorlat menetét, majd Ki kell választani a legmegfelelőbb helyszínt, a vizsgálati módszereket és az azokhoz szükséges eszközöket, anyagokat. Fontos előkészíteni a szükséges mérési adatlapokat, amelyeken a kapott információk rögzíthetők lesznek. A terepi vizsgálatoknál sohasem lehetve az egyes elemeket kiragadva, a környezeti hatások figyelembevételével vizsgálni.

A legaprólékosabb előkészület sem nélkülözheti a feladatok végrehajtásához szükséges elméleti ismereteket, s azok gyakorlatban történő alkalmazását. A pontos adatgyűjtés pedig megköveteli a sokoldalú megközelítést, a megfigyelőnek használnia kell minden érzékszervét a környezeti elemek közötti kapcsolatok felderítéséhez.

A terepi munka sokkal élvezetesebb, változatosabb, mint a tantermi, ugyanakkor számos veszélyt is rejt magában. Fontos, hogy mindig körültekintő, és alaposan átgondolt legyen a helyszín, a szükséges eszközök, megfelelő öltözék kiválasztása.

A terepgyakorlat nem zavarhatja az ott élő élőlények nyugalmát és nem károsíthatja az ökológia környezetet sem!



1. ábra. Terepi gyakorlaton

A terepi vizsgálatok jellemzői

Előnyök:

- Azonnali eredményt szolgáltat
- A helyszínen végezhető
- Nem igényel drága műszerezettséget
- Összekapcsolható a környezeti hatásokkal
- Gyors beavatkozást tesz lehetővé

Hátrányok:

- Kevésbé pontos
- Nem ad olyan részletes adatokat, mint a laboratóriumi vizsgálatok

A Terepi vizsgálatok csoportosítása

A vizsgálat tárgya lehet valamilyen környezeti elem, például a talaj szerkezetének tanulmányozása. Ebben az esetben feljegyzések, adatrögzítések történnek a külsőleg látható jegyek alapján.

Hasonló módon történhet a környezeti elemekre gyakorolt károsító hatások megfigyelése, mint például a közelmúltban tapasztalható gyors és hatalmas mennyiségű esőzések okozta talajkárosodások feltérképezése.



2. ábra. A hirtelen, nagy erővel lezúduló csapadék okozta talajerózió

A terepi vizsgálatok csoportosíthatók aszerint is, hogy milyen tulajdonságokra irányul a megfigyelés. Ezek alapján a vizsgálatok lehetnek fizikai, kémiai, biológiai mérések.

Végezhető a terepgyakorlaton csak az életközösségek megfigyelése is, de teljesebb kép kapható a különböző eljárások egymást kiegészítő kombinációjának alkalmazásával.

A helyszíni elemzések során alkalmazott megfigyelések, tapasztalatgyűjtések mellett, vagy azokat szervesen kiegészítve – igen hasznos információkkal szolgálnak a gyorssteszes meghatározások. Ezek a módszerek olyan fizikai, kémiai törvényszerűségekre épülnek, amelyek összefüggésbe hozhatók az adott komponens tulajdonságaival, amelyek alapján az mérhetővé és beazonosíthatóvá válik.

Kvalitatív gyorsesztek:

A meghatározandó komponenseket minőségileg jellemzik. Különböző tesztcsíkok, amelyek a meghatározandó komponenssel jellemző reakciót adó kémszerekkel vannak átitatva.



3. ábra. pH-mérő tesztcsíkok

Fél-kvantitatív gyorsesztek

Használatuk során a minőségi beazonosítás mellett, már közelítőleges mennyiségi adatokat is eredményez. Az eljárások lehetnek a kolorimetria elvén alapuló szín-összehasonlító vizsgálatok, amelyek során ismert koncentrációjú oldatsorozatok színéhez történik az ismeretlen anyag színének viszonyítása. A színegyezőség adja az azonos mennyiségi értékeket.



4. ábra. kolorimetriás gyorsesztek

Kvantitatív gyorsteszték

Jó hatásfokkal bíró, mennyiségi meghatározást tesznek lehetővé, sok esetben a helyszíni elemzések egyetlen megoldásai, mint például az oldott oxigéntartalom mérése, vagy a hőmérséklet meghatározása termo-elektrométerrel. Gyakori terepi mérés a fényelnyelés – koncentráció viszonyát kifejező optikai törvényszerűségek elvén működő fotometriás vizsgálat. Az elektroanalitikai eljárások terepi műszerei közé tartoznak a vezetőképesség-mérő és a pH-mérő készülékek. Ma már sokféle, a terepen is biztonságosan használható fajtát gyártják.



5. ábra. Hordozható pH-mérő készülék

TALAJOK TEREPI VIZSGÁLATA

A talaj, mint környezeti elem számos funkciót tölt be a földi élővilág számára, ahogy Stefanovits Pál nagyon találóan megfogalmazza meg ezt:

"... a talajon nem csak állsz, hanem élsz is ..."

Ahhoz, hogy ez a kapcsolat jól működjön és tartósan fenn maradjon, szükséges mélyrehatóan megismerni a talajok szerkezetét, összetételét, tulajdonságait, és kölcsönhatásukat az élő és élettelen környezettel. Az ismeretgyűjtésre pedig igen jó alkalmat jelentenek a terepi gyakorlatok.

Előkészületek

A feladattervezés első lépései közé tartoznak a vizsgálati helyszín alapos felmérése, tanulmányozása, a mintavételi pontok helyének és gyakoriságának meghatározása, illetve az alkalmazni kívánt módszerhez szükséges anyagok, eszközök kiválasztása, a műszerek működőképességének ellenőrzése, valamint az adatok rögzítésére szolgáló adatlapok megtervezése és elkészítése.

Talajmintavétel eszközei:

- talajmintavevő ásó,
- kézi talajfúró,
- komplett talajmintavevő műszerek



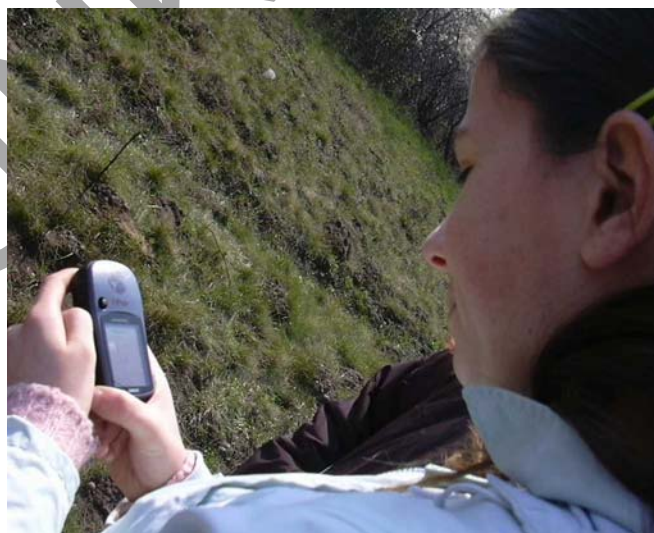
6. ábra. Talajmintavétel ásóval



7. ábra. Talajmintavételhez használt fúrószárok

Mintavételi pontok kijelölése

A mintavételi helyszín kijelölése, majd a minták vételezése csak szakszerűen történhet.¹ A helytelen mintázás meghamisíthatja a vizsgálati eredményt. A mintavételi pontokat célszerű mintavételi térképen rögzíteni, amelyen pontosan feltüntetjük az égtájak szerinti elhelyezkedést. A mintavételi térkép a későbbiek során lehetőséget ad az újabb vizsgálatok elvégzéséhez a reprodukálható mintavételre. Ma már korszerű műszerek segítenek a mintavételi pontok pontos beazonosítására, illetve az eredmények tartós rögzítésére.



8. ábra. A GPS, mint a terepi mérések pontos térmeghatározó és adatgyűjtő eszköze

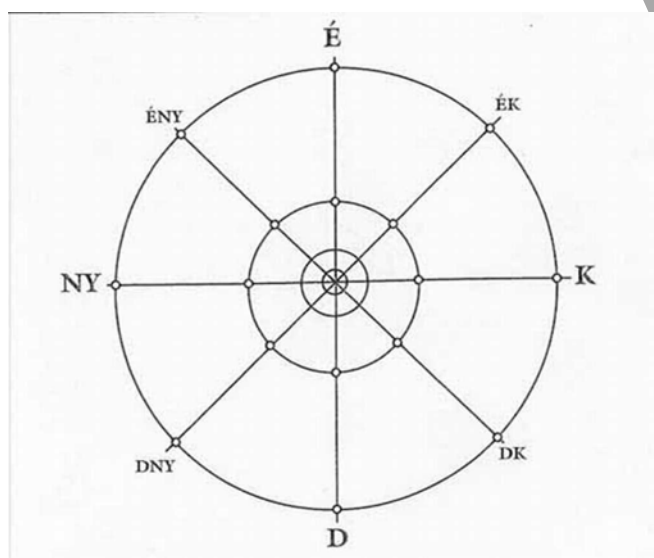
¹ www.kvvm.hu/szakmai/karmentes/kiadvanyok/karmkezikk2/2-03.htm

A mintával szembeni elvárások:

- Reprezentatív legyen, azaz teljes mértékben tükrözze a vizsgálni kívánt anyagot összetételében, minőségében.
- Nem tartalmazhat a mintavétel során bevitt idegen anyagot

A mintavétel fajtái:

- A pontminta vételezése során a vizsgált terület egyetlen részéről, egy mintavétel történik.
- Az átlag minta képzése során a mintavétel lehet időbeli és térbeli, több ponton vett mintáknak az átlagából kialakított minta.



9. ábra. Hálós mintavételi pontok kijelölése

Bizonyos esetekben a minták nem átlagolhatók, mert megváltozhat az eredeti tulajdonsága az anyagnak. Ez történne, ha például különböző pH-jú talajokat kevernék össze, mivel a kiegyenlített kémhatás, már nem az eredeti minta tulajdonságait mutatná.

A mintavétel lehet zavartalan mintavétel. Ez esetben a mintavétel úgy történik, hogy a talaj eredeti szerkezeti állapotát nem változtatják meg. Zavartalan minta készíthető a kézi talajmintavevővel, amely egy vékonyfalú, egyik végén élszerű peremmel ellátott henger. A mintavétel után mindkét végét lezárják, hogy a talajminta ne sérüljön és a víztartalma ne változzon meg.

A zavartmintavétel tipikus eszköze az ásó.

A minták tárolása:

- Pontos felcímkézett edényben (megnevezés, időpont, helyszín, mintavevő neve).
- Megfelelő hőmérsékleten, páratartalom, fényviszonyok között.

- Eredeti összetételének, minőségének megőrzése mellett.

Talajszelvény-készítés

A talajok kialakulása igen hosszú és lassú folyamat. Ideális körülmények között is körülbelül 50 év szükséges ahhoz, hogy 30 cm talajréteg képződjön. A talaj rétegeinek megfigyelése számos adattal szolgál a vizsgálódó számára. A talajszintek kialakulása megfigyelhető természetes körülmények között kialakult bevágások, vízfolyások partja mentén, de részletesebb eredménnyel szolgál a talajszelvény készítése.



10. ábra. A természet alkotta talajszintek

A talajszelvény – egy függőleges metszet – szabvány alapján készül. Mélysége egy, másfél méter, szélessége 80 centiméter. Három alapvető szint különíthető el benne, ezek a következők.

- Legfelső szint: nagyszámú élőlények és szervesanyag-mennyiség jellemzi.
- Középső szint: lecsökkent életjelenségek, és egyes alkotók felhalmozódása jellemzi, mint például kilúgozódott sók.
- Alsó szint: talajképző kőzetek szintere, életjelenségek nem jellemzik.



11. ábra. Mesterséges talajszelvény kialakítása

Talajvizsgálatok

1. A talajtextúra egyszerű meghatározása "gyúrási" próbával

Szükséges anyagok, eszközök:

- talajminták, víz

A talajmintából egy maréknyit vízzel összegyúrva a keletkezett forma állagából a talajfajta lehet következtetni.

- **Homoktalaj:** vízzel összegyúrva, golyóformálása közben szétesik.
- **Agyagos homok:** vízzel összegyúrva golyóvá alakítható, de hengerré formálva szétesik.
- **Vályogtalaj:** hengerré is formálható vízzel, de a gyűrűvé alakítás közben szétesik a talaj.
- **Agyagtalaj:** ha gyűrű is formálható a mintából a vízzel.

2. Talaj szerkezetének vizsgálata

Szükséges anyagok, eszközök:

- talajminták, Petri-csészék, kézi nagyító

A talaj különböző alakú, nagyságú szerkezeti elemekből épül fel. A talajmintából egy kis részt fehér lapra terítve, kézi nagyító segítségével a talajszerkezeti elemek vizsgálhatók. A méretük és alakjuk alapján az alábbi talajszerkezeti fajták különíthetők el:

Talajszerkezet fajtája:	Részecskék mérete, alakja:
Morzsás szerkezet	2,5 mm-es laza részek
Rögös szerkezet	10–100 mm átmérőjű részek
Szemcsés szerkezet	2,5 mm hegyes felületek
Diós szerkezet	Diónyi lapokkal határolt
Oszlopos szerkezet	Oszlopszerű elhelyezkedés
Lemezes szerkezet	Vízszintes, lemezes elhelyezkedés

3. Talaj hőmérsékletének meghatározása

Szükséges anyagok, eszközök:

- Talajhőmérő, kijelölt terepi pontok

A talajhőmérőt a talajba szúrva kell hagyni fél óráig, ez után olvasható le a hőmérsékleti érték. A mérés végezhető időbeli és térbeli mintázással. A kapott eredményekből grafikon szerkeszthető.

Ma már igen sokféle korszerű, folyamatos, rendszerben működő és kombinált műszerek léteznek, amivel egyszerre akár pH-t, hőmérsékletet is meg lehet határozni. Az alábbi ábrán egy komplex talajmérő-műszer látható.



12. ábra. A készülék talaj felszínén és több ponton, mélységében is méri a hőmérsékletet

A talajhőmérő kezelése fokozott odafigyelést igényel. A szűrőtokos talajhőmérőt a talajba helyezés előtt szét kell csavarni, majd a hőmérő kivétele után célszerű a fémtokot a kívánt mélységig leszúrni. Ezután a hőmérőt visszahelyezve, rögzítve, a mérés biztonsággal elvégezhető.

4. A talaj kémhatásának vizsgálata

Szükséges anyagok, eszközök:

- Univerzál indikátor oldat, színskála, talajminta, kémcső, kémcsőállvány

A talajmintából kb. 2 cm³ mennyiséget egy kémcsőbe teszünk, majd ráöntünk 5 cm³ indikátort és összerázzuk. Néhány perc múlva a megváltozott oldat színét hozzá hasonlítva a színskálával, a talaj pH-ja megadható.

5. Talajszintek megfigyelése

Szükséges anyagok, eszközök:

- Talajszelvény, ásó, mérőszalag, gyorsteszték, jegyzetkönyv, szita, tárolóedények, vegyszeres kanál, kézi nagyító, óraüveg, határozó

Talajszelvény készítésével komplex kép kapható a talaj szerkezetére, összetételére, élő élettelen alkotóira vonatkozóan. Az egyes komponensek színének meghatározásával következtetni lehet a talajt alkotó szerves és szervetlen alkotókra. A sötét színű talajokban magas a szervesanyag-tartalom, ami főként a humusznak köszönhető. A jól szellőző talajok vas(III)-ion tartalmát mutatja vöröses szín. A levegőtlen talajokra a zöld, kékes, szürke szín jellemző. A szervetlen ásványi anyagok világosabb színt adnak a talajnak.

A talajszelvény vizsgálatát célszerű a talajlakó élőlények megfigyelésével kiegészíteni, hiszen az ásás közben is számos rovarlárvával, bábval, féreggel lehet találkozni.

A vizsgálathoz célszerű a talajszelvény felső talajtakaró rétegét felhasználni. A talaj adott mélységben történő átszitalásával, majd a kapott élőlényeket összegyűjtve, rendszerezve kapjuk a talaj edafonikus (talaj élőlényeinek összessége) összetételét.

A talaj élőlények millióinak ad otthont, egyetlen gramm talajban mikroszervezetek milliói élnek. A talaj lakók száma évszakos változást is mutat, illetve a mezőgazdasági művelés is befolyásolja.

LEVEGŐ ÉS LÉGSZENNYEZŐ ANYAGOK TEREPI VIZSGÁLATA

Napjaink egyik legnagyobb problémáját okozza a megnövekedett gépkocsiforgalom. A katalizátorral és környezetkímélő hajtóanyaggal működő, hipermodern gépjárművek mellett ugyan úgy megtaláljuk útjainkon, az elavult technikával rendelkező "autómatuzsálemeket is, amelyek kipufogógázai súlyos mértékben terhelik az élő és élettelen környezetet.

Végezzen felmérést lakókörnyezetében a levegő minőségére vonatkozóan, vizsgálja a lakókörnyezetében megnyilvánuló károsító hatásokat, különös tekintettel a közlekedésből eredő levegő szennyeződésre!

A levegő összetétele, általános jellemzői

A mai légkörnek megfelelő összetétel kialakulása hosszú folyamat eredménye volt. Az őslégkör összetétele nagy valószínűséggel a Föld belsejéből kiszabaduló gázokból halmozódott fel, az alábbi összetételben:

- vízgőz,
- szén-dioxid (CO₂),
- kén-dioxid (SO₂) és
- nitrogén.

Tehát a mai életet jelentő oxigén nem volt jelen. Az oxigén nagy valószínűséggel a napfény UV sugarai hatására bekövetkező víz foto disszociációjával, valamint fotoszintézis révén halmozódhatott fel.

A mai légkör összetétele:

- 78 tf % (térfogatszázalék)nitrogén,
- 21 tf % (térfogatszázalék) oxigén,
- 0,93 tf % (térfogatszázalék)argon és
- és egyéb alkotók, mint szén-dioxid, metán, kén-hidrogén, porok aeroszolok stb.

Ezek alapján tehát a levegő különböző gőzök, gázok, szilárd és folyékony anyagok aerodiszperz rendszere, melyben az alkotók állandó (nitrogén, oxigén), változó (szén-dioxid, metán) és igen változó (nitrózusgázok, kén-hidrogén, ammónia) összetételben vannak jelen.

A levegő fizikai állapotjellemzői

- Időjárás:

A levegő pillanatnyi fizikai jellemzőinek összessége, mint hőmérséklet, légnyomás, felhőzet, páratartalom, szélesebesség. A különböző légáramlatok okozzák.

- Éghajlat:

Az időjárások összessége, a Föld valamelyik területén. Meghatározó kialakulásában a földrajzi szélesség, tengerektől való távolság, domborzati viszonyok, páratartalom ingadozása.

- A szél kialakulása:

napsugárzás → felmelegszik a földfelszín → meleg levegő felemelkedik → helyére hűvösebb áramlik → pótlása a magasabb légrétegekből történik. A légszennyezés csökkentése szempontjából a turbulens szelek a dominánsak, melyek hatását az erdők fokozzák. A domborzat általában csökkenti a szélesebbséget. A szélcsend kedvez a szmogok kialakulásának.

- Inverziós réteg:

Olyan hőmérsékleti jelenség, amikor a felsőbb légréteg melegebb, mint az alsó, így nem engedi felszállni az alsó légréteget. Kialakulása nagymértékben növeli a légszennyezettséget.

- A levegő nedvességtartalma:

A felhő és csapadékképződés szempontjából fontos, amely nagymértékben összefügg a légszennyezettséggel.

Abszolút nedvességtartalom: az egy köbméter levegőben levő vízpára mennyisége grammokban kifejezve.

Relatív nedvességtartalom: a tényleges páratartalom az adott hőmérsékleten a telítési vízgőztartalom százalékában; (nyáron: 40 - 60 %, télen: 70 - 90 %)

Csapadék képződés: a levegő lehűlésekor a benne levő kondenzációs magokra kicsapódik a vízgőz. Ez a köd. Ha a ködsemcsék 10 µm-nél nagyobbak lesznek, a levegő felhajtó ereje már nem tudja őket lebegtetni, így kihullanak az éppen uralkodó hőmérsékleti viszonyoknak megfelelő csapadék alakban. A csapadék csökkenti a légszennyezettséget.

- Szinergikus hatások:

Olyan jelenség, amikor a légszennyező anyagok egymás hatását felerősíti. Különösen a szilárd részecskéken felhalmozódott gáz halmazállapotú anyagok együttes hatása igen veszélyes. Pl.: a PAH-ok² rátelepedése a levegőben szálló porszemcsékre.

- Hőmérsékleti inverzió:

Amikor a levegőben kialakul egy felsőbb, összefüggő réteg, amelynek hőmérséklete magasabb, mint az alatta levőé.

² Poliaromás, policiklusos szénhidrogének

A légszennyező anyagok együttes hatására és a kedvezőtlen meteorológiai körülmények következtében kialakuló jelenség a szmog. Típusai a redukáló vagy londoni és az oxidáló vagy Los Angeles-i típusú szmog.

- A légnyomás

Az egységnyi területre ható nyomóerő. A Föld vonzóerejéből következik. Függsz: az időjárás változásától, a földrajzi szélességtől, évszakoktól. A tenger szintjén 1013 hPa, (1 atm, 1 bar). A gyors légnyomásváltozás segíti a szennyező anyagok keveredését.

- Sugárzás

A légkört természetes és mesterséges sugárzások érik. Természetes a Nap sugárzása.

A Napból érkező UV sugarak részben előnyösek (D-vitamin képződés, fotoszintézis), részben károsak (rákkeltő hatás).

A légszennyezés

Tiszta levegő: amikor a szennyező anyagok mennyisége nem haladja meg a kísérletekben megállapított élettani határértékeket, azaz a növényekre, az állatokra és az emberre sem rövid, sem hosszabb távon nem fejtenek ki káros hatást.



13. ábra. A tiszta égbolt a város felett

A levegőszennyezés (légszennyezés) a légszennyező anyagoknak a - jogszabályban meghatározott - kibocsátási határértéket meghaladó mértékű levegőbe bocsátása. A kibocsátó források lehetnek természetes eredetűek, mint a porviharok, erdőtűzek vagy vulkánkitörések szennyezőanyagai. Súlyosabb és egyre fokozódóbb terhelést jelentenek azonban a mesterséges emisszió-források, mint az ipar, mezőgazdaság és a lakossági tevékenység.



14. ábra. A gyárak okozta emisszió

- Emisszió:

Az a szennyezőanyag mennyiség (kg/óra), melyet a szennyező forrás időegység alatt a légtérbe juttat. Emissziós határértéken azt a kibocsátási határértéket értjük, melyet az illetékes hatóság meghatároz az adott telephely, adott légszennyező forrására.

- Transzmisszió:

A szennyeződés tovaterjedése, miközben a szennyező anyag koncentrációja keveredik, hígul, különböző fizikai, kémiai változásokon megy át a légkörfizikai jelenségektől függően.

- Immisszió:

A talajközelségben kialakult szennyezőanyag koncentráció (mg/m^3 , g/m^3). A hely, ahol a légszennyezés hat. Az immisszió határérték, az egyes szennyező anyagok megengedett legnagyobb koncentrációja a környezeti levegőben, melyet országos szabvány határoz meg.

- Immissziónorma:

Levegőminőségi határérték, a környezeti levegőt szennyező anyagok olyan koncentrációja, illetve mennyisége, amelynek túllépése esetén egészségügyi vagy környezeti károk keletkezhetnek.

Légszennyező anyagok terepi vizsgálata

A levegő-mintavétel előírásai

A mintavétel szabvány szerint történik, amely eredménye a vizsgálati helyszínt tökéletesen reprezentáló minta.

A mintavétel során biztosítani kell a levegőcsere akadálytalan megvalósulását. A megfelelő magasság az átlagos ember orrának/fejének magassága, 1,5 ... 2,0 m.

A mintavétel időtartama a mérés céljától függően történik, az immissziós határértékek éves, huszonnégy órás és harminc perces időtartamra vonatkoznak. Az éves értékeket nem egy mérésből hanem több, rövidebb tartamú mérés megfelelően súlyozott adataiból számítják. Havi átlaghoz legalább 8 db 24 órás minta szükséges.

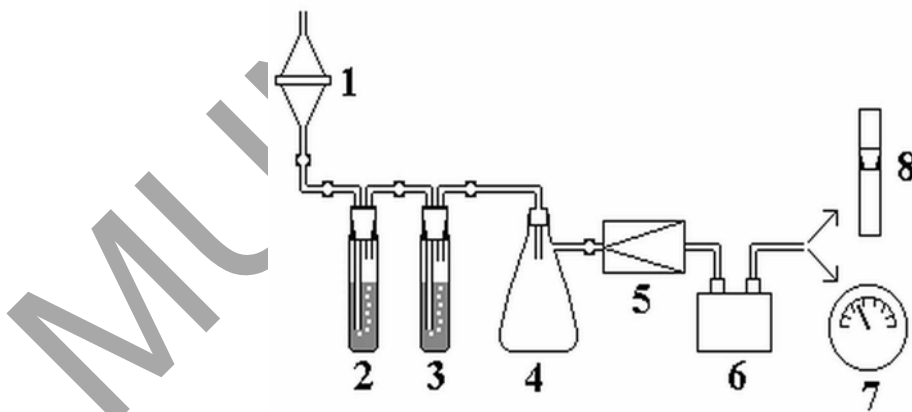
A mintavétel eszközei:

A mintavevő edény vehet teljes mintát (azaz lesz benne minden komponens), de van mód arra is, hogy csak bizonyos összetevőket kössünk meg. Az első esetben egy jól záródó edény megfelel. Ez lehet a két végén csiszolatos csappal ellátott üvegeszköz, a "malac".



15. ábra. Egy egyszerű mintavételi eszköz: a "malac"

Általában a gyakoribb a második eset, a kiválasztott (méréndő) anyagot dúsítjuk adszorpcióval vagy abszorpcióval, esetleg kondenzációval vagy kifagyasztással. A legelterjedtebb az adott anyag elnyelése, egy arra alkalmas folyadékban.



16. ábra. Folyamatos levegő-mintavételre alkalmas berendezés

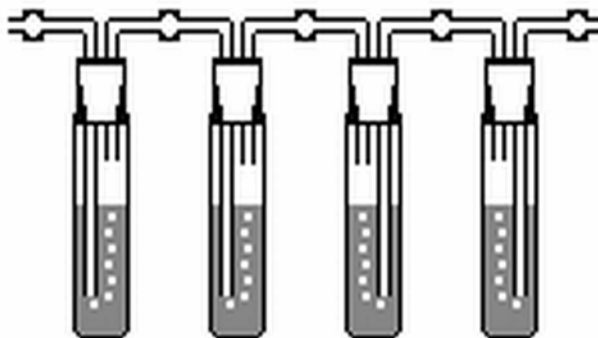
A levegő-mintavevő részei, funkciói:

- 1.: előtétiszűrő
- 2-3.: mintavevő edények
- 4.: védőszűrő

- 5.: áramlásszabályozó
- 6.: ventilátor
- 7.: térfogatmérő eszköz (gázóra)
- 8.: térfogatmérő eszköz (rotaméter)

A porszűrő különböző anyagú és tulajdonságú, alkalmas lehet nemcsak a rendszer megvédésére, hanem a por (szállópor) meghatározására is. A cellulóz szűrők a szokásos szűrőpapírnál vastagabbak (0,25 mm), szilárdságuk jó, viszonylag vegyszerállóak, de higroszkóposak és nem hőállóak. Az üvegszálból készült szűrők gyengébbek, vegyszerállóságuk még jobb, nem higroszkóposak és hőállóságuk jó. A kevert rostszűrők egyesítik magukban a két alkotó tulajdonságait. A membránszűrők vékonyak, kis (0,2 ... 5 μ m) pórusméretek, kis légellenállásúak, de szilárdságuk csekély. Ha nem cél a por mérése, szűrőként lehet vattát, üveggyapotot vagy G4 üvegszűrőt használni.

Az elnyelető edényekből legalább kettőt szokás sorba kötni, így teljesebb az elnyeletés.



17. ábra. A gázok elnyeletése tökéletesebb, ha több, sorba kötött edényt alkalmaznak

Védőszűrő akkor szükséges, ha a mintavétel folyadékban való elnyeletéssel történik. A berendezés további részeit védi az elnyelető folyadék cseppjeitől. Megfelel erre egy csőbe vagy elnyelető edénybe helyezett vatta.

Gázmennyiség mérők: a gáz teljes térfogata gázórával, térfogatárama rotaméterrel mérhető. A gázóra lehet száraz és nedves, mindkettőben a gáz a térfogatával arányosan fordítja el a számláló tengelyét, ezt a forgást lehet a számlálóról megtudni. A rotaméter egy felfelé bővülő csőből és benne forgó mozgást végző "úszóból" áll. Minél nagyobb a gáz térfogatárama, annál jobban megemeli az úszót, a csövön lévő skáláról közvetlenül leolvasható a térfogatáram.

Levegőszivattyúként lehet vízszugárszivattyút vagy valamilyen elektromos szivattyút (pl.: membránszivattyút) használni.

Kiegészítő eszközként szükség van még csővezetésekre, amelyek a felületükön való megkötődés miatt rövidek, sima felületűek legyenek, belső átmérőjük legalább 5 mm legyen a dugulások elkerülése végett. Kémiaiailag is ellenállónak kell lennie, így legalkalmasabbak a poliolefinok, polikarbonát és a szilikongumi. Az előtétek zavaró összetevők pl. nedvesség megkötésére alkalmasak.

Vizsgálati eljárások

- Levegő hőmérsékletének mérése

Szükséges eszközök, anyagok:

- Levegőhőmérő, vagy minimum–maximum hőmérő

A mérési pontok magassága egy, másfél méter magasságban legyenek felállítva. A léghőmérséklet meghatározható óránkénti gyakorisággal, vagy megadható egy-egy pillanatnyi érték leolvasásával is. Ideális adatokkal szolgál a napi három alkalommal – reggel, délben, este – végzett mérés.

A hőmérséklet leolvasása mindig árnyékban történik.

- A fényintenzitás mérés

Szükséges eszközök, anyagok:

- Luxmérő

Az előzőekben kijelölt mérőpontok alkalmasak a megvilágítás mértékének meghatározására is. A napsugarak számos folyamatban vesznek részt, mint például a levegő felmelegítése, a fotoszintézis, vagy éppen az energiaszolgáltatás a párologtatáshoz.

- Pormérés

a.) Ülepedő por meghatározása A mintavételkor ismert nagyságú felületre adott ideig gyűjtik a port. A meghatározás történhet tömeg szerint és mikroszkóppal.

Szükséges eszközök, anyagok:

- Petri-csésze, mikroszkóp, gyorsan párologó szerves oldószer, vazelin, alufólia

Egy Petri-csésze alját kikenjük oldószerben oldott vazelinnel. Az oldószer elpárolgása után visszamaradt vékony vazelinrétegre gyűjtjük meghatározott ideig a port, majd mikroszkóppal meghatározzuk a darabszámát.

A vizsgálat hasonló módon elvégezhető a Petri-csésze helyett alufóliát alkalmazva. A portartalom gravimetriásan határozható meg.

A növényekre leülepedett porvizsgálathoz jól használható cellux-szalag is. A celluxra gyűjtött por további vizsgálata mikroszkóppal történik.

b.) Gyűjtőedényes vizsgálat során a vízben nem oldódó és vízzoldható frakciót lehet meghatározni. A 120–150 cm magasságban elhelyezett gyűjtőedénybe desztillált vizet és konzerválószerrel töltönek. A porminta-vételi idő egy hónap.

c.) Szálló por mérésekor adott térfogatú levegőt szívatnak át ismert tömegű szűrőn. A átszívott levegő térfogatából és a leválasztott por tömegéből határozzák meg a szálló por tömegét.

– **Gázvizsgálatok**

Kén-dioxid tartalom mérésekor a levegő kén-dioxid tartalmát hidrogén-peroxid oldatban elnyeletik, majd szulfát-ion tartalmára vizsgálják fotometriáson. Egyéb gázok mérése, alkalmas elnyelető oldat választásával, hasonló módon történik.

– **Légszennyezők meghatározása Dräger gázmintavevő készülékkel**

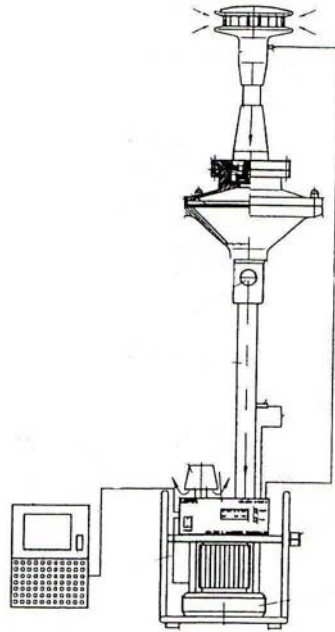
Szükséges eszközök, anyagok:

- Dräger gázmintavevő készülék, a vizsgált gázoknak megfelelő töltetes csövek,

A két végén levágott Dräger csöveket a pumpába helyezzük, majd a szükséges mennyiségű levegőt átszívjuk rajta. A vizsgált alkotó a tölteten adszorbeálódik, a koncentráció arányában – adott osztásig elszíneződik, s ez alapján a mennyisége leolvasható.

– **Monitoring-rendszerek, mérőállomások:**

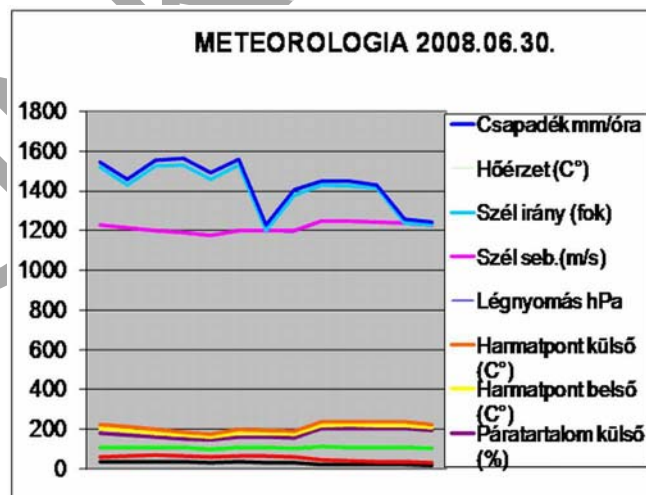
A levegő minőségének folyamatos megfigyelésére ma már igen korszerű monitoring rendszereket alkalmaznak. A KS immissziós készülék folyamatos mintavételezésre képes, és folyamatos számítógépes adatgyűjtést és feldolgozást tesz lehetővé.



18. ábra. Folyamatos immissziós pormintavevő készülék

A gázmintavevő készülékek is széles palettával rendelkeznek, megtalálható közöttük például a Kálmán System által gyártott, nyolc csatornás, huszonnégy órás programozású, számítógéppel összekapcsolható mérőkészülék.

A levegő állapotparamétereinek folyamatos rögzítésére alkalmasak a kihelyezett meteorológiai állomások.



19. ábra. A meteorológiai állomás adatainak grafikus feldolgozása³

³ Környezetvédelmi tábor, 2008. 06.30.

Légszennyezők hatása a környezetre

- **Légszennyezettség megállapítása zuzmóterképpel**

Szükséges anyagok, eszközök:

- Zuzmókeret, határozó, adatlap

A gomba–alga szimbiózisából (együttélés) kialakult zuzmók a savas esők okozta légszennyezettség kiváló indikátorai, de jól jelzik a hidrogén–fluorid, klór, ózon, nehézfémek és radioaktív anyagok jelenlétét is. A kiváló indikációs hatást felépítésüknek köszönhetik. Mivel anyagcseréjük és növekedésük lassú, a megújulási képességük korlátozott, illetve aktivitásuk főleg az őszi–téli csapadékosabb időszakhoz kötődik, amikor a levegő kén–dioxid tartalma magasabb, mint nyáron, így a szennyező anyagok hatványozottan képesek károsítani őket.

A zuzmók beazonosítása zuzmókeret segítségével történik, majd a lefedettség meghatározása után, célszerű a zuzmóterképet elkészíteni, az egyes zónák bejelölésével.

A zuzmóterkép zónái⁴:

- **Zuzmósivatag:**

A fákon legfeljebb zöld algák élnek. A terület erősen szennyezett, magas a kén–dioxid-tartalom.

- **1. Zóna:**

Főként kéregzuzmók figyelhetők meg világosszürke vagy szürkészöld, töredezett foltokban. Szennyezett, küzdelmi zóna.

- **2. Zóna:**

Főleg sárgazuzmók találhatóak a mérsékelten szennyezett területen.

- **3. Zóna:**

A fákon még nem, de idős falakon lombos zuzmók is találhatóak, mérsékelten szennyezett terület.

- **4. Zóna:**

A lombos zuzmók a fák kérgén, köveken egyaránt megtalálhatók. Kismértékben szennyezett levegőre utalnak.

- **5. Zóna:**

Bokros zuzmók figyelhetők meg a fák kérgén, gyakori a tölgyfazuzmó is, a terület tiszta levegőjű.

- **6. Zóna:**

A bokros zuzmók legkényesebb fajai a szakállzuzmók, amelyek jelenléte a nagytisztaságú levegőre utal.

- **Zuzmókeret készítése**

Szükséges anyagok, eszközök:

⁴ NSZI: Ökológiai és környezetvédelmi terepgyakorlatok/76.old.

- Rajzlap vagy kartonlap, olló, vonalzó, ceruza,

A keret méretei:

- A keret külső mérete: A4-es kartonlap
- A belső négyzet mérete: 10 cm x 10 cm oldalú

Munkamenet:

- A vizsgáló keretet a lap közepére mérjék fel. A berajzolás után vágják ki a belső részét a lapnak a 10 cm-es vonalak mentén.
- Illesszék a kivágott kartonlapot egy műanyag dossziéba. Rögzítsék egymáshoz a papírt és a műanyagdossziét több helyen.
- Ollóval vagy pengével vágják ki a műanyagból is a 10 x 10 cm-es keretet. A keletkezett nyílásoknál is ragasszák össze a műanyagot és a kartonlapot.
- A műanyag borítás védi a zuzmókeretet a nedvességtől.

A levegő vizsgálatokat célszerű komplexen végezni a megfigyelések kiegészíteni fizikai, kémiai elemzésekkel

ÖSSZEFOGLALÁS

A környezetvédelmi szakember ma már nem nélkülözheti a környezeti elemek átfogó tanulmányozásához, az objektív tapasztalatgyűjtéshez a terepi vizsgálatok módszereit. Mint látható, az alkalmazott eljárások igen változatosak, egyre szélesebb területeken használják a technika legújabb vívmányait, amelyek szervesen kapcsolhatók a laboratóriumi elemzésekhez.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. feladat:

Ön, mint környezetvédelmi szakember azt a feladatot kapta, hogy hasonlítsa össze a településük határában levő, művelés alá vont terület, és a művelés alatt nem álló erdősáv talajszelvényét.

a.) Milyen méretűre készítené a talajszelvényt?

- A talajszelvény hossza:
- A talajszelvény szélessége:
- A talajszelvény mélysége:

b.) Milyen vizsgálatot választana a talaj

- kémhatásának mérésére:
- a textúra vizsgálatra:
- a struktúra vizsgálatára:

2. feladat:

Olvassa el az alábbi szöveget, majd nevezze meg a jelenséget nevét, és jellemezze a leírtak alapján a légszennyező hatást.

"A nagy melegben az útszéli fák levei sem rezdültek, az autók araszolva haladtak csak tovább, a kipufogó gázok lassan emelkedtek felfelé, s szinte "rálótek" az úton haladókra. A gépkocsikban ülők inkább feltekerték az autók ablakait, hogy ne kelljen a torkokat kaparó levegőt beszippantaniuk."

- A jelenség neve:
- Kiváltó okai:
- Fajtái:
- Hatása az élő szervezetekre:

Megoldások**1. feladat:**

a.)

- A talajszelvény hossza: 100 cm
- A talajszelvény szélessége: 80 cm
- A talajszelvény mélysége: 1-1,5 m

b.)

- kémhatásának mérésére: pH-mérő készülék

- a textúra vizsgálatra: gyúrási próba
- a struktúra vizsgálatára: szemcseméret meghatározás nagytóval, mikroszkóppal

2. feladat:

A jelenség neve: a **szmog**, amely a légszennyező anyagok együttes hatására és a kedvezőtlen meteorológiai körülmények következtében jön létre. Kialakulását a hőmérsékleti inverzió elősegíti.

- **Kiváltó okai:** a fotokémiai oxidánsok, a nitrogén-oxidok, szén-monoxid, földközeli ózon, szélcsend, nyári nagy meleg, déli órák, magas páratartalom.
- **Fajtái:** Los Angeles-i szmog, vagy oxidáló típusú, és a redukáló vagy londoni típusú szmog
- **Hatása az emberi szervezetre:** légzőszervi megbetegedéseket, kötőhártya irritációt okoznak.

MUNKKANYAG

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Ismertesse a terepi vizsgálatok előnyeit, hátrányait!

Előnyök: _____

Hátrányok: _____

2. feladat

Milyen szabályok vonatkoznak a minták vételezésére?

3. feladat

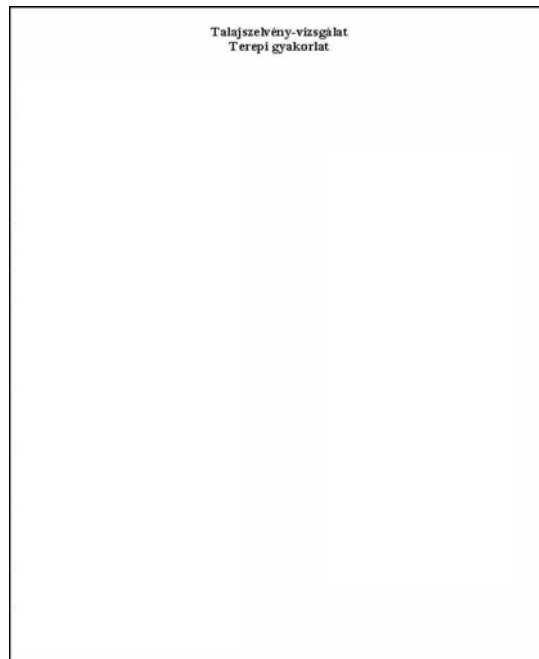
A terepi talajvizsgálat során milyen eszközöket választana az alábbi feladatokhoz:

- bolygatatlan mintavételezés,
- pH-mérés,
- hőmérsékletmérés,
- talaj textúra meghatározása,
- talajszeintek vizsgálata.

**4. feladat**

Tervezze meg a terepi talajvizsgálatok talajszevény elemzéséhez szükséges feladatlapot, az alábbi adatok felhasználásával:

- Mérés helyszínét, időpontját, mérést végző nevét,
- A talajszevény vázlatát,
- A talajszevény méretét az egyes részek összetételét, szerkezetét,
- A mért fizikai, kémiai paramétereket,
- Egyéb, a mérés során tapasztalt feljegyzéseket.



20. ábra. Feladatlap a tervezéshez

5. feladat

A közeli erdőben sétálva az úton egy kb. egy méter átmérőjű olajfoltot fedezett fel. A talaj laboratóriumi vizsgálatához jelöljön hálós mintavételi pontokat, majd készítsen róla mintavételi térképet!



6. feladat

Különböző talajmintákat vizsgálva, a talajgyúrási próba a következő eredményeket adta:

- a.) A talaj vízzel összegyúrva golyóvá formálható, de hengerré alakítás közben szétesik
- b.) A talaj vízzel összegyúrva, golyóvá formázás közben szétesik
- c.) A talaj vízzel formázás közben gyűrűvé alakítható
- d.) A talaj vízzel formázva hengert képez, de a gyűrűvé alakítás során szétesik.

Azonosítsa be az egyes vizsgált talajokat a leírt jellemzők alapján!

- a. _____
- b. _____
- c. _____
- d. _____

7. feladat

Napjaink elsődleges környezetszennyezőjévé lépett elő a közlekedés. Ismertesse, hogy melyek a károsító hatásai a talajra és a levegőre!

Levegőszennyező hatások: _____

Talajszennyező hatások: _____

8. feladat

Terepi gyakorlat keretében Dräger készülékkel mérték a levegő kén-dioxidtartalmát. A napi átlagérték 0,05 ppm volt. Megfelel-e ez a megengedett határértéknek, ha a kén-dioxid huszonnégy órás egészségügyi határértéke: $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$? A kén-dioxid (SO_2) moláris tömege: 64 g/mol

Számolás:

MUNKANYELV

9. feladat

A terepi vizsgálat során a következő fotókat készítették. Azonosítsa be a képeken látható élőlényeket, majd töltsse ki az alábbi táblázatot!



21. ábra. 1-es fotó



22. ábra. 2-es fotó



23. ábra. 3-as fotó

Kép száma:	Megnevezés:	A légszennyező anyag, amelyre érzékenyek:

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Előnyök:

- Azonnali eredményt szolgáltat,
- Gyors beavatkozást tesz lehetővé,
- Viszonylag gyorsan elsajátítható a művelet,
- A helyszínen végezhető,
- Nem igényel drága műszerezettséget,
- Összekapcsolható a környezeti hatásokkal,

Hátrányok:

- Kevésbé pontos,
- Nem ad olyan részletes adatokat, mint a laboratóriumi vizsgálatok.

2. feladat

A **minta** a vizsgálat anyag olyan kis részlete, amely mind minőségében, összetételében híven tükrözi az eredeti anyag tulajdonságait.

A mintavételezés szabályai:


- Reprodukálhatóság, azaz megismételhető legyen a mintavétel és a minta.
- Idegen anyag, szennyeződés ne érje a mintát.
- A mintát jól záródó edényben kell tárolni.
- A mintavétel körülményeit és a tárolást a minta összetételének, anyagi minőségének függvényében kell megoldani.
- A mintát pontos felirattal kell ellátni, amin szerepelnie kell a következőknek: megnevezés, dátum, mintavétel helye, mintavevő neve

3. feladat

- zavartalan mintavételezés: **kézi talajmintavevő**
- pH-mérés: **indikátor oldat**
- hőmérsékletmérés: **talajhőmérő**
- talaj textúra meghatározása: **gyúrási próba**
- talajszintek tanulmányozása: **talajszelvény készítés**

4. feladat

A talajszelvény vizsgálati adatlap:

Talajszelvény-vizsgálat Terepi gyakorlat	
Mérés helyszíne:	
Mérés időpontja:	
Mérést végezte:	
Környezeti paraméterek:	Talajszelvény sémája:
Léghőmérsékletek:	
A talaj felett 1 m magasságban:	
A talaj felszínén:	
A talaj pH-ja:	
A talaj hőmérséklete:	
A talajszelvény előlényei:	
.....	
.....	
.....	
.....	
A talaj textúrája (szövege):	
.....	
.....	
A talaj struktúrája (geometriája):	
.....	
.....	
A talajrétegek jellemzői:	
A szint:	
.....	
B szint:	
.....	
C szint:	
.....	
.....	

24. ábra. Vizsgálati adatlap

5. feladat

A mintavételi pontok kijelölése a:

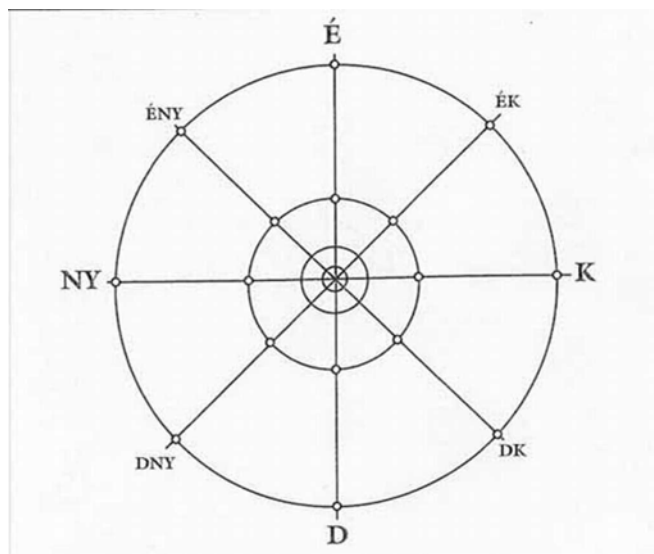
- szennyeződés összetételétől, kiterjedésétől,
- a vizsgált talaj minőségétől, szerkezetétől,
- a kiválasztott vizsgálati módszertől,
- alkalmazott eszközöktől függ.

A mintavételi térképnek tartalmaznia kell:

- a helyszín pontos beazonosítását,
- a mintavételi helyeket, sorszámát.

A mintavételi térkép lehetővé teszi – szükség esetén a mintavételezés pontos megismétlését, a vizsgálat reprodukálhatóságát.

A mintavételi pontok rögzítésének másik lehetősége a mérési pontok koordinátáinak **GPS**-el történő felvétele.



25. ábra. A mintavételi pontok egyértelmű jelölése – reprodukálhatóság függvénye

6. feladat

- a.) agyagos homok
- b.) homok
- c.) agyag
- d.) vályog

7. feladat

A közlekedés levegő szennyező hatásai:

- Kipufogó gázokban levő szén-dioxid, szén-monoxid, nitrogén-oxidok, korom, szénhidrogének károsítják az élő szervezeteket,
- Elősegítik a szmog, savas eső kialakulását
- Megnövelik a levegő portartalmát.

A közlekedés talajkárosító hatásai:

- Közvetlen úton a talaj felszínére jutnak a kipufogógázok szilárd alkotói,
- A gépjárművek alkatrészeinek, fáradt olajnak, lemerült akkumulátornak gyakran "rendezetlen hulladékgyűjtője" a talaj,
- Közvetve pedig a levegőbe került szennyezőanyagok végső soron a talajokban halmozódnak fel.

8. feladat

Számolás:

1 m³ levegőben van 0,05 cm³ kén-dioxid, amely $0,05 \text{ cm}^3 / (\text{cm}^3/\text{mmol}) = 0,00285 \text{ mmol}$
 Ennek a tömege: $0,00285 \text{ mmol} \times 64 \text{ mg/mmol} = 0,18112 \text{ mg}$

Ez megfelel: $181,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ értéknek, tehát a mért érték túllépi a megengedett egészségügyi határértéket.

- 1m^3 levegő SO_2 tartalma $0,05 [\text{cm}^3]$, ami megfelel:

$$0,05 \frac{[\text{cm}^3]}{[\frac{\text{cm}^3}{\text{mmol}}]} = 0,00285[\text{mmol}]$$

- Ennek a tömege:

$$0,00285[\text{mmol}] \cdot 64[\frac{\text{mg}}{\text{mmol}}] = 0,1811[\text{mg}]$$

- Ez megfelel:

$$181,12[\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3}] \text{ értéknek.}$$

- Mivel:

$$181,12[\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3}] > 125[\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3}] ,$$

- Tehát a mért érték túllépi a megengedett egészségügyi határértéket.

9. feladat

Kép száma:	Megnevezés:	A légszennyező anyag, amelyre érzékenyek:
1-es fotó	Kékes-szürke kéreg zuzmó	Kén-dioxid, nitrogén-oxid
2-es fotó	Sárga zuzmó	Kén-dioxid, nitrogén-oxid
3-as fotó	moha	Ózon, kén-dioxid, hidrogén-fluorid

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Borián György–Pataki Tamás–Jef van der Hurk: A környezeti állapot vizsgálata, NSZI, 1997.

Barótfi István: Környezettechnika, Mezőgazda kiadó, 2000.

Dobóné Tarai Éva–Tarján András: Környezetvédelmi praktikum tanároknak, Mezőgazda kiadó, 1999.

Dr. Kováts Nóra – Dr. Kacsur István: ökológiai praktikum, Veszprémi Egyetem, 1996.

Kárász Imre: Környezetünk vizsgálata, NSZI, 1997.

Lassu László: környezetvédelmi vizsgálatok I., NSZFI, Budapest 1992.

Sőre Ferenc–Tihanyi Péter–vámos István: Laboratóriumi gyakorlatok munkafüzet, KIT kiadó, 1999.

AJÁNLOTT IRODALOM

Ungvári Jánosné: Környezetünk, Pedellus kiadó, 1996.

Móser Miklós–Pálmai György: A környezetvédelem alapjai, nemzeti Tankönyvkiadó, 1992.

Talajmintavétel: www.kvvm.hu

A(z) 1214-06 modul 029-es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
54 850 01 0010 54 01	Energetikai környezetvédő
54 850 01 0010 54 02	Hulladékgazdálkodó
54 850 01 0010 54 03	Környezetvédelmi berendezés üzemeltetője
54 850 01 0010 54 04	Környezetvédelmi mérés technikus
54 850 01 0010 54 05	Nukleáris energetikus
54 850 01 0010 54 06	Vízgazdálkodó
54 850 02 0000 00 00	Természet- és környezetvédelmi technikus
54 851 01 0000 00 00	Települési környezetvédelmi technikus

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

50 óra

MUNKANYELV

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet

1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:

Nagy László főigazgató