

Talajvízkészlet-minőség felmérési módszer

A talajvízhez a települések ásott, vagy fúrt kútjain át férhetünk hozzá. Ezek a kutak az esetek többségében már nem használtak, ezt a mért eredmények értékelésénél figyelembe lehet venni. Egyes helyeken rétegvizek (artézi) kútjait is mérhetjük. A településeken kívüli tájak talajvízkészletéhez nehezebb hozzáférni, ez csak erre a célra szolgáló kutatófúrással, a mezőgazdasági dréncsövek levezetett vizének mérésével vagy az egyes helyeken meglévő vízbázis-védelmi figyelőkutak elemzésével lehetséges. A módszer ezeken a helyeken is alkalmazható, de ilyen mérési eredményeink nincsenek. A mérési eredmények – bár döntő többségében kutak vízminőségét mérjük – , nem ivóvízminősítésre szolgálnak, ennek ellenére az ivóvízminősítési szabvány jól felhasználható a talajvíz-szennyezettség mértékének megítélésére, ezért ezt alkalmazzuk. A módszer kiegészíthető, továbbfejleszthető még a szezonális mérési eredmények, illetve más táj- és talajtípusok eredményeinek összehasonlító értékelésével is.

Szükséges felszerelések:

Mennyiségi meghatározásra alkalmas, terepen használható *gyorstesztek vagy tesztcsíkok, műszerek:*

minimálisan:

- nitrát: 0 - 500 mg/l méréstartományban,
- nitrit: 0,20 - 1,0 mg/l méréstartományban,
- foszfát: 0,02 - 3 mg/l méréstartományban,
- ammónium: 0,05 - 2 mg/l méréstartományban,
- pH: 2 - 9 méréstartományban (osztásköz: legalább: 0,5 pH),

plusz:

- összes keménység: 0 - 70 NK° méréstartományban,
- klorid-, vas-, és egyéb komponensek mérésére alkalmas terepi gyorsesztek,
- vezetőképesség mérő műszer 0-2000 \square S/cm méréstartományban.

Az általunk használt és javasolt gyorsesztek (típustól függően 50 - 150 mérésre elegendőek):

A felmérésekhez általunk használt terepi mérőeszközök:

típusa	komponens/mérési elve	érzékenység, méréshatár
Merck 1.10020	nitrát / tesztcsík	10 - 500 mg/l
Merck 1.14658	nitrit / kolorimetria	0,05 - 1,0 mg/l
Merck 1.11117	ammónium / kolorimetria	0,5 - 10 mg/l
Merck 1.09584	pH / tesztcsík	2,0 - 9,0
Merck 1.14661	foszfát / kolorimetria	0,25 - 3,0 mg/l
Merck 1.10046	össz.keménység / tesztcsík	5 - 30 NK

Merck 1.11106	klorid / titrálás	2 - mg/l
Eutech pHScan	pH / műszer	0,2 - 13
Radelkis OK-113	vezetőképesség / műszer	1 μ S/cm - 20 mS/cm
Visocolor Ecokoffer	nitrát / kolorimetria	4 - 120 mg/l
-"	nitrit / kolorimetria	0,02 - 0,5 mg/l
-"	foszfát / kolorimetria	0,2 - 5,0 mg/l
-"	ammónium / kolorimetria	0,2 - 3,0 mg/l
-"	pH / kolorimetria	3,0 - 9,0
-"	össz.keménység / cseppszám	1 - cseppszám NK
-"	karbonát keménység / cseppsz	1 - cseppszám NK

A módszerek rövid ismertetése, használati tapasztalatok

Kolorimetria:

Olyan módszer, amelyben megadott mennyiségű mérendő vízbe (minta) meghatározott mennyiségű, előre elkészített reagenst cseppentünk vagy por formában szórunk. Megadott várakozási idő után egy standard papírra felfestett színskálához hasonlítjuk hozzá az oldat színét, és a színskála mellé írt értékeket olvassuk le. Az lesz a szennyező komponens koncentráció értéke, amely színhez a skálán az oldatunk színe legjobban hasonlít. A jó láthatóság kedvéért egy küvettát (kis, átlátszó edényke, műanyagból vagy üvegből) használunk a méréshez. A módszer érzékenyítéséhez komparátort is lehet használni. Ez esetben két színskálát használunk és egy reagensek nélküli (vakpróba) mintát is teszünk a mérendő, reagensekkel kezelt oldat mellé és a vakpróba színskáláját is figyelembe vesszük.

Titrimetria (titrálás):

A módszer előkészítése a kolorimetriához hasonló, azonban még indikátor oldatot is cseppentünk a reagens edénykébe. Az indikátor hatására az oldat színeződést mutat. Pipettaból (skálával beosztott átlátszó üveg vagy műanyagcső, amely gyakran dugattyúval működtethető) egy mérőoldatot csepegtetünk a vizsgálandó oldatba egészen addig, amíg az indikátor színváltozást nem mutat, (közben minden csepp után megkeverjük - lötyögtetjük - a vizsgálandó oldatot). A mérőoldat fogyását a pipetta oldalán lévő skálán követhetjük nyomon. Az egyszerűség kedvéért a terepi pipettákról a mérőoldat fogyása közvetlenül koncentráció értékben olvasható le.

(A gyorseszteszt-mérések közül a titrálás a legpontosabb módszer, érzékenysége megközelíti, méréshatára általában megegyezik a laboratóriumi módszerével. Hátránya nagyobb időigénye, eszközigénye.)

Tesztcsí kok:

Ezek használata a legegyszerűbb, de általában a legpontatlanabb, legkevésbé érzékeny módszer, ezért nagy mennyiségben jelenlévő komponensek (pl.: nitrát, keménység) mérésére használjuk. Jól bevált és viszonylag pontos módszer a pH (kémhatás) mérésére. A tesztcsíkokat a használati utasításában megadott ideig (pl.: pH: 1-10 perc között; nitrát, keménység: 1 másodperc) bemártjuk a vizsgálandó vízbe, majd megadott várakozási idő után (pl.: nitrát, keménység: 1 perc) a tesztcsík színét összehasonlítjuk egy színskálával és a színskálához rendelt koncentrációértéket olvassuk le. A színskálát általában a tesztcsíkok tartódobozán találjuk.

Műszerek:

A legpontosabbak, használatuk gazdaságos (nem fogynak el), áruk viszont általában magas. Terepi műszerek használata nem bonyolultabb, mint a kolorimetriás vagy titrimetriás módszereké. Egyes paraméterek – pl.: vezetőképesség – mérése csak műszerrel lehetséges.

A terepi tesztcsíkok és kolorimetriás tesztek használata könnyű, felső tagozatos iskolás gyerekek által is elsajátítható, mivel cseppek számlálásához, bemártási időhöz, színskálával való összehasonlításához kötött. A titrálás nehezebb, sok gyakorlatot igénylő módszer. A vizsgálatok anyagtakarékos mikroanalitikai módszerek.

Érzékenység, mért értékek megadása, a méréshatár kiterjesztése:

Az analitikai módszerekkel az érzékenységénél (az a legkisebb mennyiség, amit még ki tud mutatni) kisebb anyagkoncentrációt nem tudunk kimutatni. A mért értéket színskáláról általában határértékek között olvashatjuk le, pl.: 0, 0 - 10, 10 - 25, 25 - 50, 50 - 100, 100 - 500 mg/l NO_3^- - tartalom. Mivel a terepi módszerek (kivéve a titrálást és a műszereket) érzékenysége nem éri el a laboratóriumi módszerekét, ezért ha 0 koncentráció értéket mérünk, azt úgy adjuk meg, hogy: "az anyag nem mutatható ki". Ha határértékek között mérünk, pl 10 - 25 mg/l, akkor a jegyzőkönyvbe ezt vesszük fel. (!) Azonban az adatfeldolgozásnál csak konkrét számokkal dolgozhatunk, ezért a felső érték megadását javasoljuk. pl: jelen esetben: 25 mg/l. Ezzel konkrét skálát kapunk: 0, 10, 25, 50, 100, 500 mg/l. (Tartózkodunk a skálahatárértékek átlagolásától, pl.: 10 - 25 esetén 17,5.)

A méréshatárt felfelé kiterjeszthetjük. Ha a tesztcsík vagy a színskála a legfelső értéket mutatja. Hígítsuk meg 1:10 arányban (1 rész víz : 9 rész desztillált víz) a vizsgálandó vizet desztillált vízzel, majd így végezzük el a mérést. Az eredményt szorozzuk meg tízzel, ez lesz a tényleges érték. Ha szükséges, nagyobb arányú hígítást is végezhetünk.

Hibalehetőségek:

A mérések kivitelezése kis hibákkal terhelt, bár, mint említettük, egyes módszerek pontatlanok (lásd : skálahatárértékek). Mégis elkövethetünk néhány hibát, ha:

- a reagenseket huzamos ideig az előírtól sokkal magasabb hőmérsékleten tároljuk,
- lejárt szavatossági idejű reagenseket használunk,
- a reagenseket huzamos ideig levegő hatásának tesszük ki (nem zárjuk le a dobozt, flakont),
- a reagensek anyagait egymással szennyezzük (pl.: felcseréljük a zárófedeleket),
- a küvettákat hol kissé jel alá, hol kissé jel fölé töltjük (a küvettákat töltsük pontosan jelig!),
- eltérünk a használati utasításban foglaltaktól, (cseppek száma, por mennyisége, komparátor szabályos használata); nem tartjuk be az előírt várakozási időket,
- a mérőedénykéket (kuvettákat) nem mossuk ki két mérés között.

Mérések kivitelezése:

A mérések száma egy mintavételt tekintve a laboratóriumi analitikai kémiában általában három mérés, és ezek átlagértékei adják az eredményt. A terepi gyorstesztetek használatakor azonban (minden használati utasítás betartásával), a módszer lényegéből adódóan elegendő egy mintavételhez egy komponensre egy mérés is. Az egyes komponensek méréseit párhuzamosan is végezhetjük, ezzel jelentős időt takarítunk meg: ameddig valamely hosszabb várakozási idejű módszer áll, másikba kezdhetünk. Ehhez a méréseket előre meg kell tervezni, össze kell hangolni. Gyakorlott ember hat-hét komponens mérését (tesztűpustól függően) 10 - 30 perc alatt elvégzi. Több ember együttes munkája esetén ez az idő tovább rövidülhet (ehhez fel kell osztani egymás között a feladatokat).

A mérőlapra a mért értékeket azonnal jegyezzük be!

A fontosabb kémiai szennyező komponensek és paraméterek:

vezetőképesség ($\mu\text{S}/\text{cm}$): A vízben oldott szerves és szervetlen anyagok adják a vezetőképességét. Ha ezek az anyagok szennyező mennyiségben vannak jelen, a vezetőképesség megnövekszik.

pH: A tiszta vízben a víz öndisszociációjából adódó ionok semlegességi pont (pH 7) körüli egyensúlya áll fenn. Ezt a szennyezőanyagok megváltoztathatják, így a pH (kémhatás) jelentősebben eltolódhat a semlegességi pont (pH 7) közeléből. (A pH értéke 0 - 14 között változhat.)

nitrát (NO_3^-) (mg/l), nitrit (NO_2^-) (mg/l): A természetes vizekben zajló lebontó-felépítő anyagcsere folyamatok következményeképpen kevés nitrát- és a kimutathatóság határán lévő nitrit-ion előfordul. Az emberi szennyezés vagy az anyagcsere folyamatok megbomlása miatt azonban ezek mennyisége igen jelentősen megnövekedhet!

összes foszfát (PO_4^{3-}) (mg/l), ammónium (NH_4^+) (mg/l): Ezek a komponensek is a természetes anyagcsere folyamatokhoz tartoznak, de nagyobb mennyiségben már a szennyezések miatt vannak jelen, - főképpen műtrágyákból és kommunális szennyvizekből származva. Az ammóniumszennyezés gyakran friss szennyezőanyag kibocsátásra utal.

összes keménység (NK°): A természetes vizek keménységét az oldott alkáliföldfém-ionok adják. A vízkeménység igen változó - elsősorban az alapkőzettől függ -, és a legtöbb esetben nem tekintjük szennyezettnek a vizet, ha nagy a keménysége. (Azonban ha pl. ipari üzemek juttatnak többlet-ionmennyiséget a vízbe, akkor a keménység már utalhat szennyezésre.)

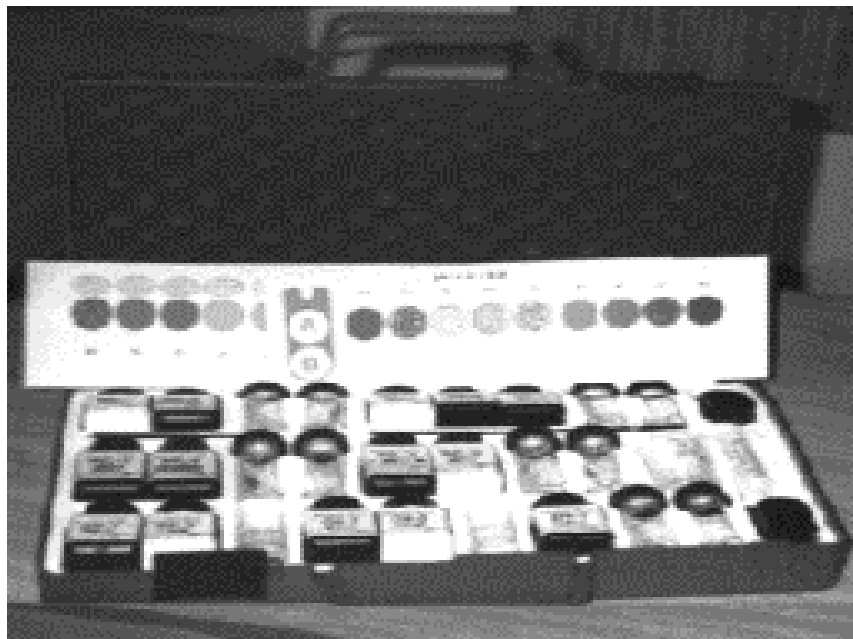
Publicitás: Az adatlapot (indigóval) több példányban kitöltve, vagy fénymásolva azonnal tájékoztathatjuk a lakosokat, önkormányzatot.

Környezetvédelem: Az elhasznált reagenseket ne öntsük ki a természetbe. Gyűjtsük külön (ehhez vigyünk magunkkal jól záródó üveget!), majd otthon öntsük a lefolyóba (nem a legjobb módszer) vagy ha lehetőség van rá vigyük veszélyes-hulladék gyűjtő helyre. A tesztcsík-papírokat is a hulladékgyűjtőbe vagy veszélyes-hulladék gyűjtő helyre tegyük.

Balesetvédelem: Fokozottan ügyeljünk, hogy a vegyszerek szembe, szájba, bőrre ne kerüljenek, mert maró és mérgező hatásúak lehetnek, és a tesztcsík mérőfelszínét se érintsük! Baleset esetén a sérült testrészt **azonnal töröljük le száraz, jó nedvszívó ruhával, majd haladéktalanul mossuk le bő vízzel** és mihamarabb forduljunk orvoshoz! A szemet azonnal, bő vízzel mossuk ki! Az orvosnak mutassuk meg a balesetet okozó vegyszer dobozát, hatóanyagtartalmat feltüntető leírását.



Vízmintavétel zsinegre erősített üvegpalack segítségével. A mintát vevő személy a palackot leereszti a kútba - jelen esetben a fedő kúttető egy részén át.



Visocolor ecokoffer vízvizsgáló készlet

Forrás: HATVANI KÖRNYEZETVÉDŐK HONLAPJA (<http://www.bajza.hu/zoldek/>)