

## FELSZÍN ALATTI VÍZMINŐSÉG

2019. évben folytatódott a Szigetközben a korábban kijelölt 16 db talajvíz minőség megfigyelő kútban és 6 db ivóvíztermelő kútban a felszín alatti vízminőségi megfigyelések az 1995. évi Közös Megállapodás optimalizált programja szerint.

A figyelő kutak és az ivóvíz kutak elhelyezkedése a mellékelt "Felszín alatti vízminőség" című térképen látható, az azonosításukra szolgáló EOVS rendszerű földrajzi koordináták listáját szintén a Jelentés tartalmazza.

2019. évben a talajvíz minőség vizsgálatok a korábbi években alkalmazott gyakorisággal folytatódtak évi kétszeri mintavétellel. Az ivóvíz termelő kutak vizsgálati adatait az üzemeltetők szolgáltatták.

A mintavétel módja és a vízminőségi paraméterek analitikai meghatározási módszere az előző évekhez képest változatlan maradt.

A mérőhelyek vízminőségének értékelésénél a 2011. december 9.-én történt megállapodás szerint rögzített minőségi határértékeket vettük figyelembe.

Az 1999. évi Közös Jelentés Ajánlásai 1.) pont figyelembe vételével a 2019. évi Nemzeti Jelentésben valamennyi talajvíz figyelőkút esetében folytattuk az úgynevezett hosszú idejű, 1992-2019. évek vizsgálati adatsorainak értékelését a korábbi szakértői megállapodás szerint. A hosszú idejű adatsorok grafikonjait a Jelentés tartalmazza. A talajvíz figyelőkút és az ivóvíztermelő kutak 2019. évi vízminőségi adatainak táblázatait a II. sz. melléklet tartalmazza.

2009. évtől az Arak (9435) számú kútban a vízminőség vizsgálat technikai okok miatt megszűnt, helyette a kút közvetlen szomszédságában lévő Halászi (9544) számú kútban folytatjuk tovább a monitoring tevékenységet, ahogy a szemléltető grafikonok is mutatják.

A szlovák-magyar kétoldalú szakértői megállapodás alapján a **9327 sz. Dunakiliti** és a **9430 sz. Kisbodak** figyelő kutak esetében az 1992-2019. évek közötti eredmények táblázatos összefoglalását a Jelentés tartalmazza.

## **Talajvíz figyelő kutak vízminőségének jellemzése**

A Szigetköz folyóvízi üledéssel feltöltött medenceterület, melyre jellemző a nagy vastagságú kavicsréteg homok betelepülésekkel, illetve agyagsíkokkal. A kavicsréteg pórusaiban helyezkedik el a talajvíz, melyre a közös monitoringba bevont 16 db talajvízfigyelő kút települt. A talajvíz minőség értékelésénél a figyelő kutak elhelyezkedését vettük figyelembe egyrészt a Duna főágtól a Mosoni-Duna irányába haladva, másrészt a Duna főág folyásirányában lefelé haladva öt szelvény mentén.

### **I. szelvény**

#### ***Kútszám: 9310, Hely: Rajka***

A hosszúidejű adatsorokat tekintve a kút vízhőmérséklete kiegyenlített, szórványosan fordulnak elő határértéket meghaladó értékek. A pH értékek tartósan kiegyenlítettek.

A fajlagos vezetőképesség értékek tartósan határérték alatti értékekkel ingadoztak. A szennyezőanyagok tendenciája lényegesen nem változott a vizsgált időszakban, a kútvíz szerves szennyezettsége, ammónium, nitrát, foszfát koncentrációja tartósan határérték alatti értékekkel kiegyenlített. A kútvíz vas és mangán tartalma tartósan határérték feletti.

A kútvíz sóháztartását mutató paraméterek közül a kalcium, nátrium, kálium, klorid, és szulfát határérték alatti. A magnézium vonatkozásában a hosszú-idejű értékek határérték alattiak.

A 2019. évi mérési eredmények alapján megállapítható, hogy a kútvíz, pH, vezetőképesség, szerves-anyag tartalma, valamint ammónium, nitrát, foszfát és magnézium koncentrációja határérték alatti. A vízhőmérséklet (12,2 °C) határérték feletti. A vas (1,15 mg/l) és mangán tartalom (0,609 mg/l) jelentősen határérték feletti.

#### ***Kútszám: 9368, Hely: Rajka belterület***

A hosszú-távú adatokat tekintve szezonálisan változó, közepesen magas sótartalmú talajvíz hőmérséklete kismértékű ingadozást mutat.

A vezetőképesség értékek határértéken belüli értékekkel jellemezhetők. A hosszú-idejű tendenciát megfigyelve a paraméter értékében csökkenés figyelhető meg.

Lokális elszennyeződést jelez a kútvízben a nitrogénformák és a foszfát-ion magas koncentrációja. A nitrát koncentráció értékek csökkenést mutatnak és 2016 második felétől határérték alatti koncentrációk jellemzők.

A foszfát koncentráció értékek jelenleg határértéket meghaladó koncentrációkkal jellemezhetők.

Az ammónium koncentrációkat tartósan, határértéket jelentősen meghaladó értékek jellemzik. A mért koncentrációk jelentős szórás mellett ingadoznak. 2010.-től kezdődően a koncentráció értékek csökkenést mutatnak, de még így is jelentősen magasak, a 2019. évi adatok alapján 3,34 mg/l-nek és 2,67 mg/l-nek adódik.

A kút szerves-anyag koncentráció értékei 2007. évtől kezdődően jellemzően határérték alattiak.

A kútvíz vastartalma hosszú-távú tendencia alapján egy-két kiugró értéktől eltekintve határérték közeli.

A kútvíz mangán tartalma jelenleg határérték közeli értékekkel jellemezhetők.

A kútvíz sóháztartását mutató paraméterek közül a kalcium, nátrium, klorid, és szulfát határérték alatti. A talajvízben legmagasabb megengedett határérték (12 mg/l) feletti a kálium koncentrációk a jellemzők.

A magnézium vonatkozásában a hosszú-idejű értékek között előfordultak határérték feletti (30 mg/l) koncentráció értékek.

A 2019. évi mérési eredmények alapján megállapítható, hogy a kútvíz pH, vezetőképesség, vas, szerves-anyag, nitrát, koncentrációja határérték alatti. A kútvíz vízhőmérséklete (13,1 °C), foszfát (0,58 mg/l) mangán (0,063 mg/l) tartalma határérték feletti. A talajvízben legmagasabb megengedett határérték (12 mg/l) feletti a kálium koncentrációja (14,6 mg/l, 15,3 mg/l). Az ammónium (3,34 mg/l, 2,67 mg/l) szintén jelentősen határértéket meghaladó. A vizsgált 16 db kút közül 2019. évben itt mérték a legmagasabb ammónium koncentrációkat.

### ***Kútszám: 9379, Hely: Rajka***

A hosszú- távú adatokat tekintve a közepes sótartalmú talajvíz hőmérsékletében, pH értékében szezonális ingadozás tapasztalható. A sótartalomra utaló vezetőképesség értékek hosszútávon kiegyenlítettek, tartósan határérték alattiak.

A szerves-anyag szennyezettséget mutató KOI<sub>p</sub>, továbbá a foszfát és nitrát értékei hosszútávon számottevően nem változtak, tartósan határérték alattiak. Az ammónium koncentrációi 0,01 mg/l és 2,79 mg/l között ingadoztak. Határérték (0,5 mg/l) feletti értékek 2009-ig fordultak elő, majd 2010-től kizárólag határérték alatti koncentrációkat detektáltak.

A vas koncentrációk jellemzően határérték közeli koncentrációkkal ingadoztak, szórványosan előforduló egy-egy kiugró érték mellett.

A mangánértékek hosszútávon kiegyenlítettek és határérték alattiak, egy-egy kiugró értéktől eltekintve.

A kútvíz sóháztartását mutató paraméterek közül a kalcium, nátrium, kálium, klorid, magnézium és szulfát határérték alatti.

A 2019. évi mérési eredmények alapján megállapítható, hogy a kútvíz pH, vezetőképesség értéke, szerves-anyag tartalma, a nitrogénformák (nitrát, ammónium-ion) határérték alatti. A kútvízben határérték feletti a vízhőmérséklet (13,1 °C), a foszfát (0,110 mg/l), a vas (0,75 mg/l) és mangánszennyezettség (0,078 mg/l).

## **II. Szelvény**

### ***Kútszám: 9327, Hely: Dunakiliti***

A hosszúidejű adatsorokat figyelembe véve megállapítható, hogy a vízminőségi jellemzők periodikus, szezonális változása jellemző. A periodicitás elsősorban a vízhőmérséklet, pH, vezetőképesség, nitrát koncentráció változásában jelentkezik határérték alatti koncentrációkkal.

A szerves-anyag tartalom a kút vizében kiegyenlített tartósan határérték alatti. Az ammónium koncentráció értékek 2010. évtől jelentős emelkedést mutatnak, 2017. évtől határérték feletti koncentráció értékek fordulnak elő, viszont a 2019. évi második félévben vett minta mérési eredménye már határérték alatti. A nitrát koncentrációk tartósan határérték alattiak. A mangán

értékek a foszfát értékek és a vas koncentrációk 2010. évtől kezdődően szezonálisan ingadozást mutatnak. A mangán és a vas esetében jelentősen határérték feletti értékek detektálhatók. A foszfát esetében 2010. évtől növekedés tapasztalható és 2015. évtől már határérték feletti koncentrációk is mérhetők.

A kútvíz sóháztartását mutató paraméterek közül a nátrium, kálium, kalcium, klorid és szulfát határérték alatti.

A 2019. évi mérési eredmények alapján megállapítható, hogy a pH, vezetőképesség, nitrát koncentrációja határérték alatti, míg a víz hőmérséklet ( $12,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), vas (3,26 mg/l, 1,84 mg/l) mangán (0,82 mg/l, 0,23 mg/l), ammónium (0,75 mg/l) határérték feletti.

### ***Kútszám: 9331, Hely: Dunakiliti***

A hosszúidejű adatsorokat elemezve megállapítható, hogy a kútvízben a vízminőségi jellemzők (hőmérséklet, pH, vezetőképesség) erős évszakos ingadozást mutatnak.

Az ammónium értékek határértéket (0,5 mg/l) meg nem haladó mértékben ingadoztak. A hosszú-idejű adatsort tekintve az ammónium esetén 2001. évtől kezdődően növekedés figyelhető meg, de még így is határérték alattiak a koncentráció értékek.

A szerves anyag tartalom kismértékű ingadozást mutat jellemzően határérték alatti értékekkel. A nitrát koncentráció értékek tartósan határérték alattiak. A grafikon alapján megfigyelhető, hogy a nitrát koncentrációjában 2007.-től stagnálás figyelhető meg 1 mg/l körüli átlagértékkel. A foszfát koncentrációk mért értékei kiegyenlítettek és jellemzően határérték alattiak.

A vas koncentrációkban periodikus ingadozás mutatkozik tartósan határérték feletti emelkedő koncentrációkkal, a mangán koncentrációk jelentős határérték feletti mért értékekkel kiegyenlítettek.

A kútvíz sóháztartását mutató paraméterek közül a nátrium, klorid és szulfát határérték alatti. A kalcium esetében a vizsgált időszakon belül ezidáig kétszer, míg a kálium esetében négy alkalommal fordult elő határérték túllépés

A 2019. évi vízminőségi adatokból megállapítható, hogy a pH, vezetőképesség, ammónium, foszfát és nitrát koncentrációja határérték alatti. A kútvíz vastartalma (1,57 mg/l, 8,7 mg/l) és mangántartalma (0,21 mg/l, 1,5 mg/l) jelentősen határérték feletti. Határérték feletti ezentúl a víz hőmérséklet ( $13,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) és a magnézium (35,0 mg/l) is.

A vizsgált 16 db kút közül 2019. évben itt mérték a legmagasabb vas és mangán koncentrációt.

### ***Kútszám: 9413, Hely: Sérfenyősziget***

A hosszúidejű adatsorokat elemezve megállapítható, hogy a kútvíz hőmérsékletét a meteorológiai viszonyok kis mértékben befolyásolják, a kút víz hőmérséklete kiegyenlített, a mért értékek a határérték környezetében ingadoznak.

A közepes sótartalmú vízben a só koncentrációra utaló elektromos vezetőképesség értékei szintén hosszútávon ingadozást mutatnak határértéken belül eső mért értékekkel.

A  $\text{KOI}_p$  és ammónium és foszfát-ion értékek hosszú távon határérték alattiak.

A nitrát koncentráció értékek 2007.-től szignifikáns növekedést mutatnak jellemzően határértéket meghaladó koncentrációkkal, 2017 évtől a mért értékek ismét határérték alattiak.

A vas mért koncentrációi hosszútávon jellemzően határérték alattiak, csak szórványosan fordul elő egy-egy határértéket meghaladó érték.

A mangán koncentrációi tartósan határérték feletti, a mért értékek nagy szórást mutatnak. A kútvíz sóháztartását mutató paraméterek közül a nátrium, kálium, klorid, és szulfát határérték alatti. A kalcium és magnézium vonatkozásában jellemzően határérték feletti koncentrációkat detektáltak.

A 2019. évi vízminőségi adatokból megállapítható, hogy a pH, vezetőképesség, szerves szennyezettség, ammónium, nitrát, foszfát, vas határérték alatti. A víz hőmérséklet (12,3 °C, 12,4°C), mangán (0,56 mg/l, 0,29 mg/l), a kalcium (106,0 mg/l), a magnézium (35,5 mg/l), koncentrációja határérték feletti.

### ***Kútszám: 9418, Hely: Mosonmagyaróvár***

A hosszúidejű adatsorokat elemezve megállapítható, hogy a víz hőmérséklete kismértékű szezonális ingadozással jellemezhető a határérték környezetében.

A vezetőképességgel mért sótartalom továbbra is magas, kiegyenlített. A KOI<sub>ps</sub> és ammónium és foszfát-ion értékek hosszú távon határérték alattiak.

A hosszú-idejű adatsor tekintetében a nitrát-ion koncentrációk vonatkozásában 1995-2000. között határértéket jelentősen meghaladó koncentrációkat detektáltak, majd ezt követően jelentős koncentráció csökkenés tapasztalható határérték alatti koncentrációkkal. 2007.-től a mért értékekben növekedés látható határérték környezetében ingadozó értékekkel, majd 2011-től ismét csökkenés mutatkozik, és jellemzően határérték alatti értékek fordulnak elő.

A hosszú idejű adatsor tekintetében a vas tartalom határérték közeli értékekkel ingadozik. A mangán tartalom esetén 2008. évtől jelentős ingadozás figyelhető meg, határértéket jelentősen meghaladó mért koncentrációkkal.

A kútvíz sóháztartását mutató paraméterek közül a nátrium, klorid határérték alatti. A kalcium, kálium és magnézium és szulfát vonatkozásában jellemzően határérték feletti koncentrációt detektáltak. A magnézium és kálium koncentrációk közül a legmagasabb megengedett határérték feletti értékek is előfordulnak.

A 2019. évi vízminőségi adatokból megállapítható, hogy a pH, vezetőképesség, vas, szerves-anyag tartalom, ammónium, nitrát, foszfát kálium határérték alatti, míg a víz hőmérséklet (12,6 °C), mangán (0,08 mg/l, 0,24 mg/l), kalcium (109 mg/l, 112 mg/l), magnézium (47,1 mg/l, 63,5 mg/l) határérték feletti koncentrációval jellemezhető. A mért 63,5 mg/l-es magnézium koncentráció legmagasabb megengedett határérték feletti.

A vizsgált 16 kút közül ebben a kútban mérték a legmagasabb szulfát koncentrációt (204,0 mg/l), klorid (59 mg/l) és magnézium (63,5 mg/l) értéket.

### **III. szelvény**

#### ***Kútszám: 9430, Hely: Kisbodak***

A hosszúidejű adatsorokat elemezve megállapítható, hogy a közepes sótartalmú kútvíz hőmérséklete kismértékű szezonális ingadozást mutat.

A pH hosszútávon kiegyenlített, a mért értékek határérték-tartományon belül mozognak.

A sótartalomra utaló elektromos vezetőképesség értékek 2001. évtől jellemzően kiegyenlítettek.

A szerves-anyag szennyezettség évszakosan ingadozó, tartósan határérték alatti. A kútvíz foszfát tartalma határértéket meg nem haladó mértékben kiegyenlített.

Az ammónium koncentrációk 2007.-től határértéken belül kismértékű emelkedést mutatnak.

A nitrát koncentrációk szignifikánsan alacsonyak.

A talajvíz vas és mangán szennyezettsége tartósan magas. A mangán értékeinél a csökkenő tendencia továbbra is megfigyelhető.

A kútvíz sóháztartását mutató paraméterek közül a nátrium, kálium, klorid, és szulfát határérték alatti. A kalcium és magnézium vonatkozásában a hosszú-idejű értékek jellemzően határérték alattiak.

A 2019. évi vízminőségi adatokból megállapítható, hogy a pH, vezetőképesség, szerves-anyag tartalom, ammónium, nitrát, foszfát és vas határérték alatti, míg a víz hőmérséklet (14,0°C, 12,7°C), mangán (0,12 mg/l) határérték feletti koncentrációval jellemezhető.

#### ***Kútszám: 9536, Hely: Püski***

A hosszúidejű adatsorokat elemezve megállapítható, hogy a mentett oldali vízpótló nyomvonal mentén telepített kút hőmérsékletének alakulása hasonlóan az előző évekhez, szezonális ingadozást mutat. A sótartalomra utaló vezetőképesség értékeiben az ingadozás továbbra is megfigyelhető, a mért értékek emelkedő tendenciát mutatnak. A víz szerves-anyag tartalma hosszútávon jellemzően határérték alatti, viszont az utóbbi évektől kezdődően emelkedést mutatnak határérték feletti mért értékekkel. Az ammónium-ion koncentrációk csökkenést mutatnak és 2010. évtől határérték alattiak. A foszfát és nitrát tartalom az előző évekhez hasonlóan tartósan alacsony. A talajvíz vas és mangán szennyezettsége jelentős, mindkettő szezonális ingadozást mutat.

A kútvíz sóháztartását mutató paraméterek közül a nátrium, kálium, klorid, és szulfát határérték alatti. A kalcium és magnézium vonatkozásában a hosszú-idejű értékek jellemzően határérték alattiak.

A 2019. évi vízminőségi adatokból megállapítható, hogy a pH, vezetőképesség, ammónium, nitrát, foszfát, magnézium határérték alatti, míg a szerves-anyag tartalom (4,8 mg/l) és a víz hőmérséklet (12,2 °C), kalcium (110 mg/l) határérték feletti. A vas határértéket jelentősen meghaladó (3,38 mg/l, 3,13 mg/l) koncentrációkkal jellemezhető, hasonlóan a mangán (0,48 mg/l, 0,37 mg/l) esetében is.

A vizsgált 16 db kút közül 2019. évben itt mérték a legmagasabb szerves anyag szennyezettséget (4,8 mg/l).

#### ***Kútszám: 9544, Hely: Halászi***

2009. évtől az Arak 9435 kút helyett a kúttól 1 km-es távolságban található, hasonló állapotokat tükröző Halászi 9544 számú kútban folytatódnak tovább a vízminőségi vizsgálatok.

A hosszúidejű adatsorokat elemezve megállapítható, hogy a kútvízben a víz hőmérséklet és a pH értékei szezonális ingadozást mutatnak. A közepesen magas sótartalomra utaló fajlagos elektromos vezetőképesség értékek jellemzően kiegyenlítettek és 2006. évtől enyhe emelkedést mutatnak, de még így is határérték tartományon belül maradnak.

A szerves-anyag szennyezettség, a nitrogénformák és a foszfát-ion alacsony koncentrációkkal jellemezhetők.

A víz vas és mangán tartalma hosszútávon tartósan határérték feletti.

A vas koncentrációk esetén 2010. évtől kezdődően szezonális ingadozást mutatnak esetenként előforduló kiugró koncentrációértékekkel.

A kútvíz sóháztartását mutató paraméterek közül a nátrium, klorid, szulfát határérték alatti. A kalcium és magnézium vonatkozásában jellemzően határérték feletti koncentrációt detektáltak. A kálium jellemzően határérték alatti.

A 2019. évi vízminőségi adatokból megállapítható, hogy a víz hőmérséklet pH, vezetőképesség, kálium, szerves-anyag tartalom, ammónium, nitrát, foszfát határérték alatti, míg a mangán (0,26 mg/l, 0,20 mg/l) vas (0,40 mg/l, 0,20 mg/l), kalcium (116,0 mg/l, 118 mg/l), magnézium (37,7 mg/l, 36,2 mg/l) határérték feletti koncentrációval jellemezhető.

#### **IV. szelvény**

##### ***Kútszám: 9456, Hely: Ásványráró***

A stabil víz hőmérsékletű, enyhe szezonális ingadozású, közepes sótartalmú víz vezetőképesség értékeiben a hosszúidejű adatsort figyelembe véve a mérési eredmények 2015. évig emelkedést mutatnak, majd 2015. második felétől hirtelen csökkenés következett be.

A kútvíz víz hőmérséklete kiegyenlített, a mérési eredmények jellemzően határérték környezetében ingadoznak. A pH mérési eredmények határérték tartományon belül ingadozást mutatnak.

A víz szervesanyag tartalma kiegyenlített, tartósan határérték alatti, az értékekben a vizsgált időszakban lényegi változás nem következett be.

A nitrogénformák közül az ammónium-ion koncentrációja tartósan határérték feletti, a mérési eredményekben 2001. évtől emelkedés tapasztalható, majd 2007-2014. közötti időszakban 1,45 mg/l körüli értékekkel stagnálás következett be, majd 2015. év második felétől csökkentés tapasztalható. Jelenleg határérték környezetében mozgó értékek jellemzik (2019. évben 0,54 mg/l). A nitrát-ion és foszfát-ion szennyezettség nem jellemző a vízben.

A vas és mangántartalom szezonális ingadozással határérték feletti szennyezettséget mutat.

A kútvíz sóháztartását mutató paraméterek közül a nátrium, klorid és szulfát határérték alatti. A kálium, kalcium és magnézium vonatkozásában határérték feletti koncentrációkat is detektáltak.

A 2019. évi vízminőségi adatokból megállapítható, hogy a pH, vezetőképesség, szerves-anyag tartalom, nitrát, foszfát határérték alatti, míg a víz hőmérséklet (12,6 °C , 12,3 °C ), vas (0,53 mg/l), ammónium (0,54 mg/l), mangán (0,42 mg/l) határérték feletti koncentrációval jellemezhető.

***Kútszám: 9457, Hely: Ásványráró***

A hosszúidejű adatsorokat elemezve megállapítható, hogy a Duna főágtól távolabb telepített kút vizének hőmérséklete viszonylag stabil.

A közepes sótartalomra utaló vezetőképesség és az ionösszetétel szezonális ingadozást mutat, az értékek 2012. évtől csökkennek. A víz szervesanyag tartalma 2012. évtől szezonális ingadozás mellett emelkedő tendenciát mutat, és határérték feletti értékek is előfordulnak.

Az ammónium-ion és a foszfát-ion alacsony koncentrációkkal fordul elő.

A nitrát koncentrációja 2007-2014 között jelentős ingadozást mutatott határérték alatti értékekkel. Jelenleg a kútvíz nitrát koncentrációja kiegyenlített és tartósan alacsony.

A vas és mangán szennyezettség határérték feletti. A mangán koncentrációi a mérési adatok alapján kiegyenlítetté váltak tartósan határérték feletti értékekkel. A vas esetében 2011. évtől tapasztalható jelentős koncentrációemelkedés és ingadozás határérték feletti értékekkel.

A kútvíz sóháztartását mutató paraméterek közül a nátrium, klorid, és szulfát határérték alatti. A kalcium és magnézium vonatkozásában határérték feletti koncentrációkat is detektáltak. A kálium koncentrációk jellemzően a legmagasabb megengedett határérték feletti.

A 2019. évi vízminőségi adatokból megállapítható, hogy a pH, vezetőképesség, ammónium, nitrát, foszfát határérték alatti. A víz hőmérséklet (12,5 °C, 12,4 °C), a vas (0,37 mg/l, 0,66 mg/l), a mangán (0,14 mg/l, 0,13 mg/l) és a kálium (10,3 mg/l, 10,4 mg/l) és magnézium (32,6 mg/l) határérték feletti koncentrációkkal jellemezhetők.

***Kútszám: 9458, Hely: Ásványráró***

A hosszú-idejű adatsorokat elemezve megállapítható, hogy a szezonálisan ingadozó hőmérsékletű kútvízben 2003. év második felében hirtelen vízminőség változás következett be, amely 2007. évig tartott. A határozott vízminőség változás pH, vezetőképesség, szervesanyag tartalom, nitrát, nitrit, foszfát, és sóháztartást jellemző komponensek tekintetében figyelhető meg.

A kútvíz víz hőmérséklete hosszútávon tág tartományon belül ingadozott. A pH értékek határérték tartományon belül ingadoztak.

A vezetőképesség értékek szintén tág tartományon belül ingadoztak. A kútvíz szerves-anyag szennyezettsége esetén a mért értékek jellemzően határérték alattiak.

A kútvíz ammónium szennyezettsége hosszú-távon csekély. A nitrát-tartalom extrém tág tartományon belül váltakozott, a mérési eredmények 2010. évtől jellemzően határérték alattiak, viszont 2019. évben mindkét mért érték határérték felettinek bizonyult.

A kútvíz foszfát szennyezettsége meghatározó, a vizsgált kutak közül itt fordultak elő a legmagasabb értékek.

A kútvíz vas-tartalma egy-egy kiugró értéktől eltekintve jellemzően határértéket kismértékben meghaladó mértékű.

A kútvíz mangán-szennyezettsége számottevő, a mért értékek túlnyomó része határérték feletti.



A kútvíz sóháztartási paraméterei közül a nátrium, klorid, szulfát határérték alatti. A kútvízben meghatározó a kalcium, kálium és magnézium szennyezettség. Ez utóbbi két komponens tekintetében a mért értékek között legmagasabb megengedett határérték feletti is előfordultak.

A 2019. évi vízminőségi adatokból megállapítható, hogy pH, vezetőképesség, vas, ammónium, határérték alatti. A kútvíz víz hőmérséklete (12,4 °C, 13,9 °C), mangán tartalom (0,067 mg/l), magnézium (57,3 mg/l, 46,2 mg/l), kalcium (171 mg/l, 170 mg/l), kálium (10,7 mg/l, 17,2 mg/l), foszfát (3,3 mg/l, 20,3 mg/l) nitrát (76,7 mg/l, 105,0 mg/l) szerves-anyag (3,3 mg/l) tartalom határérték feletti.

A mért 17,2 mg/l-es kálium koncentráció és 57,3 mg/l magnézium koncentráció a legmagasabb megengedett határérték feletti.

A vizsgált 16 kút közül ebben a kútban mérték a legmagasabb foszfát értékeket (20,3 mg/l), kalcium értékeket (171 mg/l) és fajlagos vezetőképességet (114,1 mS/m), káliumot (17,2 mg/l), nátriumot (29,5 mg/l, nitrátot (105 mg/l) és hidrogén-karbonátot (510 mg/l).

## **V. szelvény**

### ***Kútszám: 9475, Hely: Győrzámoly***

A hosszú-idejű adatsorokat elemezve megállapítható, hogy a kútvíz víz hőmérséklete stabil, a mérési értékek jellemzően határérték környezetében ingadoznak. Szintén stabilitást mutatnak határérték tartományon belül a kútvíz pH értékei.

A közepesen magas sótartalmú kútvíz vezetőképesség értékei 2006. évtől folyamatos csökkenést mutatnak.

A szerves-anyag szennyezettség hosszútávon határérték közeli koncentrációval jellemezhető, csak egy-egy határértéket meghaladó érték fordul elő.

A nitrogénformák közül a nitrát-ion tartósan kis koncentrációban fordult elő.

Az ammónium-ion koncentrációk 2016-ig határérték feletti értékekkel jellemezhetők, viszont 2016. év második felétől vett mintákból már határérték alatti koncentrációk mérhetők. A mért értékek 0,01 mg/l-2,87 mg/l között ingadoztak, és enyhe csökkenő tendenciát mutatnak.

A foszfáttartalom kiegyenlítetten alacsony és csak egy mérési eredmény esetében haladta meg a határértéket.

A vas és mangán koncentrációk tartósan határérték feletti.

A kútvíz sóháztartási paraméterei közül a nátrium, klorid, szulfát határérték alatti.

A 2019. évi vízminőségi adatokból megállapítható, hogy a pH, vezetőképesség, ammónium, nitrát, foszfát-ion határérték alatti. A kútvíz víz hőmérséklete (13,9 °C, 14,1 °C), és szerves anyag (3,9 mg/l) tartalma határérték feletti. Jelentős szennyezettségre utalnak a magas vas (3,12 mg/l, 2,87 mg/l) és mangán (0,13 mg/l, 0,19 mg/l) értékek.

A vizsgált 16 kút közül ebben a kútban mérték a legmagasabb víz hőmérséklet értéket.

### ***Kútszám: 9480, Hely: Győrzámoly***

A hosszú-idejű adatsorokat elemezve megállapítható, hogy a közepesen magas sótartalmú kútvíz minőségi jellemzőiben minimális szezonális ingadozás mutatható ki.

A fajlagos vezetőképesség értékek 2008. évtől szezonálisan ingadoznak és emelkedést mutatnak.

A kútvíz vízhőmérséklete nagyfokú stabilitást mutat határérték közelében mért koncentrációkkal. A pH értékek szezonális ingadozást mutatnak határérték tartományon belül. A szerves-anyag szennyezettség kiegyenlített és tartósan határérték alatti.

A nitrogénformák közül az ammónium-ion koncentrációk határérték közelik, a nitrát-ionok hosszú-távon kimutathatósági határérték alatti mennyiséggel jellemezhetők. A foszfát-ion koncentrációja hosszútávon tartósan határérték alatti.

A kútvíz vas-tartalma és mangán tartalma jelentős.

A kútvíz sóháztartási paraméterei közül a nátrium, klorid, szulfát határérték alatti. A kútvízben meghatározó a kalcium és magnézium szennyezettség.

2019. évi vízminőségi adatokból megállapítható, hogy a pH, vezetőképesség, szerves-anyag tartalom, nitrát, a foszfát-ion határérték alatti. A kútvíz vízhőmérséklete (12,6 °C). magnézium koncentrációja (38,2 mg/l, 32,6 mg/l), kalcium koncentrációja (110 mg/l, 111 mg/l) határérték feletti, az ammónium (1 mg/l) továbbá a mangán (0,44 mg/l, 0,10 mg/l) és vastartalma (0,61 mg/l, 0,61 mg/l) számottevően határérték feletti.

#### ***Kútszám: 9484, Hely: Vámosszabadi***

A hosszú-idejű adatsorokat elemezve megállapítható, hogy az Alsó-Szigetközben Vámosszabadi területén vizsgált kút vizében mért fajlagos vezetőképesség értékek 2006.-ig nagyfokú stabilitást mutattak, majd a további években szezonális ingadozás mellett enyhe emelkedést mutatnak.

A kútvíz vízhőmérséklete enyhe növekedést mutat jellemzően határérték felett mért értékekkel.

A mért pH értékek határérték tartományon belül ingadoznak egy érték kivételével.

A szerves szennyeződés kismértékű, tartósan határérték alattiak a mért koncentrációk. A nitrogénformák határérték alattiak, a nitrát-ion tartósan alacsony koncentrációban fordul elő, az ammónium-ion koncentrációk enyhe szezonális ingadozást mutatnak határérték alatti koncentrációkkal. A foszfát-ion tartósan határérték alatti. A vas és mangán tartalmakat mind szezonálisan, mind a hosszú-idejű adatsort nézve erősen ingadozó, határérték feletti koncentrációk jellemzik.

A kútvíz sóháztartási paramétereit tekintve megállapítható, hogy a nátrium, klorid, szulfát és kálium határérték alatti. A kalcium és magnézium is jellemzően határérték alatti.

A 2019. évi vízminőségi adatokból megállapítható, hogy a pH, vezetőképesség, szerves-anyag tartalom, ammónium, nitrát, foszfát-ion határérték alatti. A kútvíz vízhőmérséklete (13,3°C, 12,9 °C) mangántartalma (0,30 mg/l, 0,08 mg/l) és vastartalma (0,68 mg/l) határérték feletti.

A 9379, 9413, 9536, 9456, 9480 számú kutakban vizsgált szerves mikroszennyezők jellemzően kimutatási határérték alatti mennyiségben fordultak elő, ez alól kivétel a 9379-es kútban mért határérték alatti 0,022 µg/l atrazin érték.

2019. évben megtörtént a vízminőség vizsgálat a 9379, 9413, 9536, 9456, 9480 számú kutakban nehézfém-tartalomra vonatkozóan is.

A szervesetlen mikroszennyezők közül a higany, króm, nikkel és kadmium /9536 jelű kút kivételével: 0,13 µg/l/ tartalom kimutatási határérték alatti mennyiségű volt a felszín alatti vizekben.

A mért arzén koncentráció a 9536 jelű kútban haladta meg a legmagasabb megengedett határértéket, míg a többi kútban kimutatási határérték alatti mennyiségben fordult elő.

A mért cink, ólom és réz koncentrációk határérték alattiak és csekély szennyezettségre utalnak a talajvízben.

**Összefoglalóan** megállapítható a 16 db talajvíz figyelőkút hosszúidejű vizsgálati eredményei alapján, hogy jellemzően vasas, mangános a Szigetköz talajvízbázisa. A kutak többségénél a vas és mangán koncentráció tartósan határérték feletti.

Általánosságban elmondható, hogy a lokális – mezőgazdasági eredetű, illetve esetenként szennyvízszikkasztásból származó – szennyezéseket jelző komponensek, mint a nitrogénformák és foszfát továbbra is jellemzők, értékeik az előző évhez képest jelentősen nem változtak a vizsgált kutak vizében.

Lokális jellegű szennyezés hatását mutatja az Ásványráró belterületén lemélyített 9458-as kút vízminőségi alakulása. A kút környezetében lévő korszerűtlen szarvasmarha tartási technológia és trágyakezelés felszámolásra került, ezért friss szennyezésre utaló nyom nincs, az ammónium-ion koncentrációja határérték alatti, viszont a foszfát koncentrációja határértéket meghaladó mértékű.

A vizsgált 16 kút közül ebben a kútban mérték a legmagasabb foszfát értékeket (20,3 mg/l), kalcium értékeket (171 mg/l) és fajlagos vezetőképességet (114,1 mS/m), káliumot (17,2 mg/l), nátriumot (29,5 mg/l, nitrátot (105 mg/l) és hidrogén-karbonátot (510 mg/l). Ezenkívül a mért 17,2 mg/l-es kálium koncentráció és 57,3 mg/l magnézium koncentráció a legmagasabb megengedett határérték feletti.

Az Ásványráró 9456-os kút vizében a nitrogénformák közül az ammónium-ion koncentrációja tartósan határérték feletti, mely háttérszennyezésnek tekinthető, mezőgazdasági tevékenységből származott. A mérési eredményekben 2001. évtől emelkedés tapasztalható, majd 2007-2014. közötti időszakban 1,45 mg/l körüli értékekkel stagnálás következett be, majd 2015. év második felétől csökkentés tapasztalható. Jelenleg határérték környezetében mozgó értékek jellemzik (2019. évben 0,54 mg/l).

Háttérszennyezés hatását mutatta a Mosonmagyaróvár 9418-as kút vízének nitrát mennyiségének a változása. A hosszúidejű adatsor tekintetében a nitrát-ion koncentrációk jelenleg jellemzően határérték alattiak.

A vizsgált 16 kút közül ebben a kútban mérték a legmagasabb szulfát koncentrációt (204,0 mg/l) klorid (59 mg/l) és magnézium értéket (63,5 mg/l).

A Rajka 9368-as kút vízminőségi alakulásáról elmondható, hogy lokális elszennyeződést jelez a nitrogénformák és a foszfát-ion magas koncentrációja. Az ammónium esetén továbbra is tartósan, határértéket jelentősen meghaladó koncentrációk jellemzőek, míg a nitrát és foszfát esetén a mérési adatok határérték közelében ingadoznak. A kút szerves-anyag koncentráció értékei 2007. évtől jellemzően határérték alattiak.

A talajvízben legmagasabb megengedett határérték (12 mg/l) feletti a kálium koncentrációja (14,6 mg/l, 15,3 mg/l). Az ammónium (3,34 mg/l, 2,67 mg/l) szintén jelentősen határértéket meghaladó. A vizsgált 16 db kút közül 2019. évben itt mérték a legmagasabb ammónium koncentrációkat.

A rajkai és ásványrárói kút esetében elmondható, hogy a szennyezőforrások közelsége, a kútnak a talajvíz áramlási irányába való elhelyezkedése miatt jól és érzékenyen lehet figyelemmel kísérni az állattartással összefüggő vízminőségi változásokat.

A vízminőségi adatok alapján megállapítható, hogy a Püski 9536 jelű kútban 2019. évben mérték a legmagasabb szerves anyag szennyezettséget, a Dunakiliti 9331 jelű kútban pedig a legmagasabb vas és mangán koncentrációt.

A mérési eredmények alapján jellemzően határérték feletti víz hőmérséklet értékeket detektáltak. Ez alól a Halászi 9544 jelű kút kivétel ahol az év során mindkét mérési eredmény határérték alattinak bizonyult. A vizsgált 16 kút közül a Győrzámoly 9475 jelű kútban mérték a legmagasabb víz hőmérséklet értéket.

A vizsgált 16 kútban 2019. évben határérték alatti pH, fajlagos vezetőképesség, nátrium, klorid és szulfát értékek fordultak elő.

A 9379, 9413, 9536, 9456, 9480 számú kutakban vizsgált szerves mikroszennyezők jellemzően kimutatási határérték alatti mennyiségben fordultak elő, ez alól kivétel a 9379-es kútban mért határérték alatti 0,022 µg/l atrazin érték.

2019. évben megtörtént a vízminőség vizsgálat a 9379, 9413, 9536, 9456, 9480 számú kutakban nehézfém-tartalomra vonatkozóan is.

A szerves mikroszennyezők közül a higany, króm, nikkel és kadmium /9536 jelű kút kivételével -0,13 µg/l/ tartalom kimutatási határérték alatti mennyiségű volt a felszín alatti vizekben.

A mért arzén koncentráció a 9536 jelű kútban haladta meg a legmagasabb megengedett határértéket.

A mért cink, ólom és réz koncentrációk határérték alattiak és csekély szennyezettségre utalnak a talajvízben.

A közös monitoringba bevont **ivóvíztermelő kutak** 2019. évi vízminőségi adatait az II. melléklet táblázataiban foglaltuk össze.

Az ivóvíz kutak a közel összefüggő, néhány száz méteres kavics összlet mélyebb rétegeiben található felszín alatti vízkészletre települtek.

A mérési adatokat elemezve kitűnik, hogy a Győr térségi víztermelő kutakban jellemzően magasabb az ammónium és a szervesanyag tartalom, mint a többi kútban, valamint ezen kutak esetén a vas és mangán koncentrációja határérték feletti, vagy annak közelében van. A Dunakiliti I., a Feketeerdői T2 és a Darnózseli I. kutakban a termelt víz kifogástalan minőségű, és a vízminőséget nagyfokú stabilitás jellemzi. Összességében az ivóvíztermelő kutak vízminősége – esetenként előkezelés után – ivóvíz felhasználás céljára megfelelő.

A Dunakiliti I., a Feketeerdői T2 és a Darnózseli I. ivóvíztermelő kutakban vizsgált szerves mikroszennyezők jellemzően kimutatási határérték alatti mennyiségben fordultak elő, ez alól kivétel a DZS1 és T2 jelű kútban mért 0,04 µg/l és 0,01 µg/l atrazin érték.

A szerves mikroszennyezők is jellemzően határérték alatti mennyiségben fordulnak elő, ez alól kivétel a T2 jelű kútban mért 0,121 µg/l és a DK1 jelű kútban mért 0,041 µg/l higany koncentráció.

## A FELSZÍN ALATTI VÍZ MINŐSÉGE A KUTAK FÖLDRAJZI KOORDINÁTÁI

törzs- szám	régi szám	helyszín	EOV		WGS	
			Y	X	hosszúság	szélesség
110610	9310	Rajka	513645	297521	17-13-11.721	48-00-24.928
110619	9327	Dunakiliti	516210	295047	17-15-18.176	47-59-06.778
110622	9331	Dunakiliti	515588	294565	17-14-48.723	47-58-50.714
110634	9368	Rajka	512456	295887	17-12-16.233	47-59-31.138
110637	9379	Rajka	512115	294958	17-12-00.850	47-59-00.809
110660	9413	Dunasziget	522814	289471	17-20-42.439	47-56-11.079
110664	9418	Mosonmagyaróvár	517257	284675	17-16-20.020	47-53-31.837
110674	9430	Kisbodak	528590	284694	17-25-25.452	47-53-40.434
110676	9435	Arak	524871	282133	17-22-29.093	47-52-14.995
110685	9456	Ásványráró	535448	277934	17-31-01.921	47-50-06.092
110686	9457	Ásványráró	534876	277530	17-30-34.803	47-49-52.651
110687	9458	Ásványráró	533750	276965	17-29-41.210	47-49-33.640
110698	9475	Győrzámoly	545301	271630	17-39-01.073	47-46-47.996
110703	9480	Győrzámoly	540516	267741	17-35-14.746	47-44-39.264
110706	9484	Vámosszabadi	545531	269988	17-39-13.527	47-45-54.973
110749	9536	Püski	527108	283091	17-24-15.744	47-52-47.542

# A FELSZÍN ALATTI VÍZ MINŐSÉGE A KUTAK FÖLDRAJZI KOORDINÁTÁI

## Ivóvíz kutak

A kút száma	A kút helye	"EOTR" Y (m)	rendszer X (m)
DZS-I.	Darnózseli	528956	280348
25-E	Győr-Szőgye	549930	268146
DK I.	Dunakiliti	519698	293623
T2.	Feketeerdő	517874	287703
6-E	Győr-Szőgye	551462	267749
K-5	Győr-Révfalu	543558	264379

FELSZÍN ALATTI VÍZMINŐSÉG

Egyeztetett talajvízminőség értékelési határértékek

Alapmutatók – fizikai-kémiai mutatók

mutató	egység	határérték	legmagasabb megengedett határérték
hőmérséklet	°C	12	25
pH	-	6,5-9,5	
vezetőképesség 25 °C-nál	mS.m <sup>-1</sup>	250	
O <sub>2</sub>	mg.l <sup>-1</sup>	-	
KOI	mg.l <sup>-1</sup>	3	5
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	0,5	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	50	
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	0,5	
Mn	mg.l <sup>-1</sup>	0,05	
Fe	mg.l <sup>-1</sup>	0,2	
Na <sup>+</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	200	
K <sup>+</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	10	12
Ca <sup>2+</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	100	
Mg <sup>2+</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	30	50
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	-	
Cl <sup>-</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	250	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	250	

Kiegészítő mutatók – szerves és szervetlen mikroszennyezők

mutató	egység	határérték	legmagasabb megengedett határérték
<b>Szervetlen mikroszennyezők – nehéz fémek</b>			
As	µg.l <sup>-1</sup>		10
Cd	µg.l <sup>-1</sup>		5
Cr	µg.l <sup>-1</sup>		50
Cu	µg.l <sup>-1</sup>	200	2000
Hg	µg.l <sup>-1</sup>		1
Ni	µg.l <sup>-1</sup>		20
Pb	µg.l <sup>-1</sup>		10
Zn	µg.l <sup>-1</sup>	200	3000
<b>Szerves mikroszennyezők</b>			
peszticidek– összes	µg.l <sup>-1</sup>		0,5
peszticidek – egyes	µg.l <sup>-1</sup>		0,1
aldrin	µg.l <sup>-1</sup>		Σ ≤0,03
dieldrin	µg.l <sup>-1</sup>		
heptaklór	µg.l <sup>-1</sup>		0,03
heptaklóreoxid	µg.l <sup>-1</sup>		0,03
triklóretilén	µg.l <sup>-1</sup>		Σ ≤10
tetraklórétén	µg.l <sup>-1</sup>		
DDT/DDD/DDE	µg.l <sup>-1</sup>	1	5
HCH – összes	µg.l <sup>-1</sup>		Σ ≤0,1

HCH – hexaklórciklohexánok