

**A közüzemi ivóvízellátás
biztosítása és a Duna
vízállásának összefüggései
Dunafalva település
vonatkozásában**

2018 május - június

TARTALOMJEGYZÉK

| | |
|--|----|
| TARTALOMJEGYZÉK | 0 |
| ÁBRAJEGYZÉK | 1 |
| 1. BEVEZETÉS | 2 |
| 2. A VIZSGÁLT TERÜLET BEMUTATÁSA..... | 2 |
| 3. DUNAFALVA VÍZMŰ BEMUTATÁSA | 4 |
| 4. DUNA VÍZSZINTJÉNEK INGADOZÁSAI, VALAMINT AZ EGYES KUTAK VÍZSZINTJEINEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA 2012 ÉS 2017 KÖZÖTTI IDŐINTERVALLUMBAN..... | 6 |
| 5. DUNAFALVA 3-AS SZÁMÚ KÚT FÚRÁSA | 8 |
| 6. ÖSSZEFOGLALÁS | 13 |
| 7. HIVATKOZÁSOK | 14 |

ÁBRAJEGYZÉK

| | |
|--|----|
| 1. <i>Dunafalva térségében lévő vizsgálatba bevont monitoring kutak.....</i> | 5 |
| 2. <i>Duna vízszintjének és a 2-es kút nyugalmi vízszintjének változása.....</i> | 6 |
| 3. <i>Duna vízszintjének, valamint a 2-es kút nyugalmi és üzemi vízszintjének változásai</i> | 6 |
| 4. <i>Duna vízszintjének, valamint a 2984-es kút nyugalmi vízszintjének változása</i> | 7 |
| 5. <i>Duna vízszintjének, valamint a 3F1, 1Ff2, 2Ff2-es kutak nyugalmi vízszintjei</i> | 8 |
| 6. <i>Dunafalva, Hrsz.: 72/2, Vízmű 3. sz. kút (MODIVI AQUA KFT 2017).....</i> | 9 |
| 7. <i>Fúróberendezés</i> | 9 |
| 8. <i>Furat 420 mm-es bővítése.....</i> | 10 |
| 9. <i>A furat anyagát képező NA 300-as PVC csövek és a 2m-es acél védőcső</i> | 10 |
| 10. <i>PVC Johnson szűrő 0,3 mm-es résméret</i> | 11 |
| 11. <i>PVC Johnson szűrő belülről.....</i> | 11 |
| 12. <i>1-2 mm-es kvarc szűrőkavics fúrólyukba juttatása.....</i> | 12 |
| 13. <i>Tisztítószivattyúzás és vízhozammérés, valamint a hozamlépcsők meghatározása</i> | 13 |
| 14. <i>Kútfejidom felszerelve és lezárva.....</i> | 13 |

1. BEVEZETÉS

Dunafalva településen a közüemi ivóvízellátás 2 db talajvízre szűrözött termelőkút üzemeltetésével történik.

A két termelőkút vízhozama az utóbbi években folyamatosan csökkent a szűrőszerkezetek kolmatációjának mértékével. Jelenlegi vizsgálataink alapján mindkét kút kb. 110-130 l/p-es maximális hozammal üzemeltethető. Az aszályos nyári időszakban eddig a szükséges vízmennyiség szolgáltatása mindkét kút egyidejű üzemeltetésével volt megvalósítható, önálló üzemben sem az 1-es, sem a 2-es kút már nem képes ellátni a település lakosságát ivóvízzel.

Aggodalomra adott okot, hogy az egyik kút meghibásodása esetén nem volt bekapcsolható másik kút a hálózatba, ezáltal a zavartalan vízszolgáltatás veszélybe került. A helyzetet nehezítette a Duna változó vízszintváltozásai is, ami az aszályos periódusokban negatív hatással volt a víztermelésre.

Tapasztalataink alapján a Duna alacsony vízállásos időszakaiban a termelőkutakban lévő vízszintek is csökkentek, a kolmatáció előrehaladott mértéke miatt az üzemi vízszintek is jelentős mértékben csökkentek (pl. 2-es kút talpmélysége 14,3 m, üzemi vízszint 12 m alá csökkent 2014-ben) olyan mértékben, ami már a biztonságos üzemeltetést veszélybe sodorta.

Ahhoz, hogy a lakosság vízellátása zavartalan legyen, leoptimalisabb megoldásnak új termelőkút létesítését véltük.

Mindemellett úgy véltük, hogy az új kút fúrásának szükségességét az 1-es és 2-es kutak szűrőszerkezetének kolmatációja valamint a településen bekövetkezett fogyasztásnövekedés mellett a Duna vízszintingadozásai is befolyásolták.

Fentiek alapján dolgozatomban a termelőkutakban, háttérmonitoring kutakban tapasztalt vízszintingadozások, valamint a Duna folyam vízszintingadozásainak korrelációját kívánom szemléltetni.

A fentieket kiegészítettem az új kút fúrásának vázlatos bemutatásával is.

2. A VIZSGÁLT TERÜLET BEMUTATÁSA

Általános jellemzők, demográfiai adatok

A vízbázis területén lévő Dunafalva község Bajától 20, Mohácstól 17 km-re, a Duna bal partján, Bács-Kiskun megyében helyezkedik el. Az 51-es főút a településtől 18 km-re halad, melyen a település Bajától Nagybaracsán át, Mohácstól a mohácsi kompon át közelíthető meg. Személygépkocsival, kerékpárral a község Bajától Szeremlén át egy, a dunai töltésen haladó rövidebb, 20 km-es úton is elérhető. A Baranya megyei Dunaszekcsővel kompjárat biztosítja az összeköttetést.

Dunafalva természeti adottságai kitűnőek, összes területe 5569 ha. A község területének jelentős része az 1996-ban alakult Duna-Dráva Nemzeti Park Natura 2000 Béda-Karapanca SCI védett területéhez sorolható.

Domborzati adatok

Dunafalva a Nagyalföld nagytáj egységen belül az Alföldi-Dunamente középtájcsoporthoz tartozik. Kistájként pedig a Baranyai-Duna-síkhöz tartozik, ezen belül is a Mohácsi-sziget (más néven: Margitta-sziget) része.

Teljes területe 277 km². A terület észak felé ék alakú, nyugatról a Duna folyam, keletről a Ferenc-tápcsatorna, míg délről az országhatár fogja közre. Átlagos magassága: 83-85 mBf.

A felszín alig szabdalt, a Szeremle alatti részek, vagy a sziget közepén húzódó gerinc magassága sem több 86-88 mBf-nél, alig emelkedik ki néhány méterrel az uralkodó tájból.

A kistáj 85 és 143 m közötti tszf-i magasságú ártéri síkság. Ny-ról (Dunaszekcső, Bár) a löszös hordalékkúp-síkság meredek, 15—20 m-es inaktív parttal szakad le rá. K-i határa a Baracskai Dunaág ill. a bácskai II/a. számú terasz. A felszín relatív domborzata rendkívül alacsony, mindenütt 2 m/km² alatti. A terület döntő többsége ártéri szintű síkság, árvíz- és belvívveszélyes alacsonyártér, amelyet kisebb, mozaikszerűen elhelyezkedő, magas ártéri ármentes felületek tagolnak. Jellemző felszíni formái a Duna eróziójának és akkumulációjának emlékét őrzik; gyakoriak a morotvák, morotvaroncok, amelyek a rossz lefolyás miatt gyakran elmocsarasodtak.

A Baja alatti Mohácsi-szigettől a Duna-Dráva összefolyásáig húzódó területet átszövik a természetes módon lefűződött, vagy a szabályozások során átmetszett holtágak. A meanderezés fő oka, hogy itt diluviálisnál korábbi réteg nincs és a geológiai léptékkal mérve fiatal és laza üledékben csak elvétve állta keményebb réteg a folyó útját.

Földtani, Földrajzi Jellemzés

A környéken a triász és júra korú alaphegység néhányszor tíz m-es mélységben található meg (illetve a községtől É-ra már csak kb. 10 m-es mélységben, kissé távolabb, Vári-pusztánál pedig ezek az idős karbonátos képződmények már közvetlenül a felszínen vannak).

Az alaphegységre többnyire pannon korú agyagos-finomszemcsés összlet települt, e felett pedig alsó pleisztocén, főként homokos üledékek következnek; ezeket a Dunántúl felől érkező kisebb folyók, patakok rakták le.

A Mohácsi-sziget löszös hordalékkúp, mocsaras területeivel, morotváival magán viseli a Duna felszínformáló tevékenységének nyomait. Duna alsószakasz-jellegű feltöltő munkája hozta létre, több mellékág tagolja. A Dunától Nyugatra fekvő dombsági területek, melyeket több helyen vastag lösztakaró borít, pannóniai üledékekből képződött hordalékkúpok eróziójával, völgybevágásokkal jöttek létre. A völgyhálózat északnyugat-délkelet irányú törések mentén, főleg a löszfelszíneken lépcsős formát mutat.

Földtani adottságok szempontjából a kistérség viszonylag könnyen tagolható. A keleti részen, az árvízmentes területeken 15-20 m vastagságú lösztakaró található, a Mohácsi-sziget felszíne iszapos hordalék rétegekből áll.

A Duna csak a felső pleisztocénben jelent meg a területen, amikor a Dunafalvától D-re lévő Mohácsi –medence jobban, a községtől É-ra fekvő völgyszakasz viszont kisebb mértékben süllyedni kezdett. Ennek megfelelően a községtől D-re vastagabb, kavicsot is tartalmazó rétegsor alakult ki, északabbra viszont vékonyabb homokos összlet képezi a felső pleisztocént. Érdekes, hogy a község területének északi része nem vett részt a süllyedésben, itt tehát a felső pleisztocén dunai rétegek nem is fejlődtek ki. Ezen a részen a terepszint ma is némileg magasabb. Dunafalván a 450 m talpmélységű B-21 kat. számú kútban 253 m alatt közép-triász korú (anizuszi) repedezett és tömör mészkövek húzódnak. Az alaphegység fölött

A közüemi ivóvízellátás biztosítása és a Duna vízállásának összefüggései Dunafalva település vonatkozásában

186 m-ig miocén korú közettörmelék, homokkő és márga, majd a felszínig a pliocén és a kvarter képződményei húzódnak.

A vízadó réteg fekéje a terep alatt 14-15 méter mélységben található felső pannón agyag vízzárónak tekinthető. A vízadó réteg kb. 10 m vastagságú homokos-kavicsos öszlet, melyet általában 2 méter körüli vastagságú, iszapos homok, aleurit, öntés talaj fed. A vízadó réteg így a felszinnel közvetlen hidraulikai kapcsolatban van, a vízbázis emiatt sérülékeny földtani környezetben üzemel.

Vízrajz

A kistájt Ny-ról a Duna főmedre, K-ról a Baracscai-Duna, D-ról a szigetet átvágó országhatár keretezi. A Baja-országhatár közötti Duna-szakasz hossza 54 km. A Baracscai-Dunaág teljes hossza 47 km, amiből 38 km tartozik Magyarországhoz, 571 km²-rel. Balról az Igali-főcsatornát veszi fel a Bácskából (40 km, 297 km²), míg jobbról a sziget területét behálózó Karapancai-főcsatornát (170 km, 178 km²) fogadja be. Mérsékelt szára, vízhiányos terület.

A legnagyobb vízállások a kora tavaszi jeges árvizek esetén szoktak bekövetkezni, melyeknél a kora nyáriak jóval tartósabbak. A kisvizek ideje a nyár vége és az ősz.

A Duna az év minden szakaszában hajózható. Állandó átkelőhely csupán Bajánál van; a folyón több komp is közlekedik. A Sió torkolatát ma már árvízkapu védi a nagy dunai árvizek visszaduzzasztásától.

A kistáj vízfolyásairól nincsenek vízjárási adataink. A Baracscai-Dunaágot a szerbiai Ferenc(Bácskai-) csatorna tápcsatornájává (Baja-Bezđani-tápcsatorna) építették ki és vízutánpótlását a Dunából a bajai Deák Ferenc-zsilippel szabályozzák. Mivel a sziget felszíne a csatorna vízszintje alatt fekszik, az ottani belvizeket a 3,7 m³/s teljesítményű karapancai szivattyútelep emeli át. A tápcsatorna vize a lassúbb folyás miatt II. osztályú, míg a belvízlevezető hálózat minőségét azok vízhozama befolyásolja. (AQUAPROFIT KFT.: *Bezerédi-sziget távlati vízbázis diagnosztikai vizsgálata – Záródokumentáció 2010*)

3. DUNAFALVA VÍZMŰ BEMUTATÁSA

Dunafalva község Bács-Kiskun megyében, Bajától 18,5 km-re délkeleti irányban fekszik. A vízmű két talajvízre telepített csökútból biztosítja a vízellátást. A vízműtelep a településen, az Árpád utcában található. A vízmű védterülete kerítéssel, zárható kapukkal ellátott. A vízmű területén található a talajvíz kutak, a vízkezelő épület, a légoxidációval működő vastalanító, a zeolit töltetű mangán és ammónia mentesítő tornyok, az öblítő és hulladékvíz dekantáló medence, valamint egy 30 m³-es tisztavíz medence.

A dunafalvi vízmű közüzemű vízellátása az 1. számú kút fúrásával 1978-ban kezdődött. A kút fúrásával egyidőben elkezdődött a hálózat kiépítése, és a 200 m³-es aquaglóbusz építése is.

A hálózat anyaga KM-PVC cső, ϕ 80-150 mm között. A vízbázis megkutatása 450 m ig történt meg, de megfelelő vízadó réteg hiányában talajvízre telepített kút került kivitelezésre. A vízmű kialakított védterülete a Duna mentett oldalán 100x100 m-es területen valósult meg.

A közüemi ivóvízellátás biztosítása és a Duna vízállásának összefüggései Dunafalva település vonatkozásában

A 2-es számú kút monitoring kútként épült 2002-ben, mely az ivóvízigények kielégítése érdekében termelőkúttá lett átalakítva. Jelenleg a két kút együttes üzemben képes az ivóvízellátást biztosítani, meghibásodás esetén tartalék kút nem helyezhető üzembe.

| Kút neve | Kataszteri száma | Talp mélység (m) | Szűrőzés (m-m) | Maximális vízhozam (liter /perc) | Átlagos vízhozam |
|----------|------------------|------------------|----------------|----------------------------------|------------------|
| 1. kút | K-57 | 19,3 | 12,3 – 15,0 | 800 | 540 |
| 2. kút | B-73 | 17,95 | 11,3 – 14,3 | 360 | 240 |

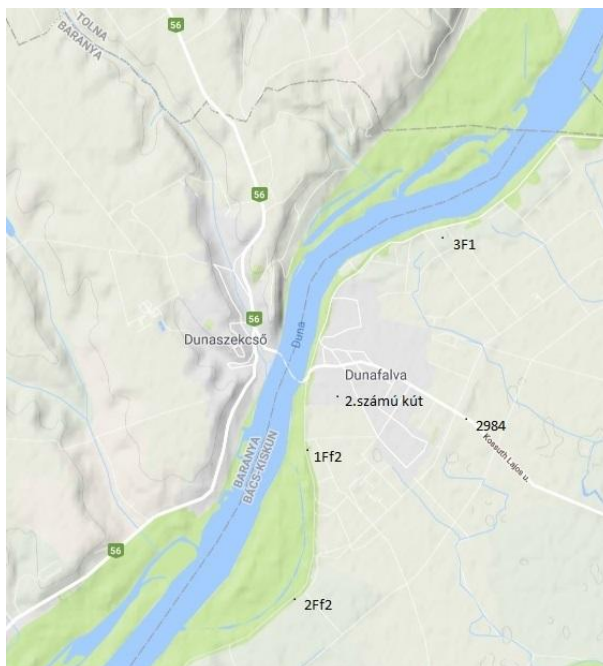
Dunafalva vízellátásában részt vevő termelőkutak építéskori adatai

Dunafalva két termelőkutja a D-i (mohácsi) medencerészhez tartozik, és a felső pleisztocén összetét tárja fel. Alul (11,0 – 15 m-es mélységközben) a Duna első „rohamából” származó homokos kavicsréteg található, mely rétegre lettek a kutak szűrőzve, felette pedig a már nyugodtabb viszonyok között lerakódott – szintén felső pleisztocén – homokos összet.

A fentiekben vázolt vízföldtani felépítése, illetve a környezetben végzett vízszintmérések alapján a terület felszín alatti vízforgalma a következőképpen vázolható fel:

- A vízmozgás természetes állapotban ÉK-ről DNY felé irányul, tehát a Duna-Tisza közének magasabb térszínű területeiről a Duna felé
- A kút háttér felőli után pótlódása magas Duna vízállásnál elsősorban ÉNy-i irányból történhet (Duna rátáplál a talajvízre), viszont alacsony vízállásnál ÉK-DNy (tehát a talajvíz Dunára történő rápótló hatása érvényesül)

Mivel az 1-es számú kútban a vízszintadatok nem álltak megfelelő mennyiségben rendelkezésre, ezért a 2-es számú kút nyugalmi és üzemi vízszint értékeit használtam.

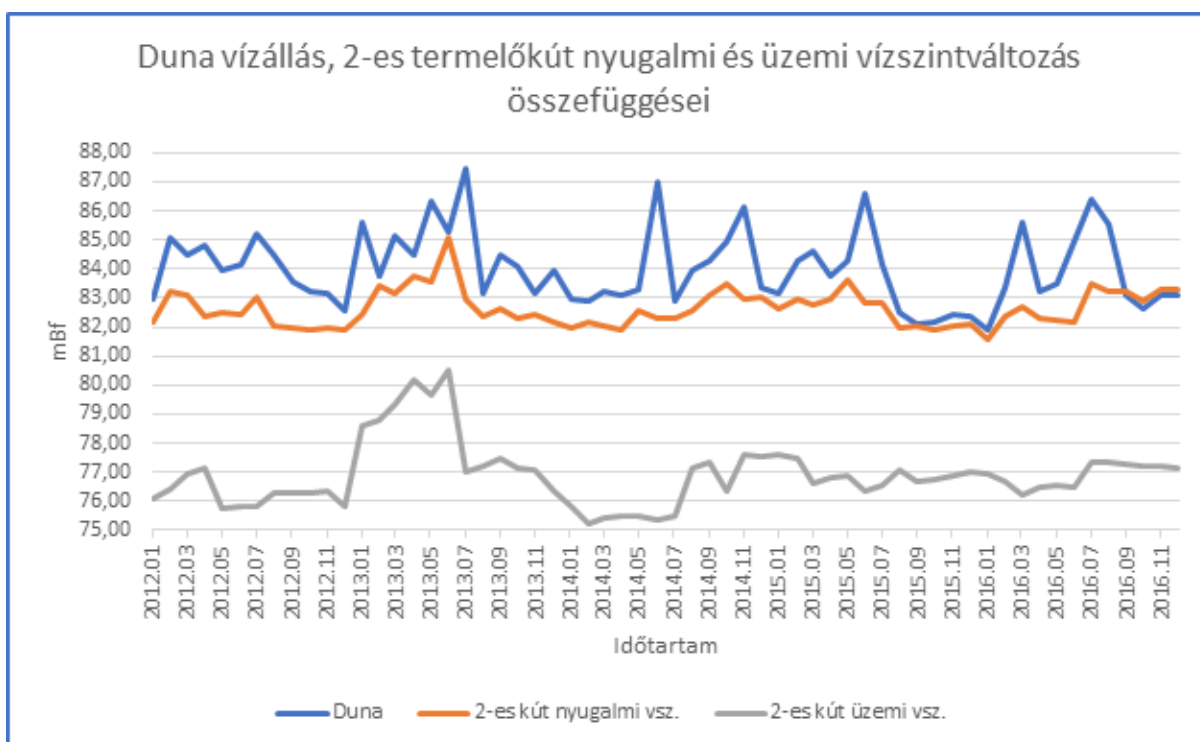


1. Dunafalva térségében lévő vizsgálatba bevont monitoring kutak

4. DUNA VÍZSZINTJÉNEK INGADOZÁSAI, VALAMINT AZ EGYES KUTAK VÍZSZINTJEINEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA 2012 ÉS 2017 KÖZÖTTI IDŐINTERVALLUMBAN



2. Duna vízszintjének és a 2-es kút nyugalmi vízszintjének változása

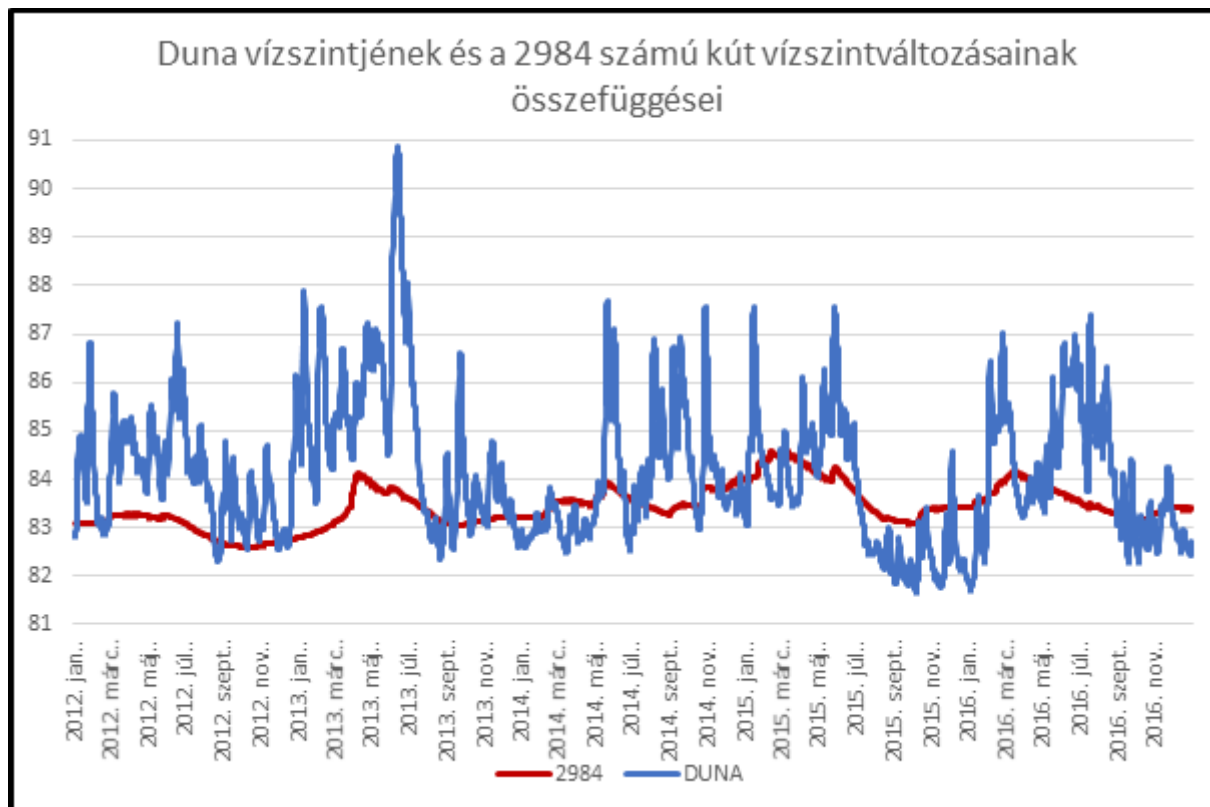


3. Duna vízszintjének, valamint a 2-es kút nyugalmi és üzemi vízszintjének változásai

A 2-es és 3-as ábrán a Duna vízszint adatait hasonlítottam össze a Dunafalván üzemelő 2-es számú kút (B-73) nyugalmi és üzemi vízszint adataival 2012 január és 2016 december időtartamra vonatkozóan. Az ábrán jól látható, hogy a 2-es termelőkút nyugalmi vízszintvonalai jól követik a Duna aktuális vízállását. Az üzemi vízszint adatok elemzése

A közüemi ivóvízellátás biztosítása és a Duna vízállásának összefüggései Dunafalva település vonatkozásában

során az ábráról leolvasható, hogy 2014 ősztől már nem jelentkezik szignifikáns változás, ami a folyamatos termeltetés mellett utalhat a kút szűrőszerkezetének romlására is.



4. Duna vízszintjének, valamint a 2984-es kút nyugalmi vízszintjének változása

Az 4-es ábrán a Duna aktuális vízállását és a kb. 2 km távolságban lévő 2984 számú figyelőkút vízszint adatsorát hasonlítottam össze. Céлом az, volt, hogy kimutassam, hogy a Duna milyen mértékben van hatással egy távolabb elhelyezkedő kút vízszintjére azonos földtani és szűrőzési körülmények között. Megállapítást nyert, hogy – amint azt a 6-os diagramm is mutatja – a vízszintvonalak követik egymást, de a korreláció mértéke jóval kisebb, mint a part mentén elhelyezkedő kutak esetében. Tekintve, hogy a kb. 15 m mélyen húzódó vastag agyagos réteg felett igen jó vízvezető képességű kavicsos, homokos rétegek húzódnak – transzmisszivitás=1270 m²/d (*Dunafalva Községi Vízmű Vízbázis, üzemelő sérülékeny vízbázis biztonságba helyezése. Diagnosztikai fázis Védőidom-védőövezet rendszer kijelölése, 2003*) – a vízszintvonalak egymáshoz szorosabb lefutása is valószínűsíthető lett volna.

A közüzemi ivóvízellátás biztosítása és a Duna vízállásának összefüggései Dunafalva település vonatkozásában



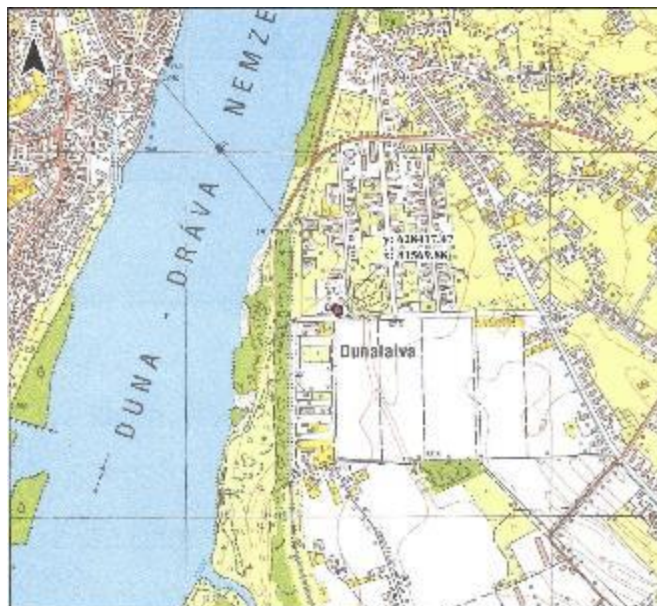
5. Duna vízszintjének, valamint a 3F1, 1Ff2, 2Ff2-es kutak nyugalmi vízszintjei

Az 5-ös diagrammon a Dunafalva termelő kútjaitól északra part mentén elhelyezkedő 3F1, valamint a délre elhelyezkedő 1Ff2 és 2Ff2 számú kutak nyugalmi vízszint értékeit korreláltam a Duna vízállás adataival. Ahogy az várható volt, a Duna vízszintváltozásait szépen lekövetik a part menti kutak nyugalmi vízszint értékei, ami szinte azonnali vízáramlási kapcsolatot mutat. Ebbe a sorba szépen illeszkedik a 2-es termelőkút nyugalmi vízszint adatsora is (2., 3. ábra)

5. DUNAFALVA 3-AS SZÁMÚ KÚT FÚRÁSA

Az új kút (3. számú) fúrása jobböblítéses fúrási technológiával történt. A munkaterületre való felvonulás, iszapgödör kialakítása után következhetett a bentonitos és kevés csemeragasztós fúróiszap bekeverése és a megfelelő fajsúly meghatározása, majd a fúrás megkezdése és a keresőfurat kialakítása NA 100 mm-es fúróval 18,5 m-ig. A furat kétszer lett bővítve, először NA 300 mm-es, majd NA 420 mm-es fúróval. Ezt követően az NA 280 mm-es Johnson típusú tekercselt műanyag szűrő, valamint az NA 300 mm-es PVC csövek beépítése, kavicsolás, illetve az NA 300 mm-es 2m hosszúságú acél védőcső beépítése következett.

A közüemi ivóvízellátás biztosítása és a Duna vízállásának összefüggései Dunafalva település vonatkozásában



6. Dunafalva, Hrsz.: 72/2, Vízmű 3. sz. kút (MODIVI AQUA KFT 2017)



7. Fúróberendezés

A közüzemi ivóvízellátás biztosítása és a Duna vízállásának összefüggései Dunafalva település vonatkozásában



8. Furat 420 mm-es bővítése

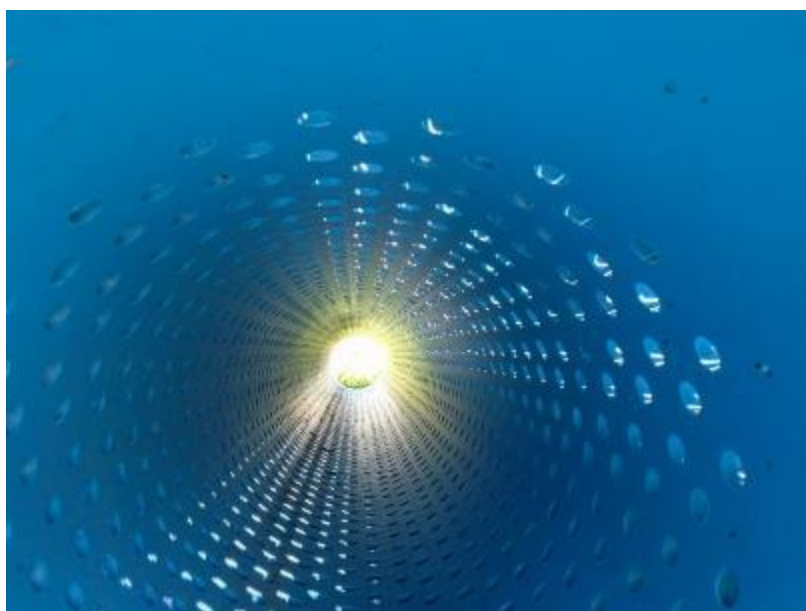


9. A furat anyagát képező NA 300-as PVC csövek és a 2m-es acél védőcső

A közüzemi ivóvízellátás biztosítása és a Duna vízállásának összefüggései Dunafalva település vonatkozásában



10. PVC Johnson szűrő 0,3 mm-es résméret



11. PVC Johnson szűrő belülről

A közüemi ivóvízellátás biztosítása és a Duna vízállásának összefüggései Dunafalva település vonatkozásában



12. 1-2 mm-es kvarc szűrőkavics fúrólukba juttatása

Földtani rétegsor

| Fúrasi mélység (m) | Rétegsor leírása |
|---------------------------|--|
| 0-1 | Feltalaj |
| 1,0-3,5 | Világos szürkésbarna, közepesen kötött, meszes agyagos aleurit |
| 3,5-7,0 | Világosszürke közepszemcsés homok |
| 7,0-12,0 | Világosszürke közép-durvaszemcsés csillámos kvarc homok |
| 12,0-14,5 | Világos szürkésbarna jól osztályozott koptatott kavicsos homok |
| 14,5-18,5 | Barna, kötött, közepesen meszes agyag |

Kavicsolás befejezését és a felső 1 m cementezését követően a tisztítószivattyúzás lett elvégezve 12 m-en. A tisztító szivattyúzás, valamint a hozamlépcsők meghatározása egy GRUNDFOS SP35-4 típusú búvárszivattyúval történt, a hozamlépcsők 40, 60, 80 %-os szivattyúzási szinteknél lettek meghatározva.

A tisztítószivattyúzás során a búvárszivattyú 630 l/p-es hozammal tudott termelni, becsléseink alapján a kút azonban akár 800 l/p-es hozamra is képes lenne.

A maximálisan kitermelhető vízhozamot 630 l/p-ben határoztuk meg 9, 15 m-es üzemi vízszint mellett.

A kútfúrasi munkálatok az NA 80 mm-es acél csővel rendelkező kútfej felszerelésével és lezárásával végeződtek.

A közüzemi ivóvízellátás biztosítása és a Duna vízállásának összefüggései Dunafalva település vonatkozásában



13. Tisztítószivattyúzás és vízhozammérés, valamint a hozamlépcsők meghatározása



14. Kútfejdom felszerelve és lezárva

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Az eredmények alapján elmondható, hogy a Duna és a part menti kutak közötti vízáramlás szorosabb összefüggésben van még alacsony vízállás esetén is. Megállapítást nyert, hogy a Tisza felől érkező ÉK-DNy irányú vízáramlás a Dunától kb. 2 km távolságban létesített 2984. számú kút vízszintjére van dominánsabb hatással, a part mentén lévő vizsgálatba bevont 3Ff1, 1Ff2, 2Ff2 és a 2-es számú termelőkút nyugalmi vízszint változásaira a Duna folyam aktuális vízállása van jelentősebb hatással.

Az újonnan létesült 3-as számú kút véleményünk szerint a közüzemi ivóvízellátást még alacsony Duna vízállásnál is képes lesz zavartalanul biztosítani.

A közüemi ivóvízellátás biztosítása és a Duna vízállásának összefüggései Dunafalva település vonatkozásában

Az új kút talpmélysége 16,5 m, szűrőzés 14,5-10,5 m között NA 280 mm-es Johnson típusú PVC szűrővel történt. A kút bélés-csővezése teljes hosszában PVC, a felső 1,5 m-en acél.

A kútból maximálisan kitermelhető vízhozamot 630 l/p -nél határoztuk meg (az SP35-4-es búvárszivattyúval 630 l/p-es hozamot mértünk, mely véleményünk szerint akár 800 l/p-es hozamig is emelhető), mivel a jelenlegi vízfelhasználás nem indokolja nagyobb víztermelés szükségességét.

7. HIVATKOZÁSOK

1. AQUAPROFIT KFT.: Bezerédi-sziget távlati vízbázis diagnosztikai vizsgálata – Záródokumentáció 2010
2. Dunafalva 1; 2; 3-as számú kút vízföldtani napló
3. Marketing és Vízgazdálkodás Szolgáltató és Tanácsadó Kft.: Dunafalva Községi Vízmű Vízbázis Diagnosztikai fázis Védőidom – védőövezet rendszer kijelölése, 2003
4. Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság: 2984, 3F1, 1Ff2, 2Ff2 jelű kutak és Duna vízállás adatok