

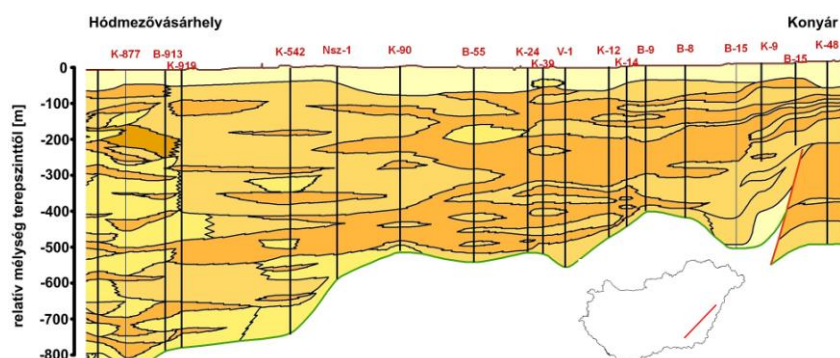
# A DÉLKELET-ALFÖLD IVÓVÍZ-MINŐSÉGI HELYZETE

Dina Gábor és Csáki-Szabó Erika (KÖVIZIG VVO), Virányi István (Gyulai Közütemi Nonprofit Kft.), Fazekas Zoltán (Alföldvíz Regionális Víziközmű-szolgáltató Zrt.)

## I. A DK-Alföld és a Maros hordalékkúp hidrogeológiája

A terület a negyedidőszak folyamán az Alföld nagy víz- és üledékgyűjtője, erózióbázisa volt. A terület ebben az időszakban süllyedő tendenciát mutatott. A területen a tengerszint alatt 50-300 m mélységben kezdődő kvarter medenceüledékek képződését a tektonikai folyamatok, az éghajlatváltozás, illetve a folyók szabályozták. Fontos volt a porviharok szerepe és a deflációs tevékenység is. A terület több száz méter vastagságú törmelékes rétegsorát, legnagyobb részt negyedidőszaki és pliocén képződmények alkotják. A kvartert felfelé finomodó folyóvízi és eolikus üledékek; kevert úgynevezett infúziós lösz, löszös homok, apró- és középszemcsés homok, illetve iszapos agyag rétegek; övzátony sorozatok, illetve ártéri üledékek váltakozása építi fel.

A pleisztocénben a meleg-nedves éghajlaton megindult a talajosodás is, a peremekre durvább üledék - kavics, a többi területre homok és agyag települt. A késő-pleisztocén idején, az újabb és újabb elöntések alkalmával alakult ki a területre oly jellemző „tarkaagyag” is, amely folyóvízi üledékekből állt össze. A pleisztocén és a holocén folyamán több formáció rangú kifejlődés is kialakult; előbbire a Csongrádi Homok Formáció, Kengyeli Agyag Formáció, Orosházi Löss Formáció, Vésztői Tarkaagyag Formáció, míg utóbbira a Bárándi Réti Agyag Formáció jellemző. /1.; Nádor A., Marsó K., Juhász Gy. 2008./



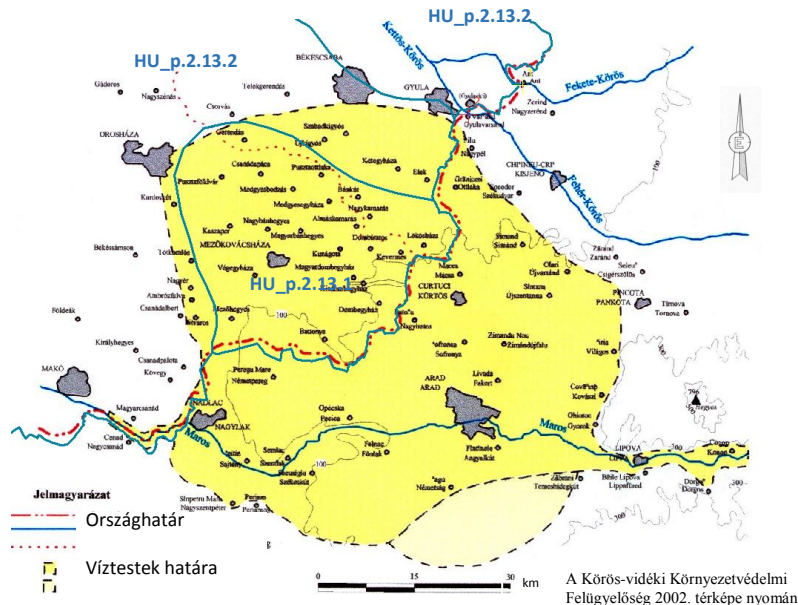
1. ábra DNy-ÉK-i irányú vázlatos rétegtani szelvény (Nádor A., Marsó K., Juhász Gy. 2008. nyomán) [1.]

A területen kanyargó Tisza, Maros és alárendelten Körös folyók folyamatos helyváltoztatásának köszönhetően rendkívül változatos rétegsorok alakultak ki. A rendelkezésre álló mélyfúrású kutak rétegsorai alapján megállapítható, hogy a vékony holocén rétegek alatt a pleisztocén rétegek folyóvízi apró-, közép- és durva szemcsés homokból, iszapos-lössös agyagokból, ártéri üledékekből tevődnek össze. Az 1. számú ábrán látható módon az üledékek általában nem lepelszerűen, egyenletesen rakódtak le, hanem a folyómedrek időben változó helye- és iránya szerint hosszú, keskeny üledékpászták és lencsék formájában valószínűsíthetők.

A vastag törmelékes üledékes kőzetekkel feltöltődött Kárpát-medencére jellemző, hogy a felszín alatti víz mély áramlása a medence peremeken lefelé és a medence belseje felé irányul. A medence központi részein felfelé irányuló lassú áramlás a jellemző, a horizontális áramlás iránya általánosságban a domborzat esésviszonyait követi. DK-Alföld területén a víz a Nyírség D-i része, illetve a Berettyó-vidék felől ÉK-ről DNy-i irányban, a Maros hordalékkúpja felől D-DK-ról É-ÉNy-i irányban, illetve a Sebes-Körös hordalékkúpja felől

K-ról Ny-felé áramlik. A területen a mélységi vizek egymással szoros hidrodinamikai kapcsolatban állnak, azaz áramlás- és nyomásviszonyaik, utánpótlódásuk nem független egymástól.

A térséget közüzemi ivóvízzel ellátó víztermelő telepek „Maros hordalékkúp” nevű földtani képződményhez, illetve víztesthez tartoznak. A Dél-Békésben kitermelt ivóvíz kerül átvezetésre a megye középső és északi települései részére. A vízátvezetést a megye hidrogeológiai, mind vízbeszerzési lehetőség, mind vízminőség szempontú változékonysága indokolja, ezért ezzel a területtel részletesebben foglalkozunk. A Maros hordalékkúp tényleges, a kijelölt víztestnél jóval nagyobb, határon is átnyúló kiterjedését az 2. számú ábra mutatja.



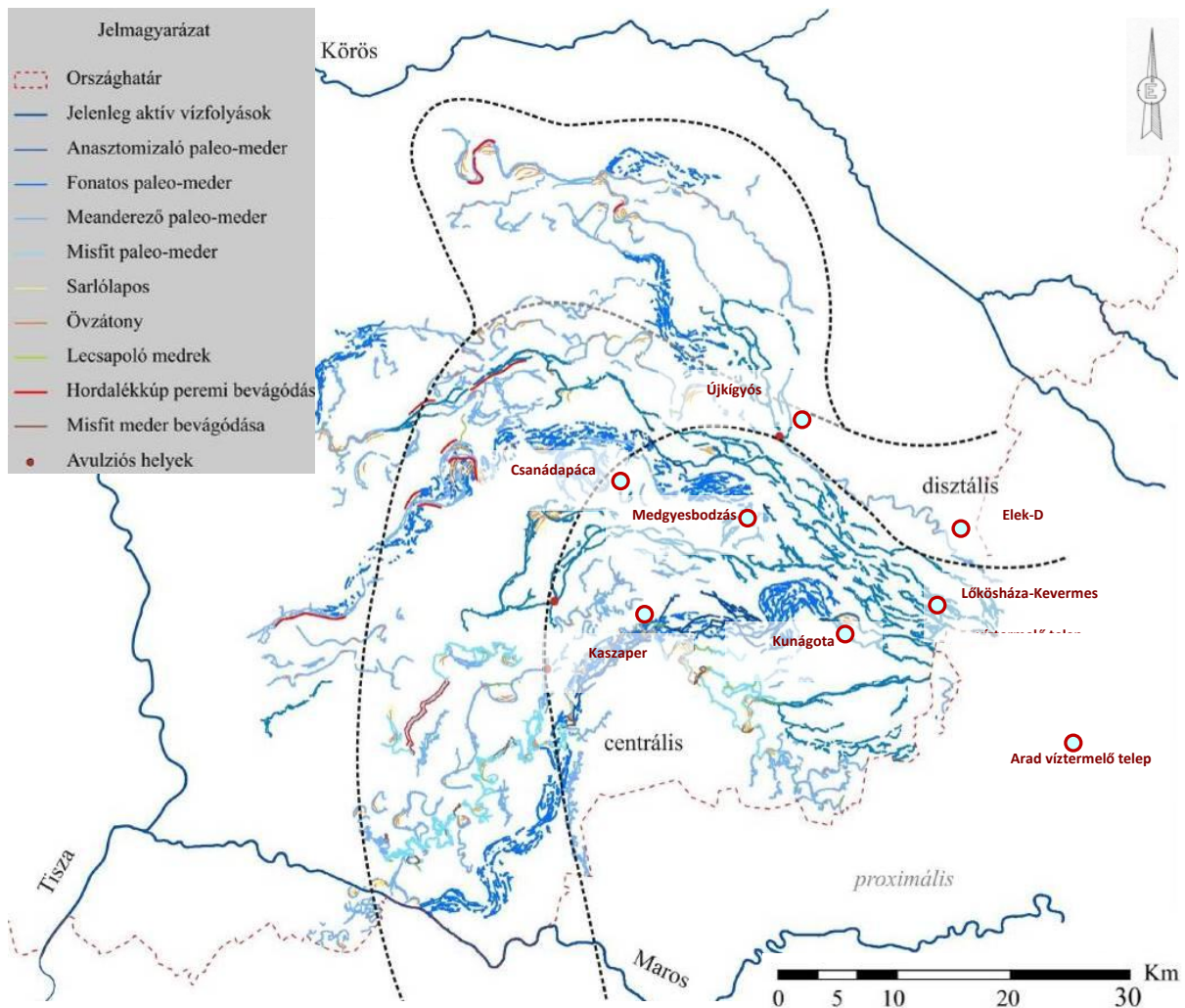
2. ábra A Maros hordalékkúp és a Maros hordalékkúp víztest kiterjedése (Csáki-Szabó E. 2017.)

A Kárpát-medence Tiszántúli része a Pleisztocénben, a jégkorszakok során periglaciális terület volt. Folyóvízi feltöltődés és löszképződési folyamatok jellemezték. Ekkor alakultak ki a mai vízhálózat alapjai és a folyóvizek építő munkáját jól jelző képződmény, a Maros-hordalékkúp is. A folyóvízi környezet üledéksora változatos, kavics, homok, aleurit és agyag rétegekből áll. Az összlet sem valódi fedő-, sem valódi fekü képződménnyel nem rendelkezik. Fokozatos az átmenet lefelé a Felső-Pliocén- és felfelé a sekély porózus rétegek felé.

A Maros hordalékkúp részletesebb földtanával, fejlődés történetével számos tanulmány foglalkozik. Ezek közül kiemelkedik Sümeghy B. (Szegedi Tudományegyetem) doktori értekezése, a „Maros hordalékkúp Fejlődéstörténeti Rekonstrukciója” című munkája, amely az alábbiakat állapítja meg. A hordalékkúpot is érintette az egész Pannon medence egyenlőtlen süllyedése. Ennek során a Pleisztocénben és a Holocénben a vízhálózat folyamatosan változott. A tektonikus mozgások, a klimatikus viszonyok, illetve a növényzet változása, folyamatos változást indukált a vízrendszerben, a folyók lefutási nyomvonalában is. A lefolyás és esésviszonyok változása a medrek vízhozamának megváltozásához vezetett, ami a folyók hordalékhozamára, annak szemcseméretére volt jelentős kihatással. Ezek együttesen eredményezték a hordalékkúp mintaváltozatosságát. /2.; Sümeghy B. 2014./

A Pleisztocén során a meleg és nedves klímán zárt vegetáció alakult ki, ami az Ős-Maros folyót meanderező jellegűvé tette. A száraz hűvösebb klíma gyéribb növényzetnek és ezáltal

fonatos és anasztomizáló (mellékágas, hálózatos) mederlefutásoknak kedvez. Ugyanakkor mindhárom mederforma együttesen is előfordul.



3. ábra Ós-Maros paleo medrei a víztermelő telepekkel (Sümeghy B. nyomán) [2.]

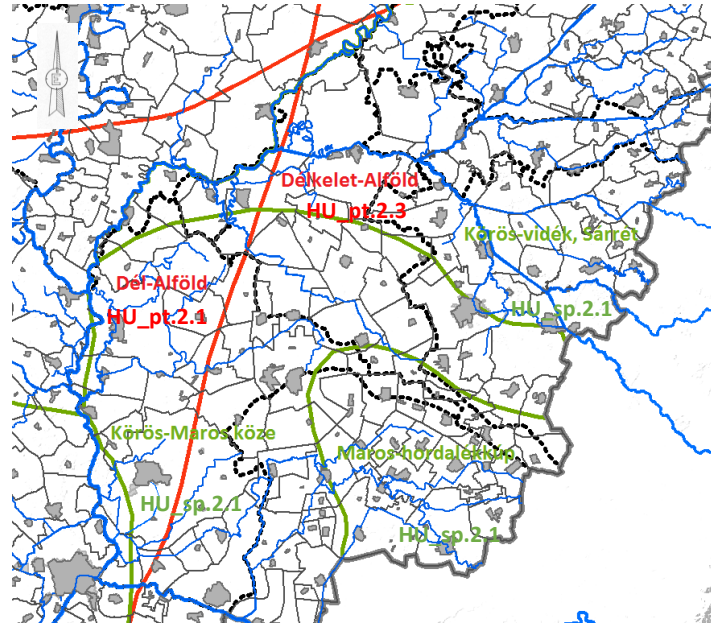
A meanderező folyómederre a durvaszemcsés hordalék, a hálózatos mederre a finomabb, míg az anasztomizáló mederre a legfinomabb üledék a jellemző. Az eltemetett medrekre telepített kutakból kitermelhető maximális vízmennyiséget, a feltárt vízadó szintek szemcsemérete és a rétegek vastagsága határozza meg. Ugyan így a vízminőségre is kedvező hatással van a nagyobb szemcseméret.

## II. A felszín alatti víztestek

A felszín alatti víztestek lehatárolása az EU\_VKI alapján, felszín alatti térrészként a geológia és a hidrogeológiai jellemzők (vízminőség), a morfológiai (felszíni vizek) megfontolások, valamint vízhasználatok sajátosságainak figyelembe vételével történt. A sekély porózus (talajvíz és sekély rétegvíz) víztestek alatt hozzávetőlegesen 30,0-35,0 m-t meghaladó mélységben található az azonos elnevezésű porózus (rétegvíz) víztestek. Ez alatt 450 m mélységtől kezdődően található a Délkelet-Alföld nevű porózus termál víztest. A DK-Alföld felszín alatti víztesteit a 4. számú ábra mutatja.



A Maros hordalékkúp porózus víztest hidrodinamikai szempontból leáramlási terület, rétegvizeinek többsége nátrium-hidrogén-karbonátos típusba sorolható. Víztisztasági szempontjából a természetes eredetű, az előírt határértéknél valamivel magasabb arzén, vas-, mangán-, és ammónium tartalom, valamint a mélység növekedésével egyre alacsonyabbá váló keménység a problémás, de kitüntetett helyeken, az Ős-Maros eltemetett egykori medreiből jó minőségű vízkészlet is feltárható. A víz metántartalma általában alacsony.



4. ábra Felszín alatti víztestek Magyarország (Csáki-Szabó E. 2017.)[9.]

A Körös-Maros köze porózus víztest döntően feláramlási terület, azonban átmeneti jellegéből adódóan, lokálisan - pl. Elek térségében - leáramlási illetve vegyes áramlási területek is elkülöníthetők. Rétegvizeinek minőségére általánosan jellemző, hogy alkáli-hidrogénkarbonátos jellegűek. A nátrium kation dominanciája mellett kalcium, magnézium is jelen van. Víztisztasági problémát a természetes eredetű, az előírt határértéknél magasabb arzén, vas-, mangán-, és ammónium tartalom, valamint a mélység növekedésével egyre alacsonyabbá váló keménység jelent. A víz metántartalma általában magasabb. A rétegvíz víztestek esetében valódi fekről nem beszélhetünk, fokozatos az átmenet a porózus termál víztest 30°C-nál magasabb hőmérsékletű hévizes rétegei felé.

A Délkelet-Alföld termálvíztest nyomás alatti, áramlása lassú, és táplálja a rétegvíz víztesteket. A víztest üledékei vízzáró paleozós, illetve helyenként mezozós karbonátos képződményekre települnek. A területen középső-miocén üledékek változó vízáadó- és vezetőképességűek, elterjedésük és vastagságuk miatt jelentőségük a víztest fő tömegét alkotó pannóniai üledékekénél jóval kisebb. A víztestben a mély, napjainkban is süllyedő medenceterületek nem utánpótlódó készleteinek egyirányú feláramlása zajlik, amely hidraulikus alátámasztást nyújt a szomszédos víztestekből felszín alatt érkező, csapadékból utánpótlódó, gravitáció által mozgatott készletek számára. A víztest felső határa – azaz a felszíntől számított mintegy 390-500 m – lényegében a 30 °C-ot meghaladó kifolyó víz hőmérsékletű vízadók megjelenésének izovonala. A víztesten belül a víz hőmérséklete a területen jellemző geotermikus gradiens értékének megfelelően fokozatosan növekszik, amely átlagosan 20 méterenként 1°C hőmérséklet-növekedést jelent. /3.; Juhász J. 2002./ A medencesüllyedés és a képződmények heterogenitásának megfelelően, illetve a regionális áramlási rendszer (feláramlási, leáramlási) jellege szerint, a geotermikus gradiens értéke pozitív vagy negatív irányban is eltérhet az átlagtól.

Vízminőség szempontjából a termálvíztestben elhelyezkedő vizeket magas összes oldott anyagtartalom jellemzi, a vizek többsége nátrium-hidrogén-karbonátos típusba sorolható. A mélység növekedésével sósabb, nátrium-kloridos vizek jelennek meg. Általánosságban a mélység növekedésével a vizek keménysége csökken, illetve egyre magasabb fenol tartalom jellemző. Vízkémiai problémát jelenthet a vizek határérték feletti, természetes eredetű arzén-, vas-, mangán-, ammónium-tartalma, a magas nátrium-egyenérték, illetve kémiai oxigénfogyasztás ( $KOI_{ps}$ ). A magas ásványianyag-tartalom és a hőmérsékleti adottságok révén jelentős a termálvizek balneológiai célú hasznosítása a víztest területén, valamint több hévízkút elismert ásvány- illetve gyógyvíz minősítéssel rendelkezik.

A víztestek kémiai minősítését a 1. számú táblázat, a mennyiségi állapotát a 2. számú táblázat szerepelteti.

Víztest kódja	Víztest neve	Diffúz szennyeződés	Szennyezett ivóvízbázis	Trend szerint	FAVÖKO állapota	Összesített minősítés
sp.2.12.2	Körös-vidék, Sárret	jó	jó	jó		<b>jó</b>
p.2.12.2	Körös-vidék, Sárret		jó	jó		<b>jó</b>
sp.2.13.1	Maros-hordalékkúp	jó	jó, de gyenge kockáz. ( $SO_4^{2-}$ )	jó, de gyenge kockázata		<b>jó, de gyenge kockázata</b>
sp.2.13.2	Körös-Maros köze	gyenge ( $NH_4^+$ )	jó	jó	jó	<b>gyenge</b>
p.2.13.1	Maros-hordalékkúp		jó	jó		<b>jó</b>
p.2.13.2	Körös-Maros köze		jó	jó		<b>jó</b>

1. táblázat Víztestek kémiai minősítése [9.]

Víztest kódja	Víztest neve	Süllyedés	Vízmérleg teszt	Intrúziós teszt	FAVÖKO állapota	Összesített minősítés
sp.2.12.2	Körös-vidék, Sárret	jó, de gyenge kockázata	gyenge		gyenge	<b>gyenge</b>
p.2.12.2	Körös-vidék, Sárret	jó	gyenge	jó		<b>gyenge</b>
sp.2.13.1	Maros-hordalékkúp	jó	jó		jó	<b>jó</b>
sp.2.13.2	Körös-Maros köze	jó	jó		gyenge	<b>gyenge</b>
p.2.13.1	Maros-hordalékkúp	jó	jó	jó		<b>jó</b>
p.2.13.2	Körös-Maros köze	jó	jó	jó		<b>jó</b>

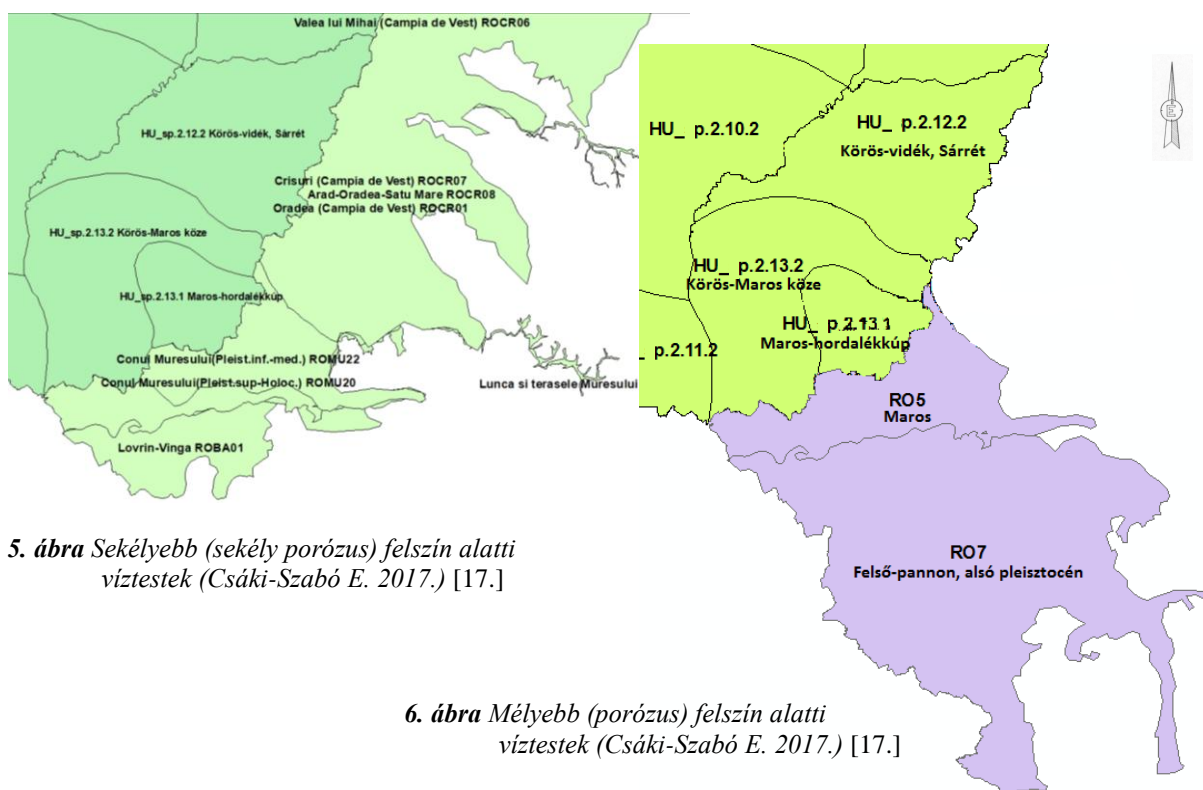
2. táblázat Víztestek mennyiségi minősítése [9.]

A sekély porózus vízkészlet csapadékból, a felszín alatt oldalirányból, valamint a felszíni vizekből és a mélyebb rétegekből is utánpótlódik. A horizontális áramlás iránya a domborzat esésviszonyait követi. Általánosságban elmondható, hogy a víz a Maros hordalékkúpja felől D-ről É-ÉNy felé, illetve K-ről Ny-i irányban a Sebes-Körös hordalékkúpja felől áramlik a síkság belsőbb területei felé.

Európai Unió tagállamként Románia is kijelölte a felszín alatti víztesteit. A román víztest kijelölés szerint a sekélyebb felszín alatti víztesteket a Felső- és Középső-Pleisztocén, valamint a Holocén korú üledékek alkotják. Alattuk Alsó-Pleisztocén és Felső-Pannóniai korú üledékek által alkotott mélyebb víztestek találhatóak. /4.; ICPDR 2017./

A román és magyar felszín alatti víztestek összehangolása, pontos egymáshoz igazítása még várat magára, de elkerülhetetlenül megoldandó nemzetközi szakmai feladat. Az 5. és 6. számú ábrák mutatják az egymásnak megfeleltethető, egymással párba állítható, közel azonos mélységben lévő víztesteket. A mélyebb helyzetű víztestek közül a HU\_p.2.13.1 jelű és a RO 5 jelű víztestek együtt kisebb eltérésekkel, de jó közelítéssel kirajzolják a földtani megközelítésben lehatárolt, az 2. számú ábrán már ismertetett Maros hordalékkúpot.

Az eltérések háttérben az EU\_VKI víztest kijelölési számos szempontjának együttes figyelembe vétele áll. A „Román Vizek” Nemzeti Hidrológiai és vízgazdálkodási Intézet (INHGA, Bukarest) Hidrogeológiai tanulmánya megállapítja, hogy a ROMU22 sekély helyzetű víztest vízminőségi szempontból megfelelő állapotban van. /5.; INHGA 2017./



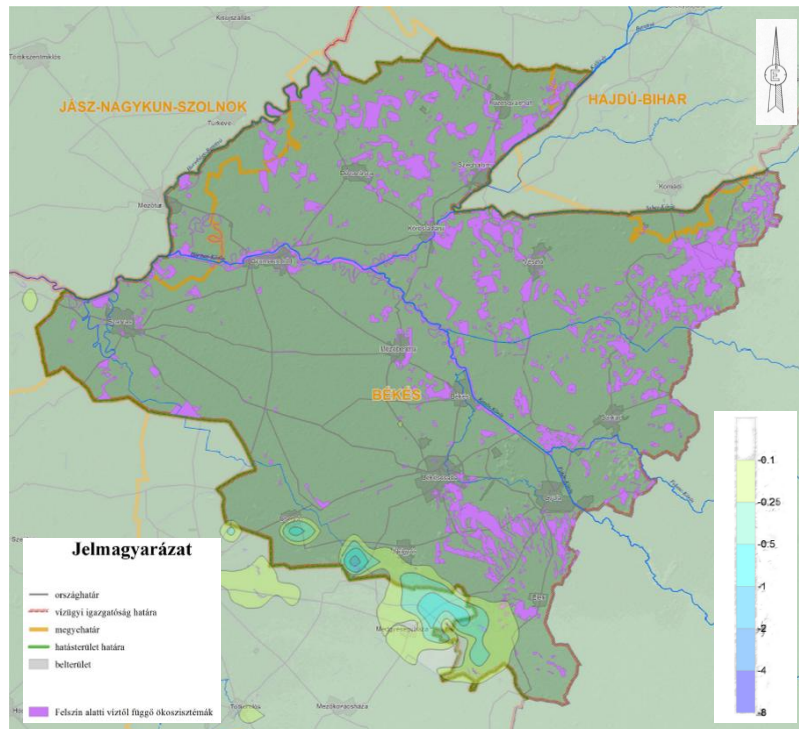
5. ábra Sekélyebb (sekély porózus) felszín alatti víztestek (Csáki-Szabó E. 2017.) [17.]

6. ábra Mélyebb (porózus) felszín alatti víztestek (Csáki-Szabó E. 2017.) [17.]

### III. A térség szivárgáshidraulikai modellezése

A VGT2 tervezés során elkészült az egész Kárpát-medencét lefedő Pannon XL v.2.0 vízháztartási és hidrodinamikai modell. A mennyiségi állapotértékelésekhez, és a vízkivételek hatásainak elemzéséhez készült. A Pannon XL hidrodinamikai modell alkalmas a sekély porózus, a porózus réteg és a porózus termálvíztestek mennyiségi állapotának áramlási viszonyainak átfogó leírására. Lehetővé tette az egyes víztestek egymás közötti vízforgalmának megadását, továbbá meghatározható vele a felszín alatti vizek megcsapolását jelentő felszíni vízfolyásokba és talajvíz-párolgással eltávozó vízmennyiségek is. A modell lehetőséget biztosít a jelenlegi termelések, és feltételezett jövőbeli termelések áramlási rendszerre gyakorolt hatásának elemzésére, illetve a termelések előtti (nélküli) állapotok rekonstrukciójára. /6.; Tóth Gy. 2017./

A modell és a modellezési eredmények felhasználásra kerültek a VKGTT tervezés során. A felszín alatti víztől függő ökoszisztémák jelennek meg a 7. számú ábrán lila színnel. /7.; KÖVIZIG VKGTT 2017./ Az ábra mutatja a víztermelések hatására kialakult depressziót.



7. ábra Talajvíz depresszió (m) 2016. év (KÖVIZIG VKGTT 2017. alapján) [7.]

Az ábrán látszik, hogy a Maros hordalékkúpon 0,5-1,0 m közötti süllyedés tapasztalható a talajvízben. A rétegvizekben 2,0-4,0 m közötti nyomáscsökkenés jelentkezik a modell alapján. Amennyiben a jelenlegi tendencia nem változik, úgy 2027. évben már a talajvízszint csökkenés elérheti a 2,0-4,0 m-t is. A rétegvizekben 2027. évre a nyomáscsökkenés 6,0 m-t is megközelítheti, kiterjedése jelentősen növekszik. A fentiek alapján megállapítható, hogy a kedvezőtlen folyamatok megállítása érdekében csökkenteni kell az igénybevételt, vagy át kell csoportosítani azt.

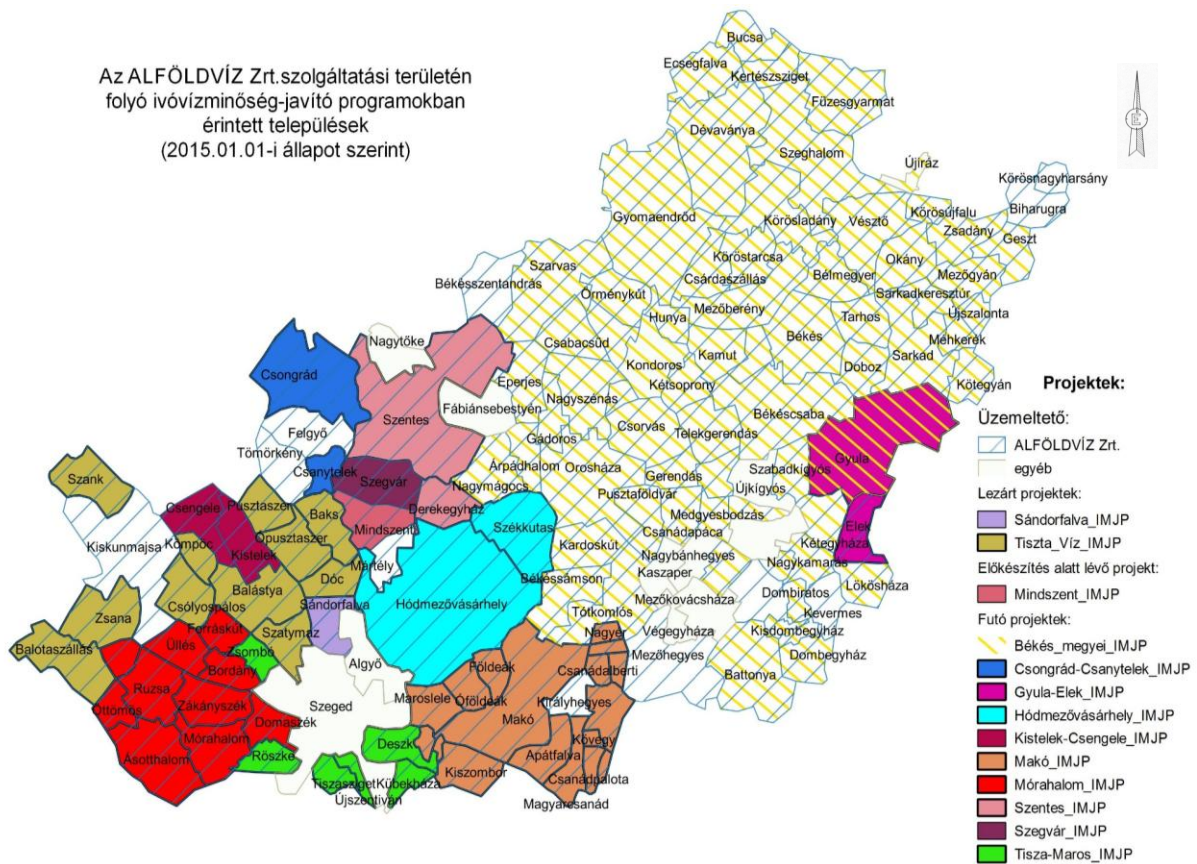
#### IV. A területi Ivóvíz Minőség Javító Programok (KEOP 1.3; 2013-2015.)

A DK-Alföld térségében 2015. évben megvalósult Ivóvízminőség-javító Program (IMJP) (KEOP-1.3.0/09-11 számú projekt).

A program során vízbeszerzési oldalról új vízkészletek feltárása, új víztermelő telepek (pl.: Kunágota regionális víztermelő telepe) és a meglévőknél további kútcsoportok létesítése (pl.: Lökösháza-Kevermes víztermelő telep 7. és 8. kútcsoportja), illetve melléfúrásos kútfelújítások történtek (pl.: Elek-Észak víztermelő telep). A fejlesztések lehetővé tették „Az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről” szóló 201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet által előírt vízminőségi követelmények teljesítését. A kiépített vízkezelési technológiában Ammónium mentesítés (biológiai: légoxidáció- spontán ammóniamentesítés-vas-mangán szűrés, vagy kémiai: törésponti klórozás- vas mangán szűrés- aktív szén szűrés) és arzén eltávolítás (előoxidáció- flokuláló szer adagolás- vas- mangán szűrés- törésponti klórozás- aktív szén szűrés, vagy vas-mangán szűrés- törésponti klórozás- adszorpciós szűrés-aktív szén szűrés) került kiépítésre.

Az Alfölvíz Zrt. üzemeltetési területén megvalósult IMJP-ok a 8. számú ábrán láthatók. A 112 települést érintő, 51,881 milliárd Ft összértékű beruházás során számos új kút létesült, 63 ivóvíz kezelési technológia épült ki, 380,2 km új ivóvízvezeték került lefektetésre és 137,4 km ivóvíz vezeték rekonstrukció készült.





8. ábra Ivóvízminőség-javító Programok az Alföldvíz Zrt. üzemeltetési területén

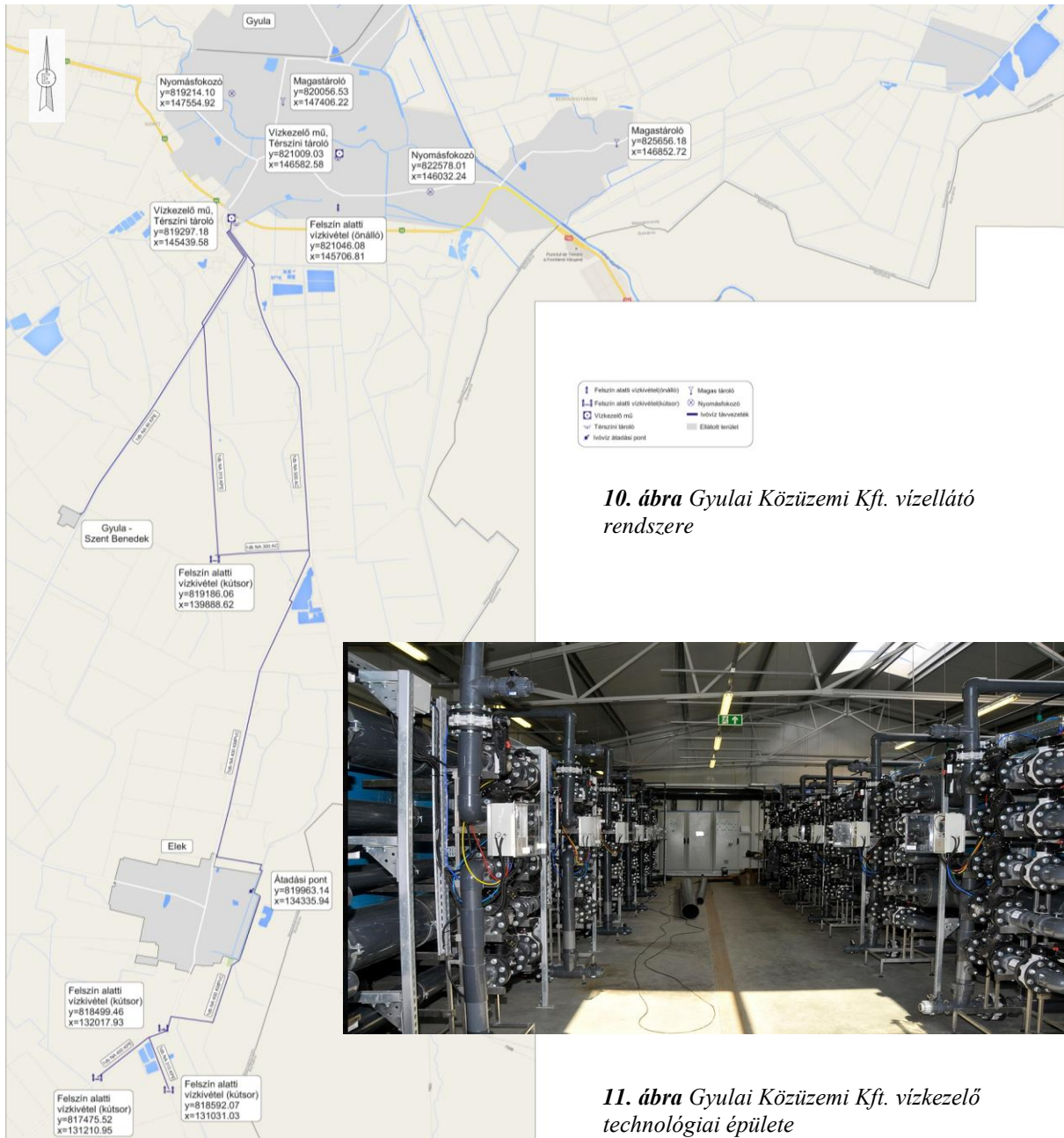
A IMJP-ok műszaki megoldásai és a kivitelezés minősége igen „változatos” képet mutat. A műszaki átadások során több mű is a beruházó vagy a társulás kezelésében maradt, számos technológia nem termel hálózatra.

A Békés megyei IMJP jelentősen módosította Békés Megye ivóvízellátását. A program 66 települést érintett, két új víztermelő telep (Kunágota és a tartalék Kaszaper) létesült és a meglévő regionális víztermelő telepeken új kútcsoportok létesültek, illetve melléfűrésos kútfelújítások is megvalósultak. Összesen 350 km távvezeték épült ki és a kitermelt víz kezelésére 5 db arzén és ammónia mentesítő technológia (törésponti klórozás, flokulációs technológia) került telepítésre. A Közép-Békési Regionális vízműből létrejött a Békés Megyei Regionális Vízmű (BMRV). A BMRV vízellátó rendszere és távvezetékei kék színnel a 11. számú ábrán láthatók.

A Gyula-Elek IMJP során két új víztermelő telep (Elek-Dél II. és Elek-Dél III. összesen 6 db kút) létesült és a tartalék víztermelő telepen 1 db melléfűrésos kútfelújítás valósult meg. Távvezeték építésre volt szükség az új kútcsoportok bekötéséhez (hossza: 0,9 km, átmérője: 300 mm), illetve a Gyula - Szent Benedek városrész ellátásához (hossza: 6,0 km, átmérője: 90 mm), valamint az Elek-Észak víztermelő telep üzembiztonságot növelő bekötéséhez (hossza: 5,8 km, átmérője: 300 mm). A kitermelt víz kezelésére arzén és ammónia mentesítő technológia (törésponti klórozás, flokulációs technológia) került kiépítésre Gyula és Elek városokban. A hálózati rekonstrukció során a meglévő AC csövek KPE vezetékre lettek cserélve (összesen 8,84 km gerincvezeték és 1100 db bekötő vezeték). A vezetéképítés mintegy 70 %-a csőroppantásos eljárással valósult meg, csak a csomópontokat illetve a bekötések helyét kellett feltárni. Ennek a módszernek előnye a gyorsabb helyreállítás, a



kevesebb talajmozgatás és az egyéb közmű sérülések kisebb veszélye, az üzemelő vezeték megsemmisülése, negatív vízminta nélküli vízszolgáltatás és az ágyazatcsere hiánya. A rekonstrukció során új szivacsbehelyező mosató aknák épültek (összesen 14 db), tűzcsapok beépítése, cseréje valósult meg (új vezeték építésénél 150 m-ként). A program által megvalósult vízellátó rendszer *10. számú ábrán* látható, a vízkezelési technológia épületének belsejét a *11. számú ábra* mutatja.



## V. A szolgáltatott víz jelenlegi minőségi- és mennyiségi helyzete.

AZ IMJP-ok során mintegy 40 db új kút került megfúrásra a legjobb ivóvíz minőségi adottságú rétegek igénybevétele érdekében. Az alábbi táblázatban ezek közül 4 db kút vízminőségi adatait adjuk közre, ezzel is érzékeltetve azt, hogy a gyakorlatban többnyire

sikerült az ivóvíz minőségre vonatkozó előírásnak közel mindenben megfelelő minőségű vizet feltárni és a vízszolgáltatásban felhasználni.

Kút száma	Elek K-103	Elek K-105	Lökösháza K-126	Lökösháza K-121
Helyi név	Elek-Dél II. T-2/2	Elek-Dél III. T-3/1	Lökösháza-Kevermes T-7/1.	Lökösháza-Kevermes T-8/1.
Talpmélység (m)	236,0	233,5	255,0	249,0
Szűrözés (m)	210,4-212,4 219,6-225,6	210,0-224,0	203,0-211,0 240,0-247,0	227,0-230,0 233,0-238,0 239,6-243,6
Víz hőfok °C	19,2	19,1	19,8	20,8
pH	8,00	8,00	8,3	8,2
Fajlagos vezetőképesség (µS/cm)	320,0	320,0	305,0	290,0
Összes keménység (mg/l CaO)	<b>69,0</b>	<b>73,0</b>	<b>54,0</b>	<b>48,0</b>
KOI <sub>ps</sub> (mg/l O <sub>2</sub> )	1,27	1,19	0,7	1,0
Na <sup>+</sup> (mg/l)	32,0	29,0	41,0	41,0
K <sup>+</sup> (mg/l)	0,7	0,9	0,7	0,8
Ca <sup>2+</sup> (mg/l)	41,0	42,6	29,5	28,6
Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	5,3	5,8	5,7	3,3
Fe <sup>2+</sup> (mg/l)	<b>&lt; 0,05</b>	<b>&lt; 0,05</b>	<b>0,05</b>	<b>&lt; 0,05</b>
Mn <sup>2+</sup> (mg/l)	<b>0,04</b>	<b>0,06</b>	<b>0,05</b>	<b>0,03</b>
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	<b>0,99</b>	<b>0,58</b>	<b>0,48</b>	<b>0,49</b>
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	13,0	12,0	15,0	13,0
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	< 10,0	< 10,0	3,0	2,3
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	226,0	220,0	201,0	134,0
As <sup>3,5+</sup> (µg/l)	<b>3,8</b>	<b>&lt; 2,0</b>	<b>1,0</b>	<b>&lt; 2,0</b>
CH <sub>4</sub> (NI/m <sup>3</sup> )	0,06	0,0	1,29	0,0

Létesítéskori (2015.) eredmények.

Az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001.(X. 25.) Korm. rendelet szerinti **határértéket átlépő koncentrációk piros színnel** szerepelnek. A **releváns komponensek zöld színnel** kiemelték.

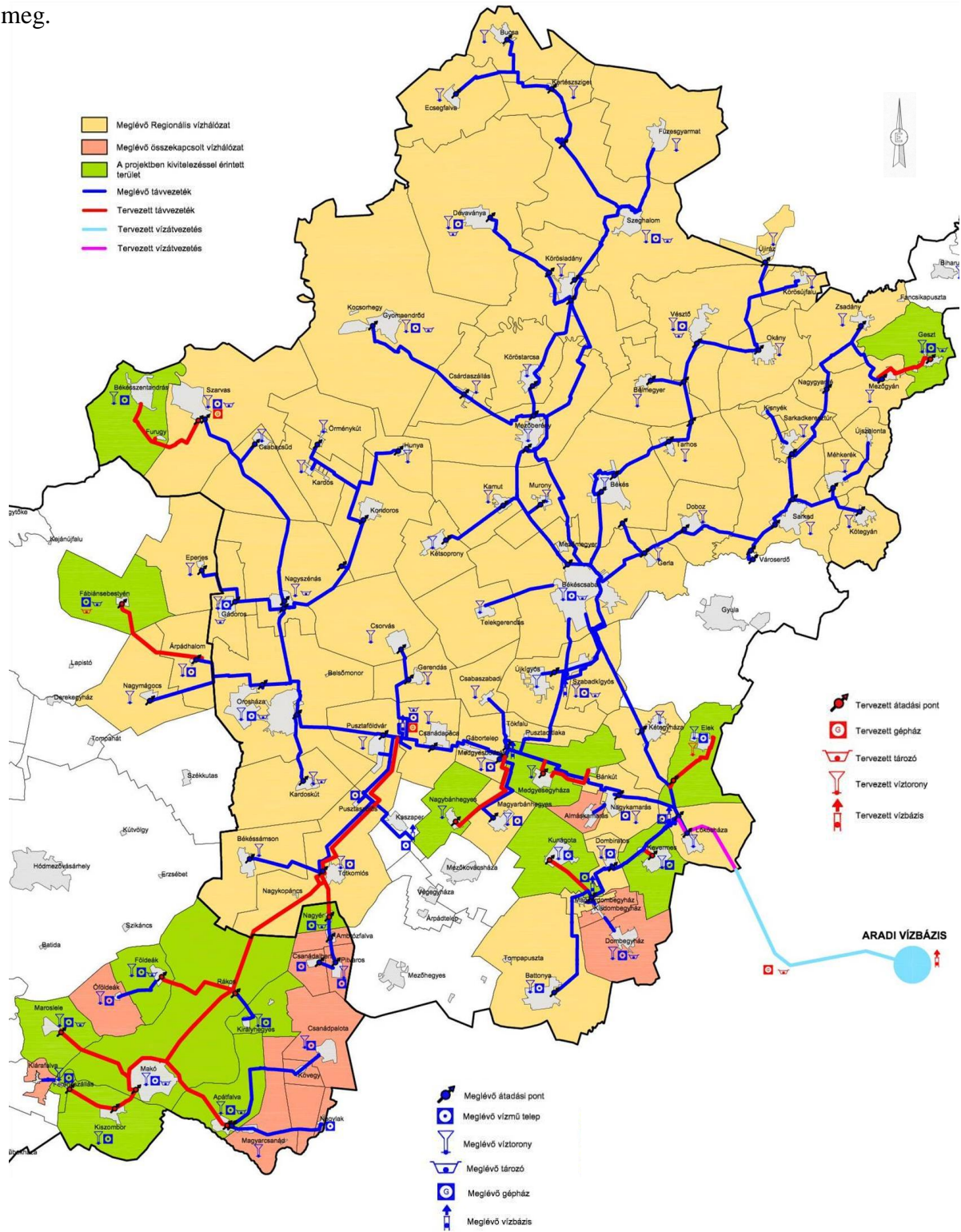
**5. táblázat új víztermelő telepek és kútcsoportok, vízminőségi eredményei [9.]**

A kiépített víztermelő telepekkel a vízművek a vízmennyiség oldaláról elegendő kapacitással rendelkeznek.

## VI. További fejlesztési igények, célok és a megvalósításuk lehetőségei

A DK-Alföldön, illetve a Körös-Maros közén, különösen a Maros hordalékkúpján jó minőségű termőtalajok képződtek, ezért ez a terület az ország egyik legértékesebb mezőgazdasági termőterülete. A hordalékkúp hazai területe D-i részének felszíni öntözővízzel való ellátása nem lehetséges, a lefolyási viszonyok jelenleg gazdaságosan ezt nem teszik

lehetővé. Azonban a mezőgazdaságnak szüksége van öntöző vízre, amit felszín alatti vízkészletek igénybevételével biztosítanak. A térségre jellemző dinnye termesztéshez szükséges öntözővíz kivétel sajnálatos módon jellemzően vízjogi engedély nélkül valósul meg.



11. ábra BMRV vizellátó rendszer és a továbbiakban tervezett távvezetékekkel

DK-Alföld térségében megvalósult Ivóvízminőség-javító Program (össességében eredményes volt. Azonban az üzemeltetési tapasztalatok alapján, a program végrehajtása



során kialakított ivóvízellátást biztosító művek és a kiépített technológiák rendszerének gazdaságos üzemeltetése, továbbá az üzembiztonság növelése érdekében további fejlesztések végrehajtása szükséges.

Az engedély nélküli (öntöző)kutakat legalizálni kell annak érdekében, hogy a felszín alatti vízkészletekkel fenntartható módon, a III. fejezetben prognosztizált kedvezőtlen folyamatok megállítása mellett valósulhasson meg a vízkészlet-gazdálkodás. A Maros hordalékkúp víztesten engedélyezett mintegy 45000 m<sup>3</sup>/nap vízkivételének túlnyomó része (94 %) ivóvíz beszerzési célú vízhasználat. E jelentős, elsődleges prioritást élvező vízigénybevétel egy része átcsoportosításának alternatívája lehet, egy korábbi tanulmányban már részletesen megtervezésre került határon átnyúló vízátvezetés. /8.; FŐMTERV Zrt. 2010./ A tanulmányban, az Alföldvíz Regionális Víziközmű-szolgáltató Zrt. regionális vízműve (BMRV) és az S.C. Compani de apa Arad SA Aradi víztermelő telepe összekapcsolásával jelentősen megnövekedhet az ivóvízellátás üzembiztonsága, további lehetőség nyílna újabb DK-Alföldi települések – vízkezelési technológia alkalmazása nélküli – egészséges ivóvízzel való ellátására. A fenti céloknál azonban hidrogeológiai értelemben jelentősebb pozitív hatás (talajvízszint, rétegvizek nyomásszintje) mutatkozhatna az egész víztestet érintően, mivel a vízkitermelés koncentráltága jelentősen csökkenthető lenne.

Az Európai Unió jogszabályi előírásoknak megfelelő, hosszútávon fenntartható, társadalmilag elfogadható (a mezőgazdaság vízigényét is figyelembe vevő) hasznosítása érdekében a felszín alatti vízkészletekkel való gazdálkodást a térséget illetően országhatáron átnyúlóan egységesen kell kezelni. Ennek feltételei adottak, a szükséges adatbázisok léteznek, a vízföldtani modellek elkészültek. Már csak alkalmazni kell azok eredményeit a hatósági gyakorlatban, megvalósítva a Maros hordalékkúp prioritásoknak megfelelő, társadalmilag is elfogadható, fenntartható vízkészlet-gazdálkodását.

## Felhasznált irodalom

- [1.] Nádor Annamária, Marsó Károly, Juhász Györgyi; Magyar Állami Földtani Intézet: Vízugyűjtő-gazdálkodás tervezés (2008. Budapest)
- [2.] Sümeghy Borbála: Maros hordalékkúp fejlődéstörténeti rekonstrukciója - Ph.D. értekezés (2014. Szeged)  
([http://doktori.bibl.u-szeged.hu/2135/1/S%C3%BCmeghy\\_Borb%C3%A1la\\_disszert%C3%A1ci%C3%B3.pdf](http://doktori.bibl.u-szeged.hu/2135/1/S%C3%BCmeghy_Borb%C3%A1la_disszert%C3%A1ci%C3%B3.pdf))
- [3.] Dr. Juhász József: Hidrogeológia (2002. Budapest)
- [4.] Duna Vízugyűjtő Földrajzi információs rendszer honlapja: <https://www.danubegis.org/> (2017. 09. 04.)
- [5.] Institutul National de Hidrologie si Gospodarire a Apelor (INHGA): Hidrogeológiai tanulmány az É-Arad, Arad megye felszín alatti vízkitermeléséhez szükséges optimális vízmennyiség megállapítása, matematikai modellezés alapján (2017. Bukarest)
- [6.] Tóth György; OVF - ATIVIZIG Területi fórum előadás: A felszín alatti víz hasznosítása az Alföldön és a vízkivételek hatása (2017. Szeged)
- [7.] Paluska Zoltán, Pál János; Alföld-PLANUM Kultúrmérnöki Kft.: Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság Vízkészlet-gazdálkodási Térségi Terve (2017. Gyula)
- [8.] FŐMTERV Zrt.: Ivóvíz szállítása Arad megyéből Békés megyébe Megvalósíthatósági Tanulmány (2010. Budapest)
- [9.] KÖVIZIG és OVF Vízföldtani Adattára (2018. Gyula és Budapest)  
<https://www.danubegis.org/>