

Függelék

„A magyar-szlovák közös szigetközi környezeti monitoring és adatcsere” keretében a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat 2018. évi hidrogeológiai és geofizikai vizsgálatainak teljesítése – 1. Hidrogeológiai feladatok című Beszámoló Jelentéshez

A MÁFI Szigetközi Földtani Monitoring hosszútávú értékelése az 1994-2009 évek közötti tevékenysége eredményei alapján

Összeállította: Szűcs Andrea

Bevezetés

A Magyar Állami Földtani Intézet szigetközi földtani–vízföldtani kutatásai a kisalföldi komplex földtani térképezéséhez kapcsolódóan indultak el 1982-ben. A Kisalföld területén lemélyített mintegy 360 darab sekélyfúrás, az azt kiegészítő kismélységű és közepes mélységű fúrások alapján keletkezett földtani adatok térinformatikai összesítését Scharek et al. (1991) kezdte meg. A fúrások egy részének kúttá képzésével e munka hozzájárult a MÁFI és jogutód intézete a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat (MBFSZ) szigetközi vízszintészlelő rendszerét. A földtani térképezéshez kapcsolódóan Molnár (1991) a szigetközi hullámtérben aktuálgeológiai vizsgálatokat végzett a Duna főmeder és mellékágai üledékképződési és eróziós folyamatainak megismerése céljából.

E megalapozó kutatások eredményei tették lehetővé, a Duna 1992-ben történt elterelése kapcsán a hágai per szakértői munkacsoportjában való részvételt. A rendszeres szigetközi földtani és vízminőségi monitoring feladatokra a MÁFI a KVVM-től kapott megbízást. A feladat végzése az intézetben, a „Földtani monitoring hálózat működtetése és az adatok értékelése a Szigetközben” címen 1994-től kezdődően évenként megújított megbízással egészen 2009-ig folyamatosan zajlott. A medermenti szondázásra és mellette felszíni vízmintavételre, valamint a mintapontok aktuálgeológiai és vízföldtani észleléseire évente négy alkalommal került sor. A földtani monitoringot megalapozó vizsgálatok és tanulmányok mellett a Földtani Monitoring rendszer kialakítása és működtetése zajlott, a Földtani Monitoring keretében pedig számos digitális térkép készült a Szigetközre. Az éves jelentések monitoring feladatai mellett az egyes jelentések részeként, egyéb a további kutatásokat megalapozó, valamint a vizsgált rendszer jellemzése szempontjából nélkülözhetetlen résztanulmányok is készültek, melyeket a következőkben hivatkozásszerűen, tételesen felsorolunk (1. táblázat). A rendszeres monitoring mellett átfogó vizsgálatok készültek többek között a környezetföldtani viszonyok bemutatására, hidrogeológiai áramlási viszonyok, az egyes mederszakaszok mentén a beszivárgási és megcsapolási viszonyok megismerésére. **A teljes monitoring mérési eredményeit és értékelését Don et al. (2009) jelentése tartalmazza.** Az alábbiakban megkíséreljük a fenti jelentés alapján a monitoring eredményeinek összefoglalását.

A földtani monitoring kialakítása és működtetése és eredményeinek értékelése az 1994-2009 időszak között elkészült évenkénti beszámoló jelentések tárgya. A földtani monitoringot

megalapozó jelentések közül kiemeljük az 1994. évi jelentést, mely az Európai Közösség szakértői ajánlásaiban megfogalmazott hidrogeológiai feladatok elvégzéséhez szükséges alapadatok összeállítását és értékelését tartalmazza. A tanulmány tartalmazza többek között a szigetközi Duna-szakasz aktuálgeológiai felmérését, a Duna hullámterében történt változások kiértékelését az 1990. októberi és 1993. szeptemberi légifotók értelmezése alapján, és a Szigetközben elkészült földtani szelvényeket a MÁFI 1984-1989. évi sekélyfúrásai és kismélységű fúrásai alapján.

A 2000-2009. közötti időszak a monitoring adatok kiértékelését tartalmazza. Külön kiemelendő a 2003. évi jelentés, mely a természetvédelmi területek környezetgeológiai vizsgálatait és értékelését tartalmazza. A 2005. évi jelentés pedig a 10 éves monitoring tevékenység eredményeinek összefoglalását és értékelését tartalmazza.

1. táblázat: Jelentések, összefoglalók, publikációk, térképek a Földtani Monitoring eredményeiről (Scharek et al. (2009) összeállítása alapján)

-1994	A Földtani Monitoring keretében készült digitális térképek a Magyar Állami Földtani Intézetben	A Szigetközi Adatbázis digitális térképanyaga
		Felszíni képződmények földtani térképe (M=1:100 000)
		Negyedidőszaki képződmények vastagsága (M=1:100 000)
		A felszín alatt 2 m-ben található képződmények (M=1:100 000)
		A felszín alatt 5 m-ben található képződmények (M=1:100 000)
		A felszín alatt 10 m-ben található képződmények (M=1:100 000)
		Építésföldtani térkép (M=1:100 000)
		A talajvíztükör helyzete a felszín alatt (M=1:100 000)
		Mélységi és felszínközeli vízadók térképe (M=1:100 000)
		Építésalkalmassági térkép (M=1:100 000)
	A Földtani Monitoring kialakítása és működtetése	
A Földtani Monitoringot megalapozó és értékelő munkák	Scharek P. (szerk.) 1990: Magyarázó a Győr-Dél jelű térképlaphoz – A Kisalföld földtani térképsorozata 1:100 000, Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest p.30	
	Scharek P. et al 1991: A Szigetköz és a kapcsolódó térség földtani viszonyai – Kézirat, MÁFI Adattár, Budapest 132+ supplements.	
	Scharek P. (szerk.) 1991: Magyarázó a Győr-Észak jelű térképlaphoz – A Kisalföld földtani térképsorozata 1:100 000, Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest p.31	
	Scharek P. (szerk.) 1991: Magyarázó a Mosonmagyaróvár jelű térképlaphoz – A Kisalföld földtani térképsorozata 1:100 000, Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest p.35	
	Scharek P. – Zsámbok I., 1992: A kisalföldi földtani térképezés hidrogeológiai eredményei a Szigetközben Magyar Hidrológiai Társaság X. Országos Vándorgyűlése IV. kötet pp. 79-88.	

		Don, Gy.- Kaiser, M.-Marsi, I.- Scharek, P.- Síkhegyi, F.- Szeiler, R.- Tullner, T.- Zsámbok, I., 1993: Geological Setting of the Szigetköz – p. 63.+ 14 melléklet – MÁFI Könyvtár.
		Hajósy A. – Scharek P., Tóth L., Tóth Gy., 1993: A Szigetköz földtani kutatásai – Magyar Geofizika, 34. 2. pp. 86-93.
		Scharek P. (szerk.), 1993: A Kisalföld Földtani Térképsorozata, Kapuvár – MÁFI Kiadás, p. 39. – MÁFI Térképtári száma: 4990
		Scharek P. (szerk.) 1993: A Kisalföld Földtani Térképsorozata Sopron-Kőszeg – Kézirat és GIS feldolgozás
		Moyzes A. (szerk.), 1993: Felső Duna környezeti állapotváltozások 1986 január és 1992 dec.ber között – Kézirat, Környezetgazdálkodási Intézet
1994	A Földtani Monitoring keretében készült digitális térképek a Magyar Állami Földtani Intézetben	A szigetközi Duna szakasz aktuálgeológiai felmérése (M=1:25 000)
		A Duna hullámterében történt változások kiértékelése az 1990. októberi és az 1993. szeptemberi légifotók értelmezése alapján (M=1:25 000)
	A Földtani Monitoring kialakítása és működtetése	
	A Földtani Monitoringot megalapozó és értékelő munkák	Császár, G. – Scharek P. (szerk.) 1994: The Status of Geological Research of the DANREG Area – Magyar Köztársaság Külügyminisztériuma, Hágai dokumentáció
		Scharek P. (szerk.) 1994: Az Európai Közösség szakértői ajánlásaiban megfogalmazott hidrogeológiai feladatok elvégzéséhez alapadatok összeállítása és értékelése – MGSz Adattár: T 16 206
		Scharek P. (szerk.) 1994: A Szigetköz hidrogeológiai és aktuálgeológiai állapotfelmérése, az adatok térinformatikai feldolgozása – MGSz Adattár: T 16693
		Scharek P. (szerk.) 1994: A Szigetköz távlati vízbázis védelme – Földtani alapadatok – VITUKI Adattár
1995	A Földtani Monitoring keretében készült digitális térképek a Magyar Állami Földtani Intézetben	A Dunakiliti térségében telepített új észlelőkutak helyszínrajza (M=1:100 000)
		A Szigetköz Földtani Térképsorozata, Geomorfológiai térkép (M=1:75 000)
		A Szigetköz Földtani Térképsorozata, Neotektonikai vázlat (M=1:100 000)
		A Szigetköz Földtani Térképsorozata, A holocén fedőréteg vastagsága (M=1:100 000)
	A Földtani Monitoring kialakítása és működtetése	Don Gy. -. Kaiser M. – Molnár P. – Nagy P. – Pentelényi A. – Rotárné Szalkai Á.- Scharek P. – Zsámbok I. 1995: Hullámtéri észlelőrendszer bővítése és a felszínközeli képződmények szerkezeti elemzése a Szigetközben – Kézirat, MGSZ Adattár, T 17031
		Horváth I. –Molnár P. – Scharek P. 1995: Földtani monitoring hálózat fejlesztése és működtetése a Szigetközben – Kézirat, MGSZ Adattár, T 17032
A Földtani Monitoringot megalapozó és értékelő munkák	Scharek P. – Tóth Gy., 1995: A természetvédelmi területek földtani és hidrogeológiai értékelése – Vizsgálatok a Szigetköz környezeti állapotáról a Duna elterelését követő időszakról – KTM-MTA kiadvány	

		Bodrogi M. – Gulyás Á. – Kiss J. – Vértesy L. 1995: Úrfelvételek digitális lineamentumvizsgálata: Kisalföld, Kézirat, MÁFI Régiógeológiai Osztály Adattára
1996	A Földtani Monitoring keretében készült digitális térképek a Magyar Állami Földtani Intézetben	Földtani Monitoring Rendszer a Szigetközben
		1:50 000 méretarányú topográfiai térképek (Bratislava, Dunajska Streda, Hegyeshalom, Mosonmagyaróvár, Győr Észak)
	A talajvíz áramlási változásának értékelése a dunakiliti fenékküszöb üzembe helyezése után (M=1:100 000, 6 térkép)	
	A Földtani Monitoring kialakítása és működtetése	Don Gy.- Horváth I.- Kaiser M.- Molnár P.- Nagy P.- Pentelényi A.- Rotárné Szalkai Á.- Scharek P.-Tóth Gy.- Zsámbok I., 1996: Földtani monitoring hálózat működtetése és az adatok értékelése a Szigetközben – Kézirat, MGSz Adattár p 166+5 Melléklet
1997	A Földtani Monitoring keretében készült digitális térképek a Magyar Állami Földtani Intézetben	A Szigetköz hullámtéri medreinek beszivárgási-megcsapolási viszonyai (M=1:25 000)
	A Földtani Monitoring kialakítása és működtetése	Horváth I. – Molnár P. – Scharek P. – Tóth Gy., 1997: Földtani monitoring hálózat működtetése és az adatok értékelése a Szigetközben – Kézirat, p. 69 + Mellékletek + Függelék, MGSZ Adattár, T 18763
	A Földtani Monitoringot megalapozó és értékelő munkák	Scharek, P. – Tóth, Gy. 1997: Geological and Hydrogeological assessment of nature conservation areas-In Láng, I. (ed.) Studies 4nt he Environmental State of the Szigetköz after the Diversion of the Danube, pp. 9-12 Scharek, P.-Zsámbok, I., 1997: Hydrogeological Investigation as a Key Aspect 4nt he Geological Study of Alluvial Plains – Second Congress on Regional Geological Cartography and Information Systems, Barcelona 1997. június 16-20, pp. 143-148.
1998	A Földtani Monitoring keretében készült digitális térképek a Magyar Állami Földtani Intézetben	A negyedidőszaki képződmények vízáteresztő képessége a Szigetközben (M=1:250 000)
	A Földtani Monitoring kialakítása és működtetése	Don Gy. – Horváth I. – Scharek P. – Tóth Gy. 1998: Földtani monitoring hálózat működtetése és az adatok értékelése a Szigetközben – Kézirat, MGSZ Adattár, p. 62 + Mellékletek és Függelék, MGSZ Adattár, T 19066
	A Földtani Monitoringot megalapozó és értékelő munkák	Kaiser M. – Krolopp E. – Scharek P., 1998: Adatok a Duna-hordalékkúp és teraszok kapcsolatához Győr környékén – Földtani Közlöny, 128. 2-3 pp. 519-531.
1999	A Földtani Monitoring keretében készült digitális térképek a Magyar Állami Földtani Intézetben	

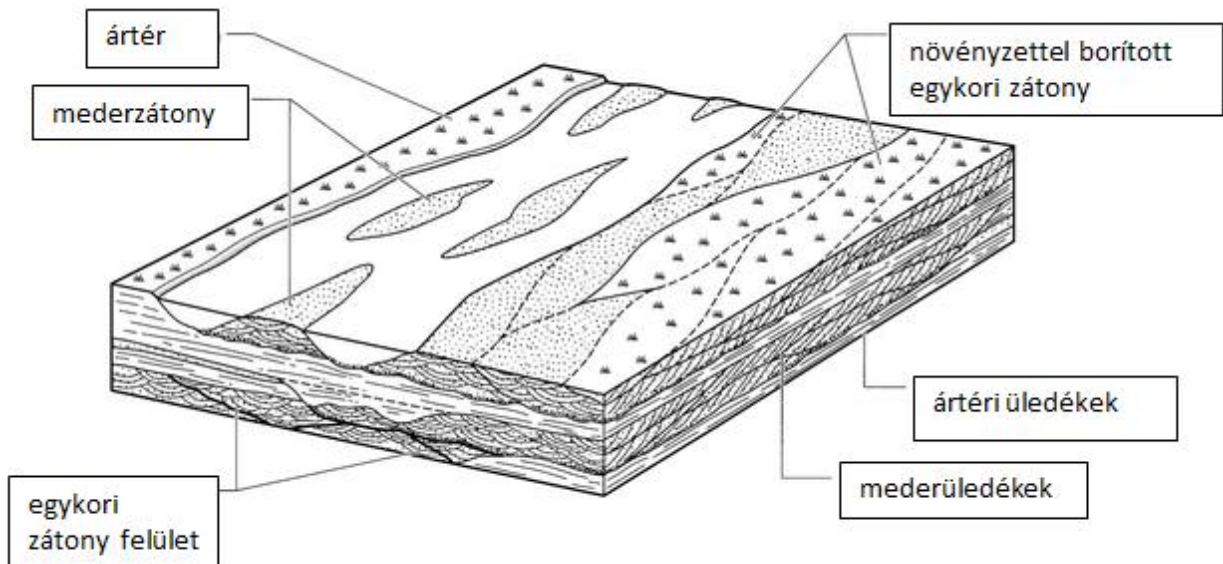
	A Földtani Monitoring kialakítása és működtetése	Don Gy. – Horváth I. – Scharek P. – Tóth Gy. 1999: Földtani monitoring a Szigetközben In. Láng I (ed.) A Szigetköz környezeti állapotáról – MTA Szigetközi Munkacsoport, Budapest, pp. 17-34
		Don Gy. – Horváth I. – Pentelényi A. – Scharek P. 1999: Földtani monitoring hálózat működtetése és az adatok értékelése a Szigetközben – Kézirat, MGSZ Adattár, p. 243 + Függelék, MGSZ Adattár, T.19695
	A Földtani Monitoringot megalapozó és értékelő munkák	Don Gy. – Horváth I. – Scharek P. – Tóth Gy. 1999: Földtani monitoring a Szigetközben. A Duna elterelésének hatása az üledékképződésre és a felszín alatti vizekre a Magyar Állami Földtani Intézet kutatásai alapján
2000	A Földtani Monitoring keretében készült digitális térképek a Magyar Állami Földtani Intézetben	A DANREG Project területének földtani és környezetföldtani térképei (M=1:100 000 és M=1:200 000 magyarázóval, angolul) MÁFI Könyvtár
	A Földtani Monitoring kialakítása és működtetése	Don Gy. – Horváth I. - Pentelényi A. – Scharek P., Tóth Gy. 2000: Földtani monitoring hálózat működtetése és az adatok értékelése a Szigetközben – Kézirat, MGSZ Adattár, p. 257 + Függelék, MGSZ Adattár, T.19581
	A Földtani Monitoringot megalapozó és értékelő munkák	Scharek, P. –Don, Gy. –Horváth, I. –Tóth, Gy. 2000: Results of the modern depositional process and hydrogeological investigations in Szigetköz, Hungary – Acta Geologica Hungarica Vol. 43. 1. pp. 85-106,
		Császár G. (ed.), Pistotnik, J., Pristaš, J. Elečko, M., Konečný, V., Vass, D., Vozár, J. 2000: Surface Geological Map – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 1999-2000 Band 142/4 pp. 422-445
		Scharek P. (ed.), Herrmann, P., Kaiser, M., Pristaš, J. 2000: Map of Genetic Types and Thickness of Quaternary Sediments – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 1999-2000 Band 142/4 pp. 447-456
		Scharek P. (ed.), Molnár P., Pristaš, J., Schäffer, G. 2000: Neotectonic Map – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 1999-2000 Band 142/4 pp.483-492
2001	A Földtani Monitoring keretében készült digitális térképek a Magyar Állami Földtani Intézetben	A Szigetköz Környezetföldtani Térképei, (M=1:100 000 3 változat) A Szigetköz hidrogeológiai szelvényei (M=1:100 000 2 lapon)
	A Földtani Monitoring kialakítása és működtetése	Don Gy. – Horváth I. – Pentelényi A. – Scharek P., Solt P., Tóth Gy. 2001: Földtani monitoring hálózat működtetése és az adatok értékelése a Szigetközben – Kézirat, p. 348 + Függelék, MGSZ Adattár: T. 20 314
2002	A Földtani Monitoring keretében készült digitális térképek a Magyar Állami Földtani Intézetben	A Szigetköz hidrogeológiai szelvényei (M=1:100 000 3 lapon)

	A Földtani Monitoring kialakítása és működtetése	Don Gy. – Horváth I. – Pentelényi A. – Scharek P. – Tóth Gy. – Unger Z. 2002: Földtani monitoring hálózat működtetése és az adatok értékelése a Szigetközben – Kézirat, I. p. 197 + Függelék, II. p. 144, MGSZ Adattár: T. 20 702
2003	A Földtani Monitoring keretében készült digitális térképek a Magyar Állami Földtani Intézetben	A Szigetköz környezetállapot térképe (M=1:50 000)
	A Földtani Monitoring kialakítása és működtetése	Don Gy. – Horváth I. – Pentelényi A. – Scharek P., Solt P.. 2003: Földtani monitoring hálózat működtetése és az adatok értékelése a Szigetközben – Kézirat, I. p. 233 + Melléklet, II. p. 157, MGSZ Adattár: T 20 925
2004	A Földtani Monitoring kialakítása és működtetése	Don Gy. – Horváth I. – Pentelényi A. – Scharek P., 2004: Földtani monitoring hálózat működtetése és az adatok értékelése a Szigetközben – Kézirat, I. p. 176 + Melléklet, II. p. 169, MGSZ Adattár: T 21 175
2005	A Földtani Monitoring kialakítása és működtetése	Don Gy. – Horváth I. – Pentelényi A. – Scharek P., 2005: Földtani monitoring hálózat működtetése és az adatok értékelése a Szigetközben – Kézirat, p. 120 + Melléklet, MGSZ Adattár: T 21 316
2006	A Földtani Monitoring kialakítása és működtetése	Don Gy. – Horváth I. – Pentelényi A. – Scharek P., 2006: Földtani monitoring hálózat működtetése és az adatok értékelése a Szigetközben – Kézirat, p. 130 + Melléklet, és CD MGSZ Adattár: T 21 482
	A Földtani Monitoringot megalapozó és értékelő munkák	Don, Gy., Horváth, I., Liebe, P., Pentelényi A., Scharek, P., Tóth, Gy. 2006: Chemical state of the subsurface water body and recharging effort – Abstract, Danube Monitoring Scientific Conference 25-26 May, 2006, Mosonmagyaróvár
2007	A Földtani Monitoring kialakítása és működtetése	Don Gy. – Horváth I. – Pentelényi A. – Scharek P., 2007: Földtani monitoring hálózat működtetése és az adatok értékelése a Szigetközben – Kézirat, p. 149 + Melléklet, és CD, Magyar Földtani, Bányászati és Geofizikai Adattári száma: T 21555
2008	A Földtani Monitoring kialakítása és működtetése	Don György – Novák Brigitta – Pentelényi Antal – Scharek Péter, 2008: Földtani monitoring hálózat működtetése és az adatok értékelése a Szigetközben – Kézirat, p. 141 + Melléklet, és CD Magyar Földtani, Bányászati és Geofizikai Adattári száma: T 21780
2009	A Földtani Monitoring kialakítása és működtetése	Don György – Novák Brigitta – Pentelényi Antal – Scharek Péter, 2009: Földtani monitoring hálózat működtetése és az adatok értékelése a Szigetközben – Kézirat, p. 141 + Melléklet, és CD Magyar Földtani, Bányászati és Geofizikai Adattári száma: T 21856

A monitoring rendszer kialakításának földtani és hidrogeológiai szempontjai

A monitoring rendszer kialakításakor az elsődleges cél volt az elterelés hatásainak vizsgálati adatokkal alátámasztott rögzítése majd rendszeres megfigyelése. Ebből a célból elsőként egyrészt a felszíni-felszínalatti víz kapcsolatát meghatározó környezeti tényező, a földtani kifejlődés vizsgálata történt meg (lásd a földtani monitoringot megalapozó és értékelő

munkák (1. táblázat)). A szigetközi területet a Duna elterelése előtt dinamikus változó felszíni vízrendszer jellemezte, mely időben és térben, változatos természeti környezetet hozott létre (Don et al., 1995). A vastag, nagy kiterjedésű kvarter allúvium gerincén húzódó főmeder talajvíztápláló jellegének köszönhetően hatalmas felszínalatti vízkészlettel rendelkező területen a felszínalatti víz partiszűrési kinyerése vált lehetővé (Erdélyi, 1990), továbbá a területen a felszíni és a felszínalatti víztől függő ökoszisztémák kialakulását eredményezte. A földtani, aktuálgeológiai monitoring kialakításának elsődleges célja volt a folyóvízi környezet változásainak nyomonkövetése, az elterelés esetleges hatásainak feltárása. A földtani térképezés eredményeként megismerté váltak a meghatározó, talajképző földtani képződmények elterjedési és vastagság viszonyai (Don et al., 1993, Scharek, 1991, 1991a, 1994). A szigetközi Duna-szakasz aktuálgeológiai vizsgálatait Molnár (1991) foglalta össze munkájában (lásd még Scharek, 1994). A folyóvízi környezet jellegzetes üledéktípusait, melyek a meder, a folyópart és az ártér körülményei között alakulnak ki az 1. ábra szemlélteti. Az ártér (alluviális síkság) bizonyos tekintetben átmeneti jellegeket mutat a tavi üledékképződés felé, akárcsak a holtágak. A fonatos mederrel rendelkező folyók jellemzője gyakran a kavicsos mederaljzat, a meder közepi zátonyok kifejlődésével. A meder szélesség és meder mélység aránya általában nagy. Különösen a nagy áradások esetén, nagy laterális mozgással jellemezhető a viszonylag instabil meder. Az aktuálgeológiai vizsgálatok során Molnár (1991, 1994) a hullámtér és a főmeder folyóvízi képződményeinek üledékföldtani jellemzése, térbeni elterjedésük ismertetése során a képződmények jellegzetes szemcseeloszlási görbéi alapján különbséget tett a kollapszit, szelektit, zátonyüledék, ártéri homok, ártéri finomagyag és kolmatit üledéktípusok között. Ezen kifejlődések eltérő vízvezető tulajdonságait Tóth (1991) figyelembe vette a Szigetköz és környékének hidrogeológiai értékelése során.



1. ábra: Folyóvízi üledékképződési környezet jellemző képződményei (<http://www.seddepseq.co.uk> alapján)

A hidrogeológiai és a hidrodinamikai áramlási viszonyok regionális és lokális felmérése további segítséget jelentett a monitoring pontok helyének kiválasztásában. A vízáadó és vízázó képződmények elterjedésének, geometriájának (az üledékföldtani fáciesek alapján meghatározott) és hidraulikai kapcsolatainak vizsgálata, valamint a képződmények vízföldtani

tulajdonságainak jellemzése (permeabilitás, porozitás, stb.) lehetővé tette a beszivárgási és megcsapolási helyek kijelölését (VITUKI tanulmányok, Don et al, 2001). A felszíni víz és a felszínalatti víz kapcsolatainak különböző léptéken történő vizsgálatai során a hidrogeológia áramlási viszonyok tanulmányozása igazolta, hogy a felszíni vízfolyások mederszakaszai mentén, a beszivárgás illetve a megcsapolás helyszíne térben és időben változik.

A vízminőségi monitoring rendszer kialakítása során tehát egyaránt fontos a földtani és a hidrogeológiai szempontok figyelembevétele. A meder mentén közvetlenül a vízparton elhelyezett szonda vizének és a felszínalatti víznek egyidejű mintázásával a felszíni víz és a felszínalatti víz kapcsolatáról kaphatunk információt (Scharek és Tóth, 1991). A felszíni víz és szondavíz mintapárok vizsgálatával a mederfenék határfelületén kialakult úgynevezett hiporheikus zónán keresztül közvetlenül és rövid időn belül végbemenő folyamatok tanulmányozhatóak. Ezek a kölcsönhatások nagy mértékben és alapvetően függenek a mederállapottól. Ezek vizsgálatát egy kombinált vízgeokémiai-vízföldtani-aktuálgeológiai módszer alkalmazása tette lehetővé, mely a felszíni és szondavíz mintapárok vízkémiai jellemzése mellett, a párhuzamosan elvégzett relatív vízszint mérések és a mederviszonyok jellemzését foglalta magába.

A Földtani Monitoring működtetése

A vízföldtani vizsgálatok megalapozására aktuálgeológiai észlelések történtek a területen, az észlelési pontok elhelyezkedését a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat: A MÁFI szigetközi aktuálgeológiai megfigyelési pontjainak helye

Minta száma	Észlelési hely	EOVX	EOVY
A-01	Duna, 1850,0 fkm, Rajka	515501	298408
A-02	Duna, 1834,7 fkm, Cikolasziget	526863	290593
A-03	Duna, 1817,3 fkm, Ásványráró	537507	278206
A-04	Duna, 1811,0 fkm, Bagomér	541911	276195
A-05	Kormosi-Duna, a Doborgazi-átvágás kiágazásánál	522968	292429
A-06	Görbe-Duna, a Z3 zárás fölött 600 m-rel	525050	290210
A-07	Denkpáli torkolat	527400	288800
A-08	Mosó-Duna a B8 bukó alatt 100 m-rel	530950	283150
A-09	Halrekesztő-Duna, a B11 bukó alatt	534450	279300

A szigetközi vízrendszer medreiben lejátszódó aktuálgeológiai folyamatok többsége (főliszapolódás, kolmatáció, partfalelmosás, hordalék-fölhalmozódás, mederpáncélozódás, vas- és mangánkicsapódás, stb.) nehezen számszerűsíthető. A változások nem folyamatosak, hanem a természetesen és mesterségesen befolyásolt vízjárás jelentősebb eseményeihez kapcsolódva, szakaszosan mennek végbe. Nyomon követésük éppen ezért csak rendszeres megfigyelésekkel, az észlelt állapot részletes dokumentálásával lehetséges. A mederállapot

változása ugyanakkor a leghamarabb észlelhető folyamat, amely megelőzi a vízminőségi és biológiai változásokat is (Don et al., 2009). Tehát az ökoszisztémák működése szempontjából is kiemelt jelentőségű a felszíni és szondavíz mintapárok mintavételezése és az ahhoz kapcsolódó vízföldtani és aktuálgeológiai észlelések.

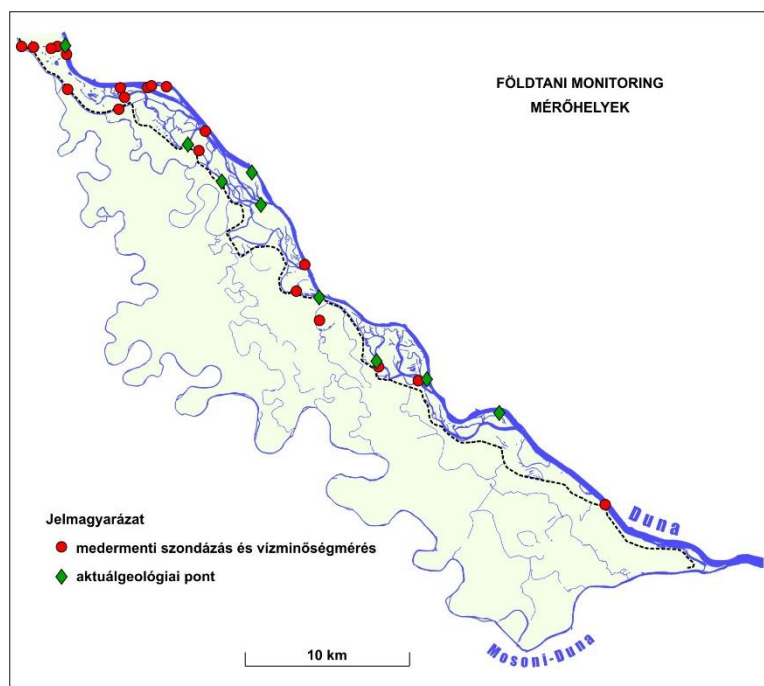
A Földtani Monitoring működtetése során a vízkémiai vizsgálatok részeként, a helyszínen pH, redox potenciál, fajlagos elektromos vezetőképesség, lúgosság, oldott oxigén, valamint víz- és léghőmérséklet mérés, a laboratóriumban rutin vízvizsgálatok és nyomelem vizsgálatok történtek. A 3. táblázat tartalmazza azokat az észlelési helyeket és koordinátaikat, melyeken a monitoring teljes időszakára vonatkozóan rendelkezésre állnak az észlelési adatok, így azok a hosszútávú értékeléshez felhasználhatók.

3. táblázat: A MÁFI szigetközi földtani monitoring észlelési pontjainak helyei

Észlelési hely	EOVX	EOVY
Dkl-7 (50 m mélységű észlelőkút)	514660	298255
MÁFI-1 szondázási hely (1849 fkm)	515570	297950
MÁFI-89 Fakadás a Jónás-ág torkolati szakaszán	515050	298390
Dkl-6 (50 m mélységű észlelőkút)	518855	295880
MÁFI-16 szondázási hely (Helena)	519100	295300
MÁFI-4 szondázási hely, fakadó víz (1842,0 fkm)	521670	295950
Dkl-1 (15 m mélységű észlelőkút)	520585	295940
MÁFI-3 szondázási hely (1843,15 fkm)	520540	295950
MÁFI-14 szondázási hely (1. Zsilip fölött)	513540	298380
MÁFI-11 szondázási hely	512840	298395
MÁFI-12 szondázási hely	515640	295790
MÁFI-13 szondázási hely	518740	294600
MÁFI-21 szondázási hely	523640	292050
Dkl-4 (15 m-es észlelőkút)	524030	293255
MÁFI-24 szondázási hely (Mosó-Duna)	529560	283540
MÁFI-44 fakadás a B11 Halrekesztő bukó alatt	534575	278970
MÁFI-31 szondázási hely (Ásványi-Duna)	537000	278120

MÁFI-41 szondázási hely (Lipóti morotva)	531020	281760
MÁFI-5 szondázási hely (1828,0 fkm)	530080	285150
MÁFI-10 szondázási hely (Nagybajcs)	548345	270610

A vizsgált pontok területi elhelyezkedését a 2. ábra mutatja.



2. ábra: A Magyar Állami Földtani Intézet monitoring pontjainak elhelyezkedése a Szigetközben (Don et al., 2009)

A szigetközi felszíni vízrendszer változásainak bemutatása a földtani monitoring aktuálgeológiai észlelései alapján

A szigetközi felszíni vízjárás viszonyokat a monitoring éveiben a mesterségesen létrehozott áramlási viszonyok határozták meg. 2004-ben először valósult meg, hogy a szlovák fél egy előzetesen egyeztetett időpontban mesterséges árvízzel szimulálta a korábbi természetes nyári elöntést. 2008-ban különlegesen magas vízállások alakultak ki az ágrendszerekben a mesterséges elárasztás során. A szondázások ideje alatt Szigetköz területén található vízmércék vízszintészlelései is folyamatosan megtörténtek, mely adatok a korábbi MÁFI jelentések részét képezik.

A *főmeder fenékküszöb fölötti szakaszán (1851–1843 fkm)* a vízszintet a dunakiliti duzzasztóművel szabályozzák elsősorban. A vízszint a rajkai vízmérce vízszintjével jellemezhető (1848,4 fkm). Természetes állapotban lassú vízáramlás jellemezte a mederszakaszt és a finomszemű üledékek intenzív lerakódása. A meder feliszapolódásának jele, hogy a mederszakaszon található 3. szondázási pontban rendszeresen igen mélyen fordult elő a talajvízszint, gyakorta -140 cm alatt volt jellemző. A part mentén algásodás jeleit is

megfigyelték. A rendkívüli árvizek, melyeket a főmeder és a hullámtéri elosztó rendszer vezetett le, jelentős üledékáthalmazódást okoztak. A dunacsúni duzzasztó alvizén keletkezett zátonysor megjelent a Jónás-ág torkolatánál.

A *főmeder fenékküszöb alatti, 1843–1841 fkm* közötti szakaszát a monitoring időszak alatt mindvégig stabil áramlási viszonyok jellemezték. A fenékküszöb alvizénél a meder teljes szelvényében szinte összefüggő mederzátony sor alakult ki. Az ezen a szakaszon található 4. szondázási ponton erős feliszapolódást és a partmenti pangó vízben algásodást figyeltek meg. A parton vastag áradmányos homok és iszapréteg alakult ki, melyen a fakadó vizek áttörése volt megfigyelhető. A talajvíz szintje a felszíni víz szintjéhez viszonyítva ezen a szakaszon +10 és +16 cm között változott, a felszíni iszaprétegen gyakran algásodást tapasztaltak.

Az évek során az intenzív üledéklerakódás eredményeként kialakult, a 4. szondázási pont alá is lenyúló mederzátonyon állandósult a növényzet. A parti iszaptakaró vastag, a fakadó vizek nem voltak minden évben észlelhetőek. A mederszakasz talajvíz-megcsapoló jellege azonban nem változott.

A *főmeder 1841–1825 fkm közötti középső szakaszán* a vízszint alakulására nincs olyan erős hatással a bősi erőmű alvízcsatornájának visszaduzzasztó hatása, mint az alsó szakaszon, itt a vizsgálatok szerint vízszint alakulása elsősorban a Dunacsúnynál átadott vízmennyiségtől függ. Ezen a mederszakaszon a monitoring során tapasztaltak alapján csak a bukók alatti pár tíz méteres szakaszokon volt erős a vízmozgás, ami a lelassuló víz hatására mederzátonyok fejlődését eredményezte. A terepi észlelések során tapasztaltak szerint, a partmenti szegélyzátonyok növényzete által megfogott iszapréteg elkezdte befedni a meder szélén lévő kavicsot. A mederaljzatot páncélozódott kavicsréteg alkotta. A part mentén egész évben tapasztalható volt az algásodás. Gyakoriak a fakadó vizek, a meder ezen a szakaszon talajvíz-megcsapoló jellegű. A talajvíz szintje a felszíni víz szintjéhez viszonyítva, az 5. szondázási ponton +5 és +16 cm között változott. A monitoring során vastag áradmányos homok és iszapréteg fedi a zátonyok kavics-aljzatát és a partközeli mederfenéken is 1-2 cm vastag iszaplerakódás mutatkozott. A partmenti szegélyzátonyokon az iszaptakaró állandósult. A mederaljzatot még továbbra sem fedte vastag iszaptakaró, ezért a fakadások még működtek. A páncélozódott mederaljzaton a fakadások nyomát jelezték a vasas-mangános elszíneződések.

A *főmeder 1825–1820 fkm közötti szakaszán* a kora tavaszi és késő őszi időszakokban kiegyenlítettebb a vízjárás. A tavaszi-nyári időszakban a dunaremeteik vízmércén mérhető kissé magasabb vízszintek mutatkoztak az áradások és a bősi alvízcsatorna visszaduzzasztó hatásának következményei.

A *főmeder 1820–1811 fkm közötti szakaszának* vízjárására teljes mértékben a bősi erőmű alvízcsatornájának visszaduzzasztó hatása jellemző, a folyásirányban lefelé csökkenő áramlási sebességekkel. A monitoring terepi vizsgálatai szerint ezen a mederszakaszon is jellemző volt a partmente feliszapolódása, egyes szakaszokon szegélyzátony- és mederzátony rendszer fejlődött ki, illetve a már meglévő zátonyokon jelentősen megnövekedett a növényzet. A vízszintek az ásványrárói vízmérce vízállásai alapján jellemezhetőek.

A *hullámtéri mellékágrendszer* vízszintjei teljes egészében a mesterséges vízkormányzás hatásait mutatják. Az éves legkisebb és legnagyobb vízszint különbsége rendszerint nem haladja meg az 1,0 – 1,2 m-t. A vízjárás leginkább hosszú stabil vízszintű időszakokkal és időnkénti hirtelen vízszintváltozásokkal volt jellemezhető. Az áramlási viszonyokat illetően 1,0 – 1,2 m/s-ot elérő áramlási sebesség a medrekben csak a Dunakiliti és Doborgaz-sziget közötti szakaszon fordult elő. A hullámtér további területein hasonlóan gyors folyású szakaszok csak a bukók és zárások alvizén, illetve egyes kisebb átkötő mellékágakban alakultak ki. Valójában a vízpótló rendszer túlnyomó része lassú áramlású, vagy pangó vizek sorozataként volt jellemezhető. A bukók alvizén jelentősen megnőtt vízáramlási sebesség (pl 2003 során a B8 bukó esetében) intenzív partfal-eróziót is okozhat (ld.

Halrekesztő bukó, 9. aktuálgeológiai pont, ahol a partfaleróziót több helyen is sikerült kőszórással megakadályozni.). A bukók alvízi szakaszán a felgyorsuló, majd lelassuló víz mederzátorny sort alakított ki, ez legszembetűnőbb a B11 (Halrekesztő) bukó alatt. A monitoring során nem mutatkozott jele annak, hogy az időszakos elárasztások jelentősen befolyásolnák a mellékágrendszer állapotát, nem volt tapasztalható jelentős változás a mellékágrendszer felszíni vízmozgásában. A kialakult iszaptakarót nem tudták megbontani az időszakos árasztások, az továbbra is megmaradt. Jelentős vízmozgás csak a bukók alvizén alakult ki. A mellékágrendszerben átlagosan 70-90 cm volt a vízszintkülönbség a kora tavaszi alacsony és a kora nyári magas vízállás között. A 2008. évben a monitoring során tapasztalt legmagasabb árasztási vízszint következtében, a Görbe-Duna melletti 6. aktuálgeológiai pont közelében lévő mederzátorny-sort megbontotta a víz, mely a továbbiakban alacsony vízállás mellett sem emelkedett a vízszint fölé. A monitoring során a hullámtéri mellékágrendszer vízpótlásba be nem kapcsolt alsó szakasza, azaz az Ásványi-Duna és a Bagoméri-ágrendszer, szintén a bösi alvicsatorna által visszaduzzasztott szakaszban található. Vízjárás jellegük, áramlási viszonyaik megegyeztek a főmeder 1820 – 1811 fkm közötti szakaszával.

A mentett oldali vízpótló rendszer medreinek vízszintingadozása továbbra is szinte mindenütt 0,5 m alatt maradt (Gyümölcsös úti zsilip, Zátonyi zsilip, Tejfaluszigeti híd). A rendszerbe jutó vízmennyiséget a rajkai 5. zsilip duzzasztási szintjével befolyásolták. A mederszakaszokon a lassú áramlású, vagy pangó, duzzasztott vízterek vannak túlsúlyban.

A Mosoni-Duna felső, Mosonmagyaróvárig terjedő szakaszának vízjárása teljes egészében mesterségesen szabályozott. A Mosoni-Dunába eresztett vízhozamot a Szlovákiából érkező vízmennyiség és a hullámtéri ágak vízellátására kivett vízmennyiség együttesen határozza meg. A Mosoni-Duna felső szakaszán folyamatosan élénk a vízáramlást észleltek. Az elterelés előtti állapothoz képest megszűntek a hosszú kisvízes és száraz időszakok, de továbbra is elmaradtak a dunai eredetű jelentősebb árhullámok is. A vízszint kevéssel a korábbi középvízek szintje fölötti tartományban stabilizálódott.

A meder menti szondázási pontok körzetének részletes dokumentálása mellett az aktuálgeológiai észlelések részeként 1995-ben 9 db megfigyelési pont kijelölése történt meg a főmederben és a hullámtéri mellékágak mentén, ahol a szedimentációs–eróziós folyamatok, a beszivárgási–megcsapolási viszonyok különösen jól tanulmányozhatóak.

A szigetközi vízminőségi monitoring eredményei

A terepi és a laboratóriumi vízkémiai vizsgálatok eredményeit táblázatosan a MÁFI 2009. évi Beszámoló Jelentése mellékletei tartalmazzák. A főmeder és a hullámtéri mellékágak mederfelületén átszivárgó víz minőségét, a Duna elterelése következtében kialakult megváltozott vízállás, vízdinamika és mederállapot viszonyok mellett a MÁFI az 1994 és 2009 közötti időszak során monitorozta. Ennek keretében felszíni és meder menti szondavíz mintapárok mintázására és további néhány pontban sekélykutak évszakonkénti mintázására került sor. A vizsgálatok alapján a mintegy 14 év hosszúságú idősor felhasználásával a meder állapotára, a meder szűrőfunkciójára és annak változásaira lehetett következtetni.

A monitoring működtetése során minden évben hasonló szempontok szerint kerültek értékelésre a monitoring eredményei, csoportonként a vízmegfigyelő kutakra, a Duna főmedrére és a mellékágak melletti szondázási helyekre vonatkozóan (Don et al., 1996-2009)

A sekély és kismélységű kutak (Dkl-1, Dkl-4, Dkl-5, Dkl-7 (az előbbieket 10–14 m az utóbbiak 44–48 m) vízminőség idősorainak vizsgálata alapján a tanulmányban következtetéseket vontak le a víz hőmérséklet, és a fajlagos elektromos vezetőképesség értékeinek, a nitrát, szulfát és a klorid koncentrációinak a változására.

A *vízhőmérséklet* vizsgálatok idősorainak összehasonlításával a kutak között bizonyos különbségek voltak megfigyelhetők. Az évszakos változások, a klimatikus hatás jelenlétét mutatják tehát a beszivárgó, felszíni eredetű vízzel való szoros kapcsolatot jelzik a sekélyebb kutak vízhőmérséklet idősorai. A görbék változékonyságából az áramlási időre tettek következtetést. A felszín alatti vizek áramlásának vizsgálatai alapján a Szigetközben, a beszivárgást követően, mintegy három év kell az eredeti beszivárgási hőmérsékletek elsimulásához, a mélységnek megfelelő átlaghőmérséklet kialakulásához (Don et al. 2004). A nagy amplitúdójú idősorral rendelkező kutak esetében néhány hetes beszivárgási idő elteltét, míg a szezonális változást kisebb amplitúdóval követő kutak esetében nagyobb, 1-2 éves beszivárgást, az évszaktól független, kiegyenlített 10-12°C vízhőmérséklettel jellemzett Dkl-7 kút esetében, 3 évnél hosszabb áramlási időt valószínűsítettek (Deák, 1996, Don et al., 2004).

A *nitrát* az átszivárgási viszonyok érzékeny jelzőjeként, jól használható volt a mederállapot legkisebb változásainak jelzésére. A nitrát koncentrációk idősorát vizsgálva és a Duna vízösszetételéhez viszonyítva azt, a reduktív viszonyok változására és a nitrát csökkenéséből a denitrifikáció mértékére lehetett következtetni. Az idősorok vizsgálatával a szezonális változás, a beszivárgási viszonyok egyaránt tanulmányozhatók voltak.

A *klorid* tartalom változása az évszakos ciklicitást követi hasonlóképpen a Duna idősorához, az idősorban alacsonyabb koncentrációk mellett a növekvő trend jelei voltak megfigyelhetőek.

A *szulfát* koncentrációjában, a kutak vizében a Duna vizénél alacsonyabb értékeket figyeltek meg, melyek időben csökkenő tendenciát mutattak. Mivel a nitrát koncentrációk nem mutattak hasonló változást, ezt nem magyarázták egyszerűen a meder viszonyok egyre redukáltabbá válásával és további vizsgálatokat javasoltak ennek tisztázására.

A *kalcium* tartalom mennyiségét a meder biológiailag aktív szűrőfelületén keresztül beszivárgó víz megnövekedett CO₂ koncentrációjának hatásával magyarázták. A kalcium tartalom szezonális változást is mutat a kutak vizében, a nitráttal mozog együtt és értéke a téli hónapokban éri el a legnagyobb értéket. Az éves ciklicitás mellett hosszabbtávú változás is megfigyelhető volt az idősorokban.

A *fajlagos elektromos vezetőképesség* értékei az összes oldottanyag tartalommal korreláltak. A Duna vízhez hasonlóan szezonális változást mutattak az idősorok, melyek nyáron a legalacsonyabb télen a legmagasabb koncentrációkkal jellemezhetőek. Hosszútávú trend jellegű változás is megfigyelhető az idősorokban.

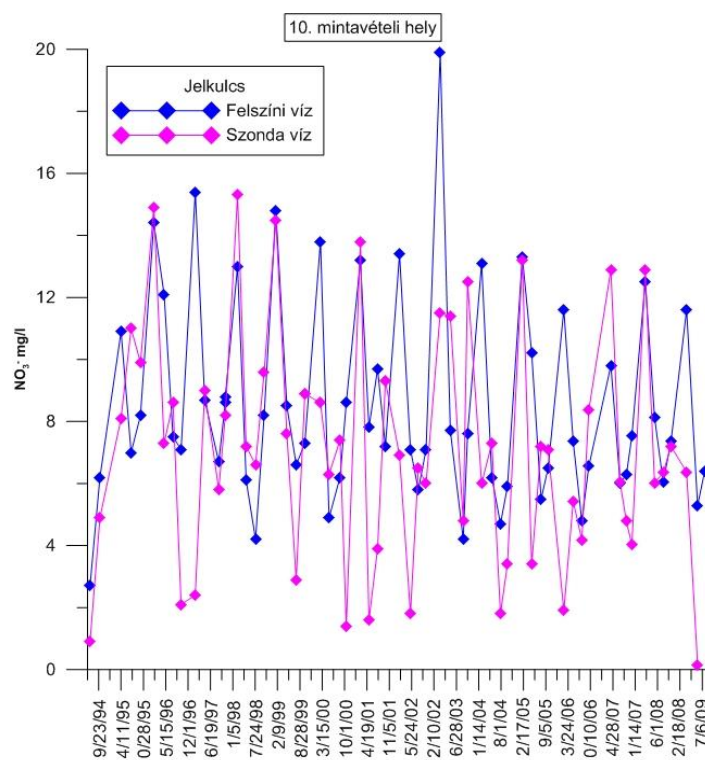
A *nátrium* időbeni változása évszakos, növekvő trenddel jellemezhető. Összességében alacsonyabb koncentrációk voltak megfigyelhetőek, mint a Duna vizében.

A legfontosabb főalkotó mutatók alapján megállapították, hogy a Dkl-1 kút körzetében a meder menti beszivárgási feltételek romlottak, a korábbi javulás átmenetinek bizonyult, a Dkl-4 kútnál sem állapítottak meg javulást. A két mélyebb kút, a Dkl-6 és Dkl-7 nem mutatott jellegzetes változást, bár az első esetében az évszakos amplitúdó növekedett meglepő módon, de a mérési eredmények távoli beszivárgási területet jeleztek. A Dkl-6 kút magasabb nitrát tartalmának magyarázata azonban megítélésük szerint további vizsgálatot igényel.

A *Duna főmeder menti szondázási helyek* eredményeit a MÁFI-1, -3, -4, -5, -10 jelű szondázási helyeken vett felszíni és szondavíz mintapárok idősorainak összehasonlítása alapján lehetett értelmezni, a hosszútávú trendek vizsgálata céljából. A fajlagos elektromos vezetőképesség és a nitrát tartalom idősorainak vizsgálatával az egyes mintázási helyek állapotának minősítése történt. A kiértékeléseknél figyelembe kell venni, hogy közvetlenül a vízparton levert szondákban mérhető vízszint az élővíz szintjéhez képest változó magasságban van. Ez azt jelenti, hogy vagy az élővíz felől áramlik a víz a szondába, vagy már a talajvíz mintázható a szondában. Ezeknek az eseteknek a tartóssága elsősorban a Duna vízjárásától függ, hatása pedig egy-egy vízállási helyzet és a mintázás ehhez képest

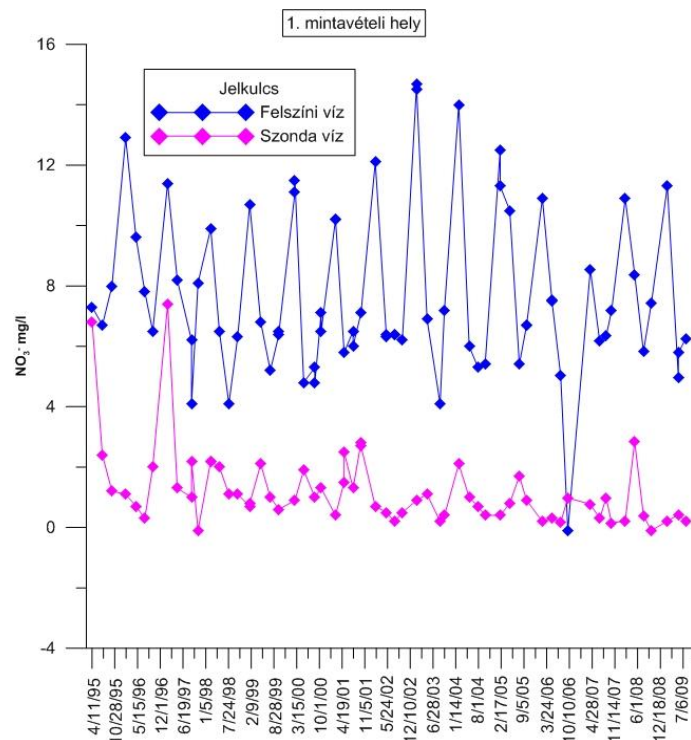
véletlenszerű időpontjával hozható kapcsolatba. A Nagybajcs mellett telepített 10. szondázási pontot a vizsgálatok során természetes, az elterelés által nem befolyásolt, úgymond referenciapontként tekintették. Az észlelési pontban a felszíni víz nitrát trendje stagnáló, a szondavíz nitrát tartalma alig változik, a szezonális változából adódó ingadozások követik felszíni vizét. A főmeder mellett telepített referenciái szondázási pont nitrát koncentrációjának változását a 3. ábra mutatja.

A főmeder mellett telepített további helyeken a MÁFI-1, -3, -4, -5 szondázási pontoknál a szondavízben az átszivárgás során bekövetkező intenzív denitrifikáció, a beszivárgási viszonyokban történő változások – csökkenő, stagnáló, emelkedő trend – egyaránt láthatóak. Akár a felszíni víznél nagyobb nitrát koncentráció is megjelenhet az idősor bizonyos szakaszán, mint például a 4. szondapont esetében. Összességében az 1. és az 5. szondázási pontokon viszonylag állandósult, reduktívabb talajvízviszonyok kialakulását lehetett megállapítani (4. ábra és 5. ábra). A 4. szondázási pontnál a vizsgálati időszak második felében nem tapasztaltak változást a szondavíz nitrát koncentrációjában (5. ábra).

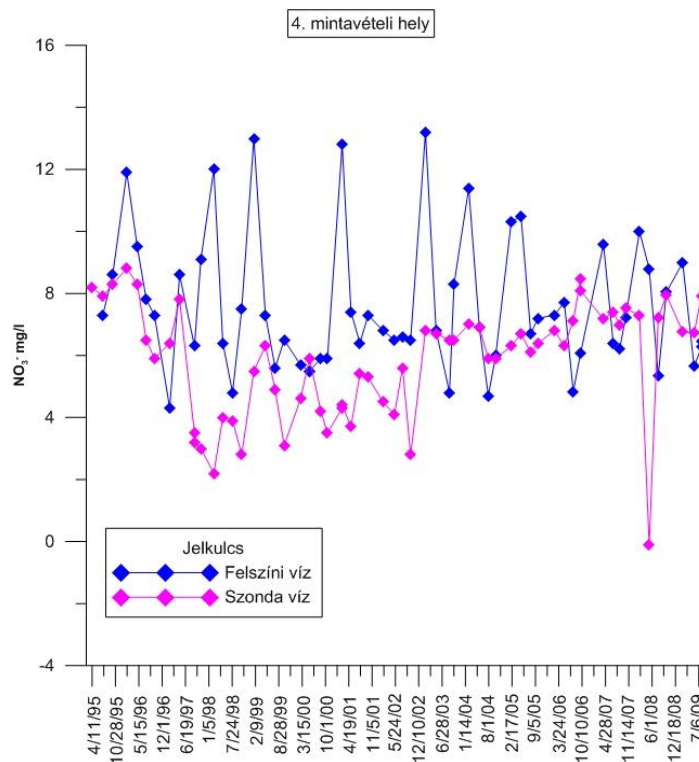


3. ábra: A Nagybajcs mellett telepített 10. szondázási helyen mért nitrát koncentrációk idősorai (Don et al., 2009)

A főmeder melletti szondázási pontok fajlagos elektromos vezetőképesség idősorainak vizsgálatából az alábbi következtetéseket vonták le. Mivel a fajlagos elektromos vezetőképesség a beszivárgás során beoldódott összes oldott anyag mennyiségével mutat kapcsolatot, az kifejezetten az erőteljes mederállapot változás hatására változik meg. Míg a nitrát koncentráció érzékeny a redox állapot változásaira, a fajlagos elektromos vezetőképesség arra nem érzékeny, annak jelzésére nem alkalmas. A főmeder melletti szondázási adatok a beszivárgási viszonyok stabilitását mutatják azzal együtt, hogy az átlagos beszivárgási feltételek rosszabbak, mint a referencia 10. pontnál. Az 1. szondapontban a szondavízben mért fajlagos elektromos vezetőképesség növekedését a kolmatáció növekedéssel és a beszivárgási körülmények romlásával hozták összefüggésbe.

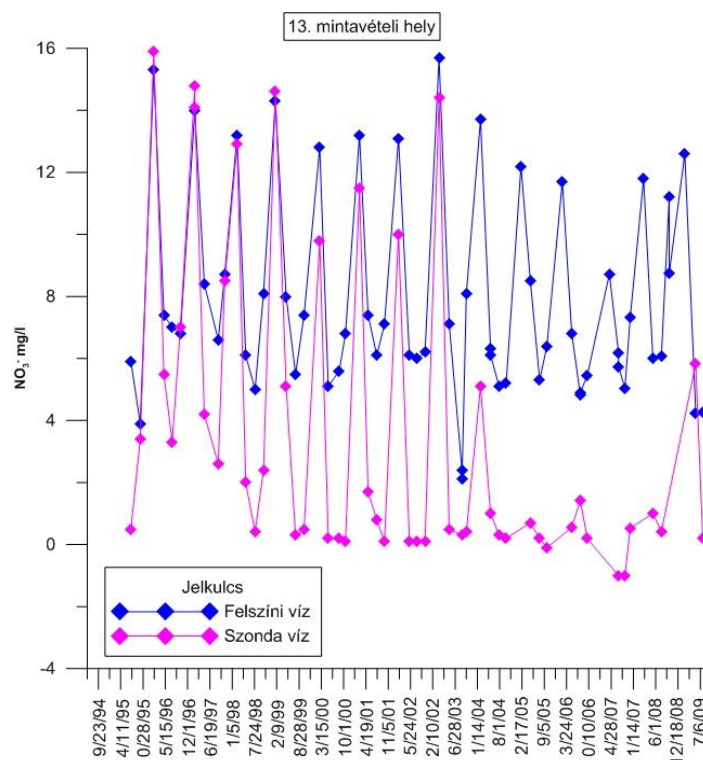


4. ábra: Az 1. észlelési helyen mért nitrát koncentrációk idősorai (Don et al., 2009)



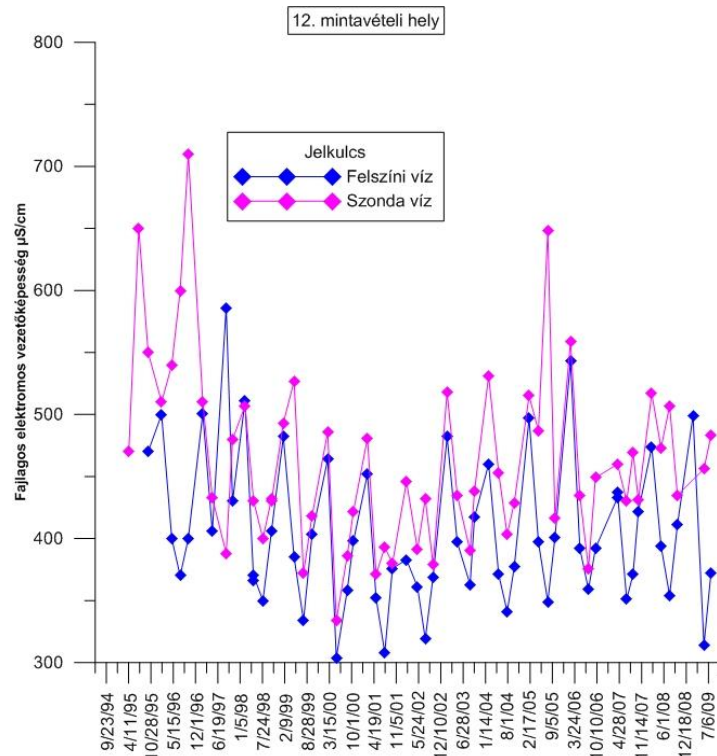
5. ábra: A 4. észlelési helyen mért nitrát koncentrációk idősorai (Don et al., 2009)

A mellékágak mellett telepített szonda pontok között a Szigetköz ÉNy-i részén találhatóak a MÁFI-12, -13, -14, -16 és -21 jelű szonda pontok. Ezekre a pontokra vonatkozóan a nitrát tartalomra a következő megállapításokat tették. A 12. és a 13. szondázási pontokon a szondavízben erőteljesen csökken a nitrát tartalom, mely a kolmatáció erőteljesebbé válására utal. A csökkenés mellett a nitrát koncentráció szezonális változása is szembevető. Az utóbbi néhány évben látható, hogy a talajvíz és a 13. pont csatorna vize közötti kapcsolat megszűnt (6. ábra). A 16. szondázási pont a nitrát tartalom változása alapján, 2002–2004 között erőteljes denitrifikációval jellemezhető időszakon kívül, jó beszivárgási körülményekkel jellemezhető. A 21. mintázási helyen a nitrát tartalom a felszíni és a szondavízben egyaránt csökken, a beszivárgási feltételek 2006-ig alig változóknak mondhatók, majd 2006-2009 között a szondavíz nitrát koncentrációja korábbiaktól erősen eltérő képet mutat, és a korábbinál sokkal alacsonyabb nitrát tartalommal jellemezhető.



6. ábra: A 13. észlelési helyen mért nitrát koncentrációk idősorai (Don et al., 2009)

A fajlagos elektromos vezetőképesség tekintetében a mellékágak melletti szondázási helyeken sokkal változatosabb képet láthatunk, mint a főmeder menti pontoknál. A hullámtéri terület ÉNy-i részén elhelyezkedő pontoknál több esetben is megfigyelhető a fajlagos elektromos vezetőképesség csökkenése, melyet a beszivárgási viszonyok javulásával hoztak összefüggésbe (7. ábra). A fajlagos elektromos vezetőképesség növekedése, különösen a nitrát csökkenésével együttjárva, a romló beszivárgási körülményeket jelzi.

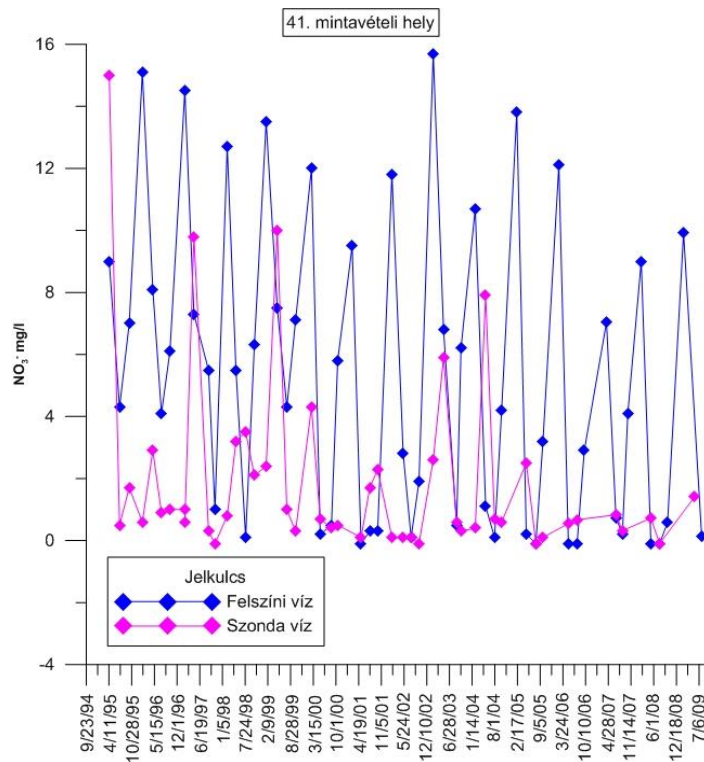


7. ábra: A 12. észlelési helyen mért fajlagos elektromos vezetőképesség értékek idősorai (Don et al., 2009)

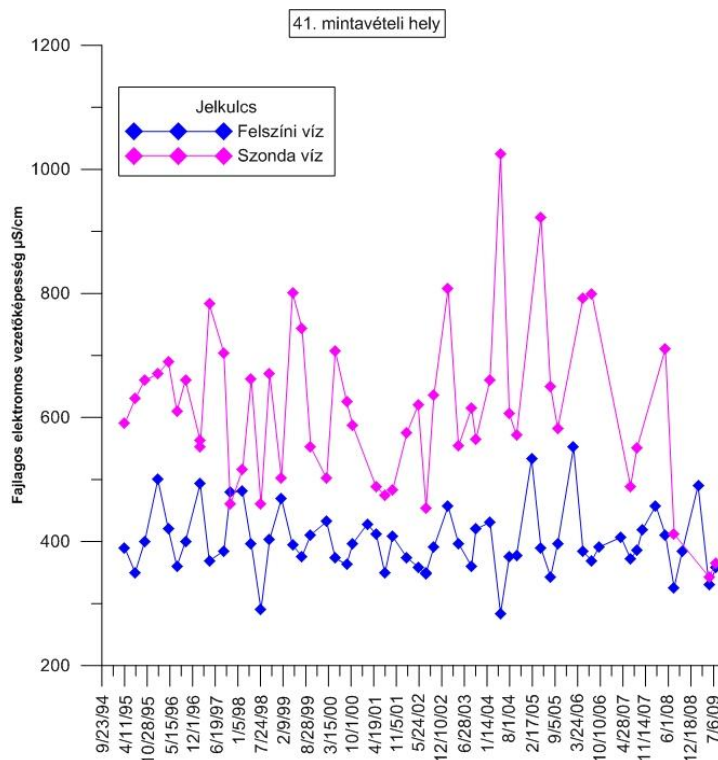
A Püski vonalától DK-re találhatóak a MÁFI-24, -31, -41, -44 jelű szondázási pontok. A vizsgált pontok közül az egyetlen a 31 jelű észlelési pont, ahol a talajvíz a Dunát tartósan táplálja. Így ennél a pontnál a nitrát koncentráció értékelésénél az elterelés okozta hatások mellett az esetleges talajvíz szennyezés hatásainak figyelembevétele is szükséges lehet. A szondapontban a nitrát-tartalom tartósan alacsony, redukzív jellegű a talajvíz. A 24 jelű pontban változó beszivárgási feltételekre lehetett következtetni a nitrát koncentrációk alakulásából. A 41 jelű szonda pontban romló beszivárgási tendenciát tapasztaltak, a nyári időszakban a felszíni víz nitrát tartalma a szondavízzel hasonlóképpen 0 mg/l érték körül mozgott (8. ábra).

A fajlagos elektromos vezetőképesség tekintetében a 24. és 41. szondázási helyek közül a 24 jelűnél, úgy a fajlagos elektromos vezetőképesség jelezte oldott anyagok mennyisége, mint az aránya is csökkenést mutat, összhangban a nitrát vizsgálatok eredményével, a beoldódás mértéke megfelel a jó beszivárgási körülményeknek. A 41-es pontnál magas beoldódás, de alig változó arány tükröződik. Ez az állapot változatlanúságát jelenti. A vizsgált megfigyelési idő alatt ezen a területrészen nem mutatható ki jelentős változás a vízminőségben a fajlagos elektromos vezetőképesség alapján (9. ábra). A 31. szondázási pontnál a fajlagos elektromos vezetőképesség változás trendje kis ingadozással, de erőteljesen emelkedő (10. ábra).

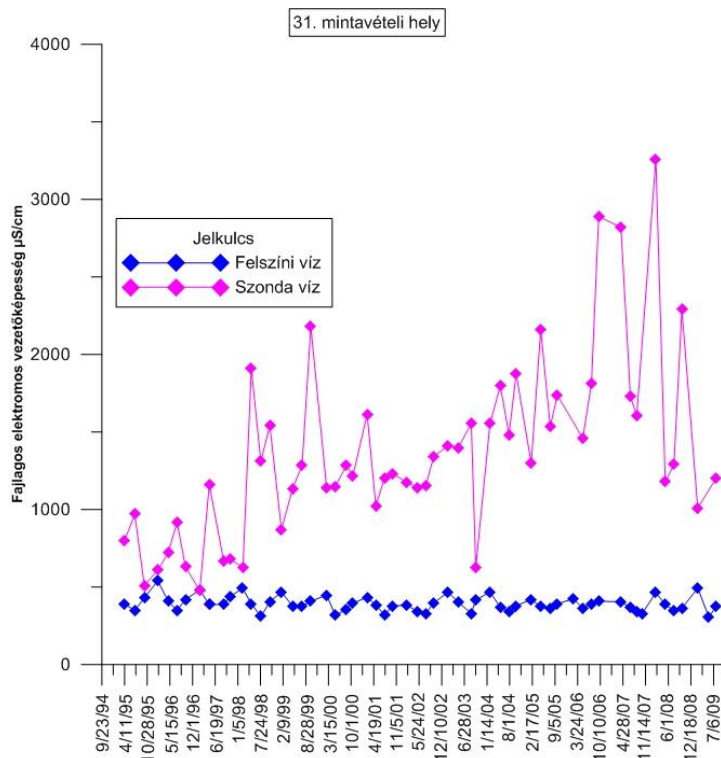
A vízminőség változása a két jellemző adattípus szerint a vizsgált intervallumon belül a korán kialakult trendeknek részben megfelelően alakult. Nem történt a meder állapotokban időközi jelentős változás. Az élővíz minőségének javulása jelentkezett a szondákból nyert vizek minőségében is. A vízminőségi adatok idősorai, a romló és javuló feltételek közötti beszivárgás mennyiségére nem adnak információt.



8. ábra: A 41. észlelési helyen mért nitrát-tartalmak (Don et al., 2009)



9. ábra: A 41. észlelési helyen mért fajlagos elektromos vezetőképesség értékek (Don et al., 2009)



10. ábra: A 31. észlelési helyen mért fajlagos elektromos vezetőképesség értékek (Don et al., 2009)

Az elvégzett vizsgálatok a felszíni víz és a felszínalatti víz közvetlen kapcsolatát tanulmányozzák. A MÁFI földtani monitoringja keretében az évek során több oldalról vizsgált adatok alapján megállapítást nyert, hogy a Szigetközben lényegesen redukáltabb felszín alatti víz alakult ki, mint az elterelést megelőzően. Arra vonatkozóan, hogy a változások hatására a felszín alatti víz további áramlása során mennyiben módosulnak a víz-közet kölcsönhatási folyamatok, e vizsgálatok nem alkalmasak.

Összefoglalás

A rendelkezésre álló 1994 és 2009 időszakra vonatkozó vízminőségi monitoring idősorok lehetővé teszik a Szigetköz környezeti állapotára vonatkozó hosszútávú értékelést, valamint a módszer alkalmasságának megítélését. A vízminőségi monitoring eredményei rávilágítanak arra a tényre is, hogy a felszíni és a felszínalatti vizek kölcsönhatásai milyen nagy mértékben függenek mind a földtani környezet által meghatározott viszonyoktól, mind pedig a külső viszonyok változásaitól (vízforgalmat meghatározó külső tényezők). Ezek együttesen határozzák meg a monitoring vizsgálatok eredményeit és egyben a módszer használhatóságát is (pl. a meder nagy mértékű feliszapolódása esetén nem lehetséges a szonda víz mintázása). Mivel a felszíni és a felszínalatti vizek közötti kölcsönhatás a mederállapot változásaival együttesen alapjaiban határozza meg a kialakult ökológiai rendszerek működését a monitoring tevékenység folytatása nagyon fontos, a monitoring megszűnése esetén a korábbi eredmények adatai nem extrapolálhatóak a későbbi időszakokra. Az összevethetőség miatt hasonló megközelítés szerint végzett monitoring folytatása célszerű és javasolt.

Irodalomjegyzék

A Földtani Monitoring megalapozását és a működését bemutató tanulmányok teljes listáját az 1. táblázat tartalmazza. Itt kizárólag a szövegben hivatkozott tanulmányokat soroljuk fel.

- Deák, J., Deseő, É., Böhlke, J. K., Révész, K., 1996: Isotope hydrology studies in the Szigetköz region, Northwest, *Isotopes in Water Resources Management*, Vol. 1., pp. 419–432.
- Don, Gy., Kaiser, M., Marsi, I., Scharek, P., Síkhegyi, F., Szeiler, R., Tullner, T., Zsámbok, I., 1993: Geological Setting of the Szigetköz – p. 63.+ 14 melléklet – MBFSZ Könyvtár, Bp.
- Don, Gy., Horváth, I., Pentelényi, A., Scharek, P., Solt P., Tóth Gy. 2001: Földtani monitoring hálózat működtetése és az adatok értékelése a Szigetközben – Kézirat, p. 348 + Függelék, MAFGBA Adattár: T. 20314
- Don, Gy., Horváth, I., Pentelényi, A., Scharek, P., 2004: Földtani monitoring hálózat, működtetése és az adatok értékelése a Szigetközben - Kézirat, I. p. 176 + Melléklet, II. p. 169, MAFGBA Adattár: T 21175
- Erdélyi, M. 1990: A Kisalföld hidrogeológiája a vízlépcsők megépítése előtt és után, XXXIX. évf. 1–4. füzet, pp. 7–27
- Molnár, P., 1991: A szigetközi Duna-szakasz partiszűrést biztosító mederanyagának aktuálgeológiai értékelése, MAFGBA Adattár, Bp. Kézirat
- Molnár, P., 1994: A szigetközi Duna szakasz aktuálgeológiai felmérése (M=1:25 000)
- Scharek, P. (szerk), 1991: Magyarázó a Győr-Észak jelű térképlaphoz – A Kisalföld földtani térképsorozata, 1:100 000, Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, p. 30.
- Scharek P. et al 1991a: A Szigetköz és a kapcsolódó térség földtani viszonyai – MAFGBA Adattár, Budapest 132+ supplements, Kézirat,
- Scharek, P. (szerk), 1994: Az Európai Közösség szakértői ajánlásaiban megfogalmazott hidrogeológiai feladatok elvégzéséhez alapadatok összeállítása és értékelése – MAFGBA Adattár: T 16206
- Tóth, Gy., 1991: A Szigetköz és környékének hidrogeológiai értékelése, MAFGBA Adattár, Kézirat