

A hidrogeológiai kutatások helyzete Európában a KINDRA projekt eredményei alapján

Mikita Viktória¹, Szűcs Péter², P van der Keur³, K.Hinsby³, M. Petitta⁴, I. Fernandez⁵, C.M. Garcia Alibrand⁶, M. Garcia Padilla⁶, Csekő Adrienn⁷

1 Miskolci Egyetem, Hidrogeológiai Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék, 3515 Miskolc-Egyetemváros (e-mail: hgm@uni-miskolc.hu)

2 Miskolci Egyetem, Hidrogeológiai Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék, 3515 Miskolc-Egyetemváros (e-mail: hgszucs@uni-miskolc.hu), MTA-ME Műszaki Földtudományi Kutatócsoport

3 GEUS, Geological Survey of Denmark and Greenland, Øster Voldgade 10 DK-1350 Copenhagen K, Denmark

4 Sapienza University, Piazzale Aldo Moro, 5, 00185 Roma RM, Italy

5 EFG, European Federation of Geologists, Rue Jenner 13, 1000 Bruxelles, Belgium

6 Rediam Regional Ministry of Environment of the Government of Andalusia, Environmental Information Network of Andalusia, Calle Johan Gutenberg, 1-Isla de la Cartuja, E-41092 Sevilla, Spain

7 LPRC, La Palma Research Centre, Avenue Venezuela, 19, 38760 Los Llanos, Santa Cruz de Tenerife, Spain

Kivonat

A KINDRA H2020 projekt a hidrogeológia területén végzett európai léptékű kutatások tudásbázisának felmérése, tendenciák és hiányos kutatási irányvonalak meghatározása céljából jött létre 2015-ben. A projekt keretében elsőként egy egységes, összehangolt osztályozási terminológia (HRC-SYS) kialakítására került sor, amely a felszín alatti vízre irányuló kutatásokat rendszerezi meghatározott kulcsszavak alapján. A „Hidrogeológiai Kutatások Osztályozási Rendszere” (HRC-SYS) hierarchikus struktúrájú, a rendszerbe tudományos szakirodalom (a legfontosabb 23 felszín alatti vízzel foglalkozó folyóirat) és EU irányelvek (*Víz Keret-irányelv 2000*), *Felszín alatti víz irányelv 2006*) ajánlásaiból származó releváns kulcsszavakat soroltunk be (*Mikita és társai 2016*). A kutatási témák kapcsolódási pontjai alapján kijelölhetők a periférián lévő hidrogeológiai kutatási területek és ajánlásokat tehetünk azok népszerűsítésére.

A projekt másik fő eredménye – s egyben kutatási eszköze – a publikus, nyilvánosan hozzáférhető EIGR adatbázis (European Inventory of Groundwater Research) létrejötte, amely egy egyedülálló, hidrogeológiai kutatási összefoglalókat, projekteket, térképeket tartalmazó tudásbázis. Az EIGR-ben található metaadatokat 20 európai ország hidrogeológus szakértői töltötték fel, s kategorizálták a HRC-SYS rendszernek megfelelően, lehetővé téve az adatbázis alkalmazását a projekt célkitűzésének megvalósítására. A projekt végső eredményei felhasználhatóak lesznek szinergiák kialakításához és az európai vízgazdálkodás optimalizálásához (*Fernandez és társai 2017*).

A cikkben a kulcsszavak kiválasztását, az osztályozási rendszert, az EIGR adatbázist és a projekt első eredményeit foglaljuk össze.

Kulcsszavak

hidrogeológiai kutatások, analízis, adatbázis, osztályozási rendszer, H2020, nemzetközi projekt, EIGR, KINDRA, Víz Keretirányelv (VKI), Felszín alatti víz irányelv.

The situation of hydrogeological research in Europe based on the results of the KINDRA project

Abstract

In 2015 the KINDRA project was created to conduct an EU-wide assessment of existing groundwater-related practical and scientific knowledge. Within the framework of the project a coherent, harmonized classification system was developed that systematizes groundwater research based on specific keywords. The "Hydrogeological Research Classification System" (HRC-SYS) is hierarchically structured, which includes relevant keywords from the recommendations of scientific literature (the most important 23 groundwater journals) and the relevant EU Directives (*Water Framework Directive, 2000 (WFD)*), *Groundwater directive (GWD)*). The HRC-SYS allows identifying the gaps in the hydrogeological research areas and defining recommendations for promoting these research topics (*Mikita et al, 2016*). The classification is supported by the developed KINDRA web service, the European Inventory of Groundwater Research (EIGR), a unique database containing various hydrogeological research information. The metadata in the EIGR were uploaded and categorized by hydrogeological experts from 20 countries, applying the categorization method of the HRC-SYS system, and enabling the use of the database to identify relevant research topics, existing research trends and critical research challenges. These results will be useful for producing synergies, implementing policies and optimising water management in Europe (*Fernandez et al. 2017*). This article summarizes the methodology for selecting the relevant keywords, the development of HRC-SYS classification system and EIGR database as well as the first results of the project.

Keywords

hydrogeology research, analysis, database, classification system, H2020, international project, EIGR, KINDRA, Water Framework Directive (WFD), Groundwater Directive (GWD).

BEVEZETÉS

A hidrogeológia területén végzett kutatások mind európai, mind hazai szinten széles spektrumát fedik le a kutatási területeknek. A Horizon 2020 program keretében 2015 januárjában, számos nemzetközi tag együttműködésével létrejött a KINDRA projekt, amely a Víz Keretirányelvvel és a Felszín alatti víz irányelvvel összhangban, a hidrogeológiai témájú kutatások tudásbázisának felmérését, és ez alapján a kutatási trendek, illetve hiányos kutatási területek meghatározását tűzte ki célul. Cikkünkben a projekt keretében készült HRC-SYS osztályozási rendszert, az EIGR adatbázist és az EIGR metaadatainak elemzéséből levont következtetéseket mutatjuk be.

METODIKA

Kulcsszavak kiválasztása

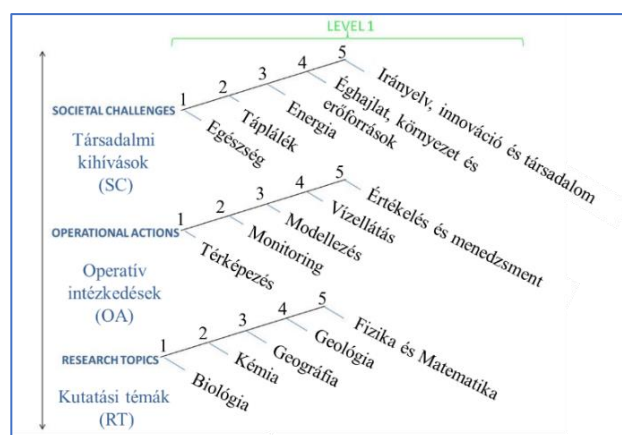
A kutatási metodika alapját a megfelelő kulcsszavak kiválasztása képezte. A kulcsszavak a felszín alatti vízzel foglalkozó 23 legfontosabb nemzetközi folyóirat és EU irányelvek (WFD, GWD) ajánlásaiból származnak. Mivel az osztályozási rendszer és az adatbázis elemzése szempontjából a kulcsszavak kritikus jelentőségűek, ezért a kiválasztott kulcsszavak (összesen 284 db) helytállóságát többlépcsős ellenőrzés bizonyította: a Web of Science, Scopus és Google Scholar keresőszolgáltatásokkal előfordulásukat ellenőriztük, majd statisztikai módszerek alkalmazásával rangsoroltuk őket jelentőségük (hivatkozások száma, H-index) és gyakoriságuk alapján. A projekt hidrogeológus szakértői a kapott statisztikai eredmények alapján bírálták el a kulcsszavak jogosultságát és a rangsor helytállóságát.

A Hidrogeológiai Kutatások Osztályozási Rendszerének (HRC-SYS) felépítése

A kulcsszavak kiválasztását követően egy egységes, összehangolt osztályozási terminológia (HRC-SYS) kialakítására került sor, amely a felszín alatti vízre irányuló kutatásokat rendszerezi a meghatározott kulcsszavak alapján.

A „Hidrogeológiai Kutatások Osztályozási Rendszerét” (HRC-SYS) több tudományos, ipari és kutatási osztályozási minta vizsgálatával és figyelembevételével dolgozták ki. Három fő kategóriája a Társadalmi Kihívások (Societal Challenges), Operatív Intézkedések (Operational Actions) és a Kutatási Témák (Research Topics) (Hinsby és társai 2016).

A HRC-SYS háromdimenziós, hierarchikus struktúrájú rendszer (1. ábra). A három fő kutatási kategórián belül 5-5 alkategóriát (1. szint) és további három szintet határoztak meg. A releváns, előzetesen rangsorolt kulcsszavak ebben a hierarchikus rendszerben helyezkednek el.



1. ábra. A HRC-SYS hierarchikus felépítése (Hinsby és társai 2016)

Figure 1. The structure of the HRC-SYS (Hinsby et al. 2016)

A kulcsszavak többszintű besorolását a HRC-SYS rendszerbe, példaként a Kutatási Témák-Fizika és Matematika kategóriában, az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat. A kiválasztott kulcsszavak többszintű besorolási sémája a HRC-SYS rendszerében (Kutatási Témák-Fizika és Matematika kategória (RT-5))

Table 1. The relevant keywords in the HRC-SYS Research Topics – Physics and Mathematics (RT-5) subcategory

1. szint (alkategória)	2. szint	3. szint	4. szint
FIZIKA ÉS MATEMATIKA	Vízfelszín		Áramlási rendszer
			Áramlás
	Hidraulikai paraméterek		Porozitás
			Áteresztőképesség
			Tárolás
			Hozam
			Szivárgási tényező
	Hidraulikus tulajdonságok		Ülededés
			Tömörödés
			Repedés
			Vető

A rendszer „Társadalmi kihívások” (SC) alkategóriáit a H2020 program által megnevezett 7 fő társadalmi kihívás, nevezetesen

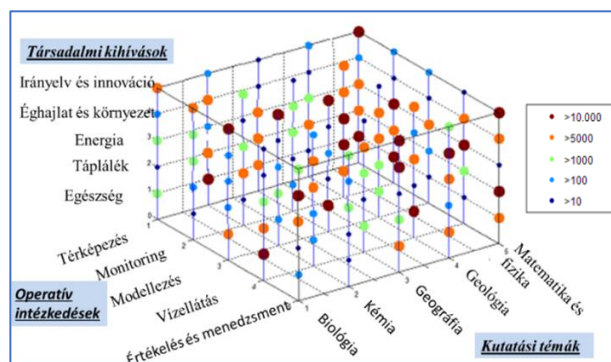
1. Egészségügy, demográfiai változás és jólét (Health, demographic change and wellbeing),
2. Élelmezésbiztonság, fenntartható mezőgazdaság és erdőgazdálkodás, tengerkutatás, tenger- és belvíz hasznosítási célú kutatás, valamint a biogazdaság (Food security, sustainable agriculture and forestry, marine and inland water research, and the bioeconomy),
3. Biztonságos, tiszta és hatékony energia (Secure, clean and efficient energy),
4. Intelligens, környezetkímélő és integrált közlekedés (Smart, green and integrated transport),
5. Éghajlatváltozás, környezetvédelem, erőforrás-hatékonyság és nyersanyagok (Climate action, environment, resource efficiency and raw materials),
6. Európa a változó világban - Inkluzív, innovatív és reflektív társadalmak (Europe in a changing world - inclusive, innovative and reflective societies),
7. Biztonságos társadalmak – Európa és az állampolgárok szabadságának és biztonságának védelme (Secure societies - protecting freedom and security of Europe and its citizens)

alapján, egyszerűsítéseket és összevonásokat alkalmazva adaptálták a rendszerbe.

Az Operatív intézkedések (OA) alkategóriáit a kulcsszavak statisztikai elemzését és rangsorolását követően, a lehető legátfogóbb operatív cselekvéseket leíró kulcsszavakkal definiálták.

A Kutatási Témák (RT) főkategória esetében a kutatási témák megadása a felszín alatti vizekkel összefüggésbe hozható természettudományi ágak szerint történt.

A HRC-SYS háromdimenziós felépítése révén (2. ábra) lehetővé teszi a kutatási témák kapcsolódási pontjainak vizsgálatát bármely kombinációban, illetve kétdimenziós vetületekben is vizsgálhatók ezen összefüggések (3. ábra).

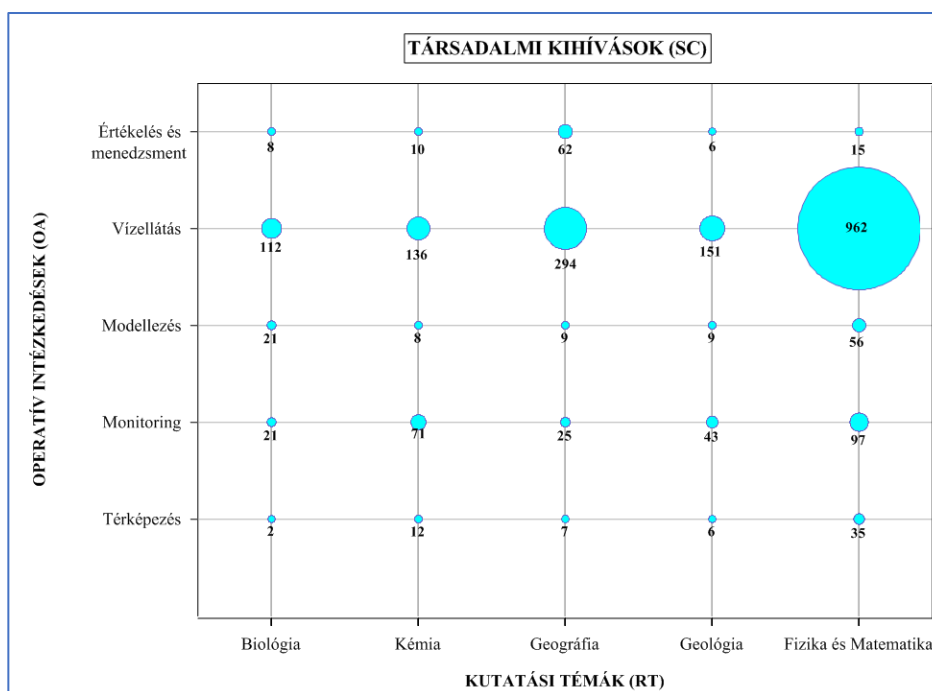


2. ábra. A HRC-SYS háromdimenziós felépítése a fő- és alkategóriákkal (Hinsby és társai 2016)

Figure 2. The 3D structure of the HRC-SYS with the main and the subcategories (Hinsby et al, 2016)

A 3. ábrán láthatók a Kutatási Témák (RT) és Operatív Intézkedések (OA) alkategóriáinak összefüggései. A kék körök mérete az egyes metszéspontokban a publikációk darabszámát jelöli, amelyekben mindkét alkategóriából származó kulcsszó megtalálható. Az adatok alapján az Operatív Intézkedések *Vízellátás* (OA-4) alkategóriája a legnépszerűbb kutatási terület, ezen belül a legtöbb publikáció a *Fizika és Matematika* (RT-5) alkategóriába sorolható.

A kutatási témák kapcsolódási pontjai (metszéspontjai) alapján kijelölhetők a hiányosságokat mutató hidrogeológiai kutatási területek és ajánlásokat tehetünk azok népszerűsítésére (Petitta és társai 2015).



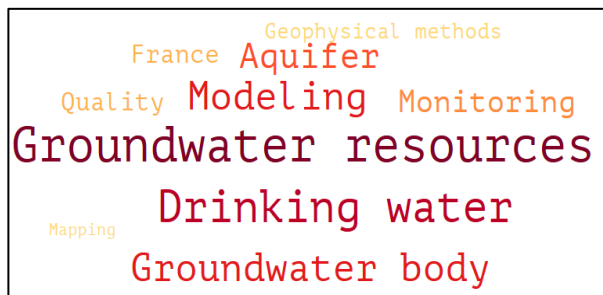
3. ábra. A HRC-SYS kétdimenziós leképezése, a Kutatási Témák (RT) és az Operatív Intézkedések (OA) alkategóriáinak metszéspontjaiban található EIGR adatok darabszámával

Figure 3. The 2D chart of the HRC-SYS, the number of EIGR metadata in the intersections of the Research Topics (RT) and Operational Actions (OA) subcategories

A Felszínalatti Víz Kutatások Európai Leltára (European Inventory of Groundwater Research, EIGR)

A projekt keretében a kutatási trendek és hiányos kutatási területek felmérése érdekében egy internetes adatbázist alakítottak ki 2017-ben. Az EIGR (European Inventory of Groundwater Research) egy nyílt forráskódú (Geonetwork), publikációkat, hidrogeológiai kutatási összefoglalókat, projekteket, térképeket metaadatként tartalmazó tudásbázis. Az EIGR-ben található metaadatokat (2017 év végéig: 2178 db) 20 ország hidrogeológus szakértői (European Federation of Geologists - EFG nemzeti partner szervezetei) töltötték fel, kulcsszavakkal definiálták és a HRC-SYS rendszernek megfelelően kategorizálták, lehetővé téve az adatbázis felhasználását a kutatási trendek és a hiányosságot mutató hidrogeológiai kutatási területek megismeréséhez (Mikita és társai 2017). Az adatbázis nagyrészt (67%) kutatási jelentéseket, projekt összefoglalókat és nemzeti folyóiratokban közölt publikációkat, kisebb részben lektorált cikkeket, illetve konferencia kiadványokban megjelent publikációkat összesít. Az adatbázis az egyszerű és összetett kereső szolgáltatásai mellett, néhány egyszerű adatelemzési lehetőséget is tartalmaz a benne tárolt információk vizsgálatára.

Az egyik adatelemző funkció a „Kulcsszó felhő”, amely az EIGR adataiban szereplő 10 legnépszerűbb kulcsszót mutatja meg (4. ábra). A szavak színe és nagysága az előfordulási gyakoriságukkal arányos jellemző.



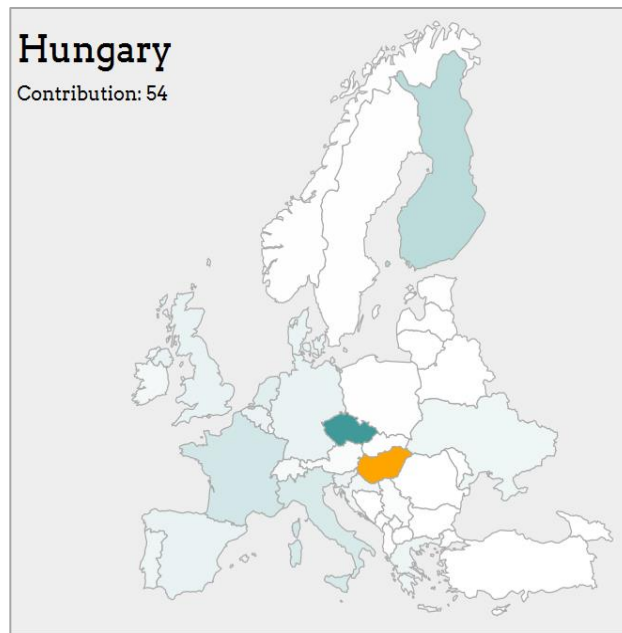
4. ábra. Az EIGR „Kulcsszó felhő” adatelemzési funkciója
Figure 4. The „Keywords cloud” analytical tool of the EIGR

A térképen a kiválasztott ország sárga színnel jelenik meg. Az 5. ábrán látható, hogy az EFG magyarországi partnerszervezete - az MFT - összesen 54 metaadatot rögzített az EIGR rendszerben.

A harmadik adatelemző eszköz a „2D síkok diagramja” (6. ábra), amely a kutatási trendek és hiányos kutatási területek meghatározásának egyik legfontosabb eszköze. Segítségével minden Társadalmi Kihívás (SC) kategóriában vizsgálhatók az Operatív Intézkedések (OA) és Kutatási Témák (RT) kategóriáiban szereplő kulcsszavak együttes előfordulása. Az interaktív eszköz a kijelölt metszéspontban megmutatja a publikációk darabszámát, valamint a metszéspontra kattintva magukat a publikációkat is leválogatja az EIGR adatbázisban a felhasználó számára. A körök átmérője arányos az adott kategóriákba sorolt publikációk darabszámával. Az ábrán látható, hogy az *Éghajlat, környezet és erőforrások*, *Értékelés és menedzsment* és *Geológia* kategóriákba sorolt metaadatok együttes előfordulása a legmagasabb (886 adat), tehát ezek között a

kutatási területek között egyértelmű kapcsolat áll fenn. Visszont ugyanezen *Társadalmi Kihívások* síkján a *Biológia* és *Vízellátás* alkategóriákba együttesen 2 db metaadatot soroltak be a szakértők.

A „Forrás megoszlási térkép” (5. ábra) adatelemző eszköz egy interaktív térkép, amely országokként jeleníti meg az EIGR-ban szereplő adatok mennyiségét. Az 5. ábrán a színek árnyalatai a feltöltött adatok mennyiségével arányos jellemzők. Az ábrán kiemelt színnel látható Csehország, mert az adatbázisban szereplő metaadatok nagy részét (785 adatot) az EFG csehországi partnerszervezete töltötte fel.

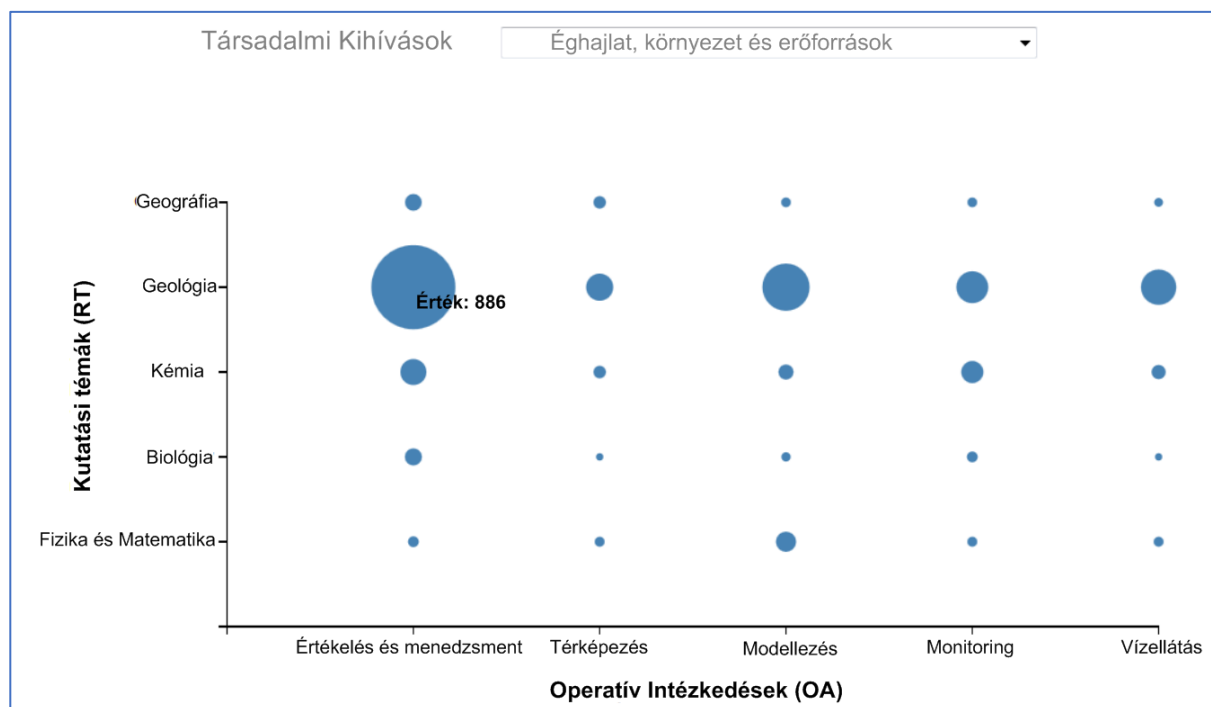


5. ábra. Az EIGR „Forrás megoszlási térkép” adatelemzési eszköze
Figure 5. The „Resource distribution map” analytical tool of the EIGR

Bár az EIGR népszerűsége és nagysága nem mérhető össze a tudományos adatbázisokkal, mint a Scopus vagy Web of Science, ennek ellenére összetételéből adódóan fontos következtetések vonhatók le segítségével a kutatási témák és operatív intézkedések területén.

EREDMÉNYEK

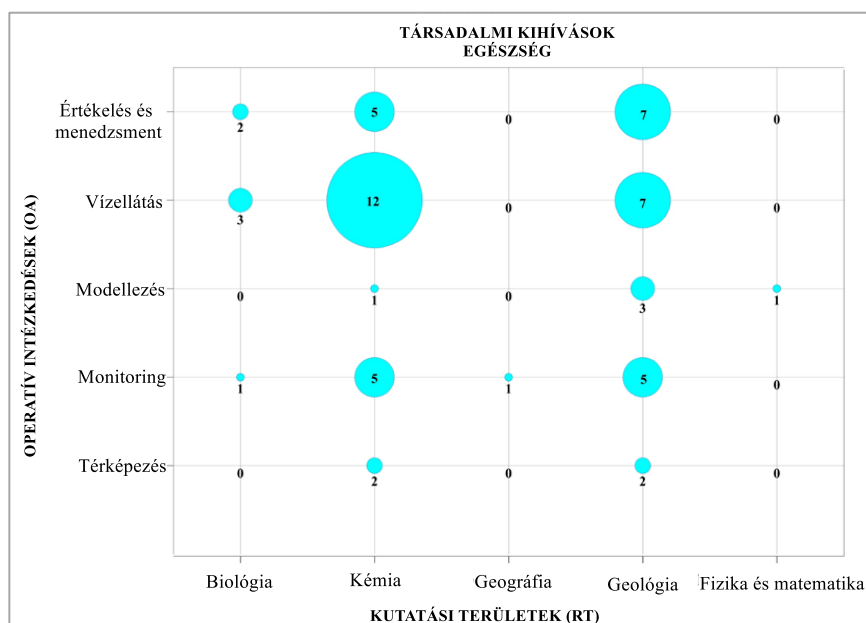
A HRC-SYS háromdimenziós rendszerében összesen 125 metszéspont található, amely a tengelyek függvényében összesen 15 kétdimenziós, 5x5 metszéspontot tartalmazó síkkal ábrázolható. A projekt célkitűzéseit leginkább az egyes Társadalmi Kihívások síkjainak összefüggései szolgálják, ezért az egyes Társadalmi Kihívások (SC) síkjainban vizsgáltuk az Operatív Intézkedések (OA) és Kutatási Témák (RT) kategóriáiban szereplő kulcsszavak együttes előfordulását. Az előzőekben bemutatott „2D síkok diagramja” (6. ábra) analógiája alapján részletesen elemeztük az EIGR információit, egy előzetes, a kutatási területek összefüggéseit vizsgáló felmérést készítve. Mivel a „2D síkok diagramja” EIGR eszköz egyszerre csak egy kijelölt metszéspontban mutatja meg a metaadatok darabszámát, ezért Golden Software Grapher programmal készítettük el az elemzéshez szükséges síkok ábráit.



6. ábra. Az EIGR „2D síkok diagramja” adatelemzési funkciója

Figure 6. The „2D topics chart” analytical tool of the EIGR

A 7. ábrán az Egészség (SC-1) alkategóriába sorolt metaadatok összefüggései láthatók az egyes Operatív Intézkedések (OA) és Kutatási Témák (RT) alkategóriáival.



7. ábra. A metaadatok száma az Egészség (SC-1) és az egyes Operatív Intézkedések (OA) és Kutatási Témák (RT) alkategóriáinak metszéspontjaiban

Figure 7. The number of metadata in the intersections of Societal Challenges-Health and the 5-5 classes of Research Topics and Operational Actions

Összesen 57 metaadatot soroltak a szakértők a Társadalmi Kihívások Egészség (SC-1) alkategóriájába. Az adatok közel egyformán oszlanak meg a Kémia (44%, 25 db) és a Geológia (42%, 24 db) Kutatási Területek (RT) között, míg az Operatív Intézkedések (OA) közül a Vízellátás (OA-4) alkategóriával látható domináns összefüggés.

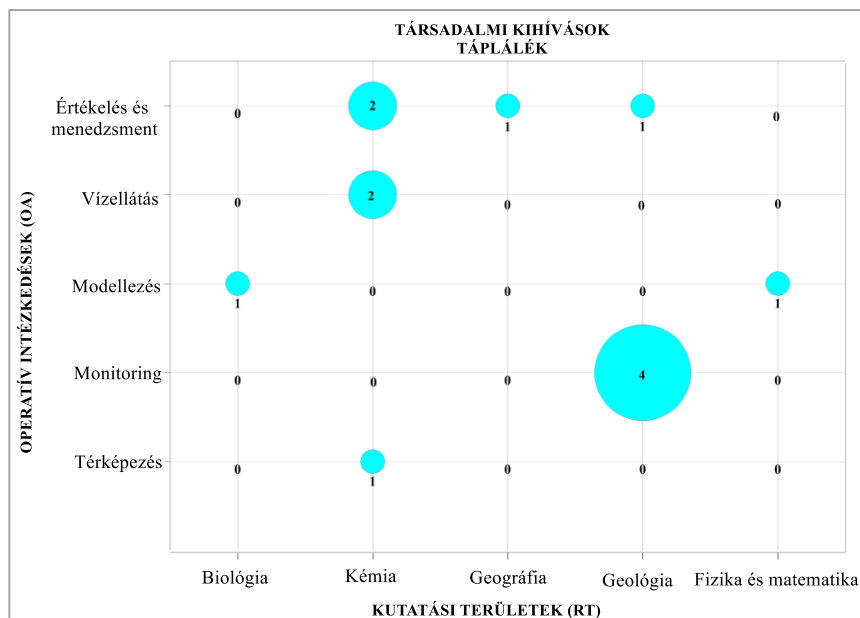
A publikációk eloszlása alapján látható, hogy az egészség vonatkozásában az ivóvíz minőségi jellemzői és köz-

vetve a víztermelés geológiai vonzatai megjelennek, viszont a kémiai tulajdonságok mellett a biológiai jellemzőkkel kapcsolatos kutatási anyagok az EIGR-ban az indokoltnál lényegesen alacsonyabb számban fordulnak elő.

10 metszéspontban nem található metaadat, a Geográfia (RT-3) illetve a Fizika és matematika (RT-5) alkategóriák és az Egészség (SC-1) alkategória között nem látható kapcsolat.

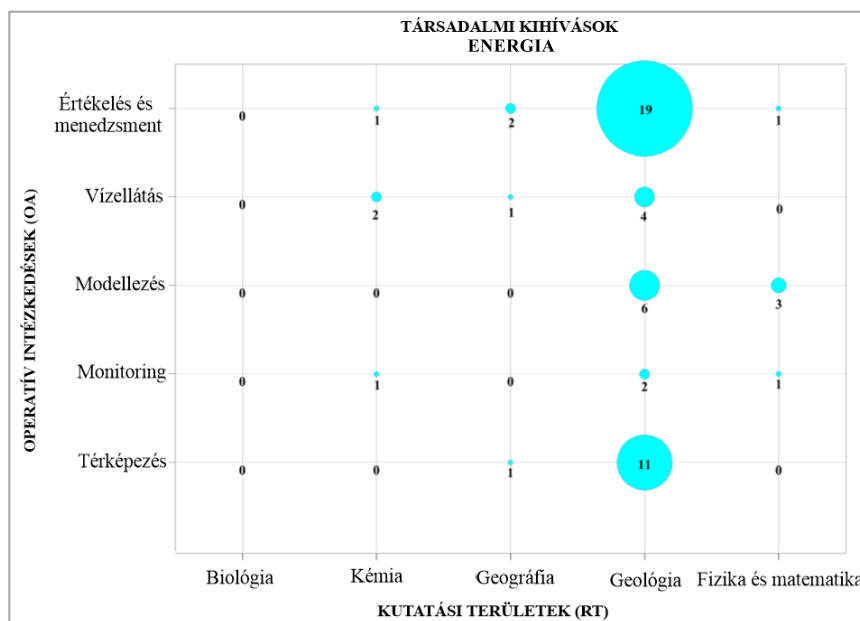
A *Táplálék* (SC-1) alkategóriában összesen 13 metaadat található, a feltöltött metaadatok kevesebb, mint 1%-a (8. ábra). A lehetséges 25 metszési pontból 17 esetében nincs összefüggés az alkategóriák között, de a további metszéspontokban sem található jelentős számú adat, ezért a *Táplálék* (SC-1) alkategória alul reprezentált kutatási területnek számít az EIGR adatai alapján. A *Táplálék* (SC-1) alkategória metszéspontjai a *Fizika és Ma-*

tematika (RT-5) és *Geográfia* (RT-3), valamint a *Térképezés* (OA-1) és *Modellezés* (OA-3) alkategóriákkal kutatási szempontból nem relevánsak. Ugyanakkor az élelmzéshez szorosan kapcsolódó mezőgazdasági vízellátást, illetve a táplálék geológiai, kémiai és biológiai (és ehhez kapcsolódó monitoring) összefüggéseit tartalmazó publikációk hiányát valós kutatási „hézagként” azonosíthatjuk.



8. ábra. A metaadatok száma a *Táplálék* (SC-2) és az egyes Operatív Intézkedések (OA) és Kutatási Témák (RT) alkategóriáinak metszéspontjaiban

Figure 8. The number of metadata in the intersections of Societal Challenges-Food and the 5-5 classes of Research Topics and Operational Actions



9. ábra. A metaadatok száma az *Energia* (SC-3) és az egyes Operatív Intézkedések (OA) és Kutatási Témák (RT) alkategóriáinak metszéspontjaiban

Figure 9. The number of metadata in the intersections of Societal Challenges-Energy and the 5-5 classes of Research Topics and Operational Actions

A 9. ábrán az *Energia* (SC-3) és az egyes Operatív Intézkedések (OA) valamint Kutatási Témák (RT) alkategóriáinak metszéspontjait ábrázoltuk.

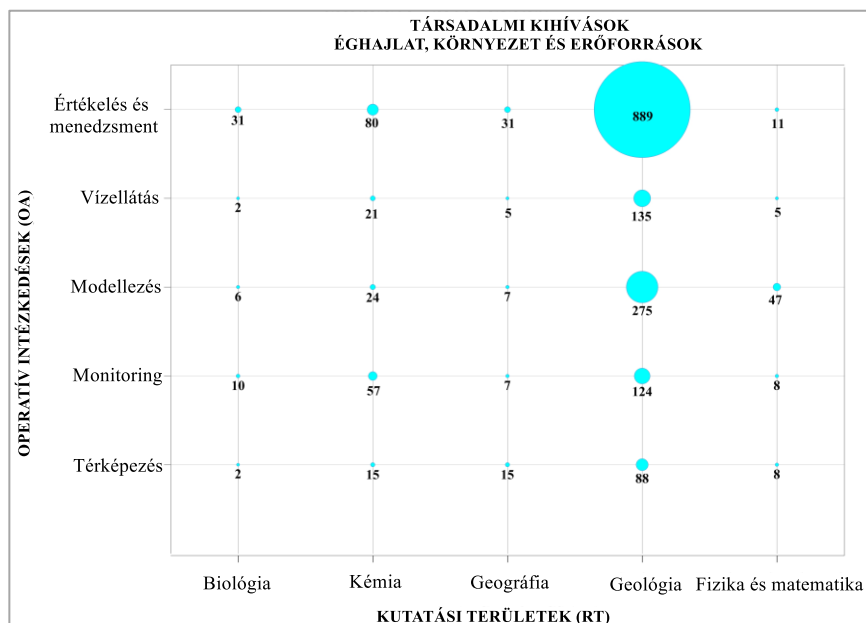
A Társadalmi Kihívások *Energia* (SC-1) alkategóriájában 55 metaadat található. Az adatok 76%-a (42 adat) a *Geológia* (RT-3) Kutatási Területhez (RT) rendelhető, az

Operatív Intézkedések (OA) közül az *Értékelés és menedzsment* (OA-5) alkategóriával látható jelentősebb összefüggés. Az *Energia* (SC-3) vonatkozásában hiányos kutatási területként (geológiai monitoring, geológiai modellezés, kémiai monitoring) a *Monitoring* (OA-2), a *Modellezés* (OA-3), a *Kémia* (RT-2), és a *Fizika és matematika* (RT-5) alkategóriák azonosíthatók.

Az *Éghajlat, környezet és erőforrások* (SC-4) alkategória tartalmazza a legtöbb (1903) metaadatot, az EIGR-ba feltöltött információk 87%-át. Az SC-4 összefüggései az egyes Operatív Intézkedések (OA) és Kutatási Témák

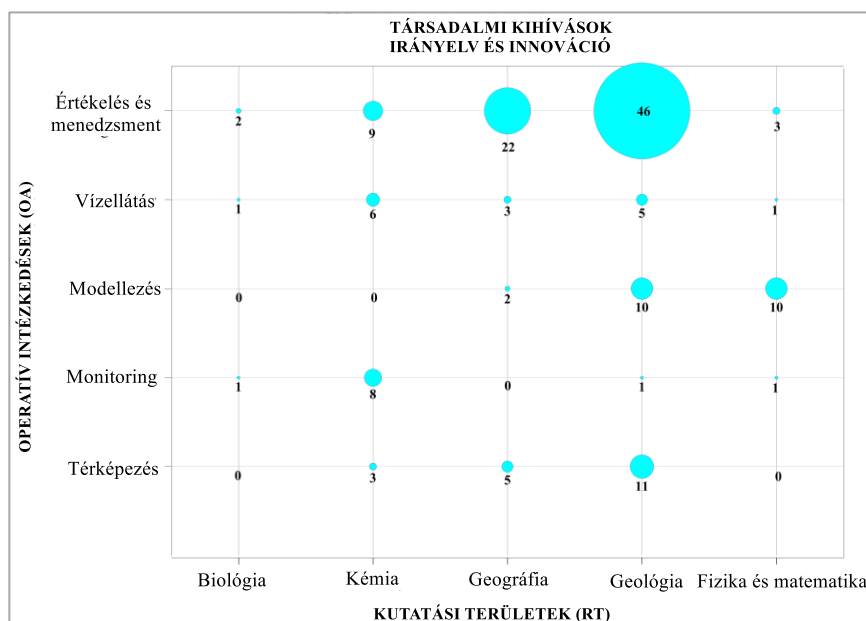
(RT) alkategóriáival a 10. ábrán láthatók. Az összes lehetséges metszési pontban találhatóak adatok, de kiemelkedő a *Geológia* (RT-4) illetve az *Értékelés és menedzsment* (OA-5) alkategória jelentősége az *Éghajlat, környezet és erőforrások* (SC-4) témában. Az ábra alapján látható, hogy az EIGR-be feltöltött kutatási anyagok főként gyakorlati megoldásokkal foglalkoznak, amelyek célja a kritikus környezeti és éghajlati kérdések megoldása, valamint a vízkészletek fenntartható használata és védelme.

A 11. ábrán az *Irányelv és innováció* (SC-5) és az egyes Operatív Intézkedések (OA) valamint Kutatási Témák (RT) alkategóriáinak metszéspontjai láthatók.



10. ábra. A metaadatok száma az *Éghajlat, környezet és erőforrások* (SC-4) és az egyes Operatív Intézkedések (OA) és Kutatási Témák (RT) alkategóriáinak metszéspontjaiban

Figure 10. The number of metadata in the intersections of Societal Challenges-Climates, environment and resources and the 5-5 classes of Research Topics and Operational Actions



11. ábra. A metaadatok száma az *Irányelv és innováció* (SC-5) és az egyes Operatív Intézkedések (OA) és Kutatási Témák (RT) alkategóriáinak metszéspontjaiban

Figure 11. The number of metadata in the intersections of Societal Challenges- Policy and innovation and the 5-5 classes of Research Topics and Operational Actions

A SC-5 alkategóriájában 150 metaadat található. Az adatok megoszlása az egyes metszéspontokban egyenletes képet mutat, kiemelkedő összefüggés látható a *Geológia* (RT-4) és a *Geográfia* (RT-3), valamint az *Értékelés és menedzsment* (OA-5) alkategóriával. Ez a tendencia valószínűleg az uniós irányelvek (GWD, WFD) és regionális vízgyűjtő gazdálkodási tervek megjelenésével függ össze. A *Vízellátás* (OA-4) alkategóriával összefüggésben innovációs szempontból a biológia (zöld infrastruktúra és ökológiai szolgáltatások), a kémia (tisztítási technológiák), és a fizika (víztakarékos ellátó rendszerek), valamint az ezekhez kapcsolódó modellezéssel foglalkozó kutatási irányok hiányosak.

Az EIGR metaadatai felhasználásával elvégzett előzetes elemzések alapján megállapítható, hogy a Társadalmi Kihívások (SC) *Egészség* (SC-1), *Táplálék* (SC-2) és az *Energia* (SC-3) alkategóriákban számos hiányos kutatási terület található. Az *Éghajlat, környezet és erőforrások* (SC-4) alkategória tartalmazza a legtöbb (1903 db) metaadatot, amely az EIGR-ba feltöltött összes információ 87%-a. Az adatok alapján az elmúlt 10 év legjelentősebb kutatási területe az *Éghajlat, környezet és erőforrások* (SC-4), *Geológia* (RT-4) illetve az *Értékelés és menedzsment* (OA-5) metszésponttal (889 adat) definiálható.

A népszerű nemzetközi adatbázisokhoz viszonyítva az EIGR adatmennyisége nem tekinthető reprezentatívnak, ezért a hibás következtetések elkerülése érdekében az elemzéseket a Scopus adatbázisára is kiterjesztjük. A végleges konklúziókat és ajánlásokat a két adatbázis eredményeiből határozza meg a projekt. Az eredmények publikálása 2018 második felében várható.

ÖSSZEFOGLALÁS

A KINDRA projekt felszín alatti vizekkel kapcsolatos irányelvekkel összhangban megalkotott HRC-SYS osztályozási rendszere hozzájárulhat a hiányos kutatási területek megismeréséhez. Az osztályozási rendszer felhasználásával elkészült nyílt forráskódú, publikus és ingyenesen elérhető EIGR adatbázis kapcsolatot teremthet az egyes országok azonos kutatási területen dolgozó szakértőivel, segítségével az európai felszín alatti vizekkel kapcsolatos kutatások népszerűsíthetők. Mindemellett az egységes

SZERZŐK



MIKITA VIKTÓRIA a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karán kapott általános környezetmérnöki oklevelet 2007-ben, majd 2014-ben PhD doktori oklevelet szerzett. 2009-től a Miskolci Egyetem Hidrogeológiai - Mérnökgeológiai Tanszékén dolgozik. Az oktatáson túlmenően hazai és nemzetközi kutatási projektek lebonyolításában vesz részt.

SZÜCS PÉTER a Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karán szerzett kitüntetéses geofizikus-mérnöki oklevelet 1988-ban. Oktatói és kutatói pályájának elején először a Geofizikai Tanszéken, majd az MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratóriumában dolgozott. 1993-ban Dr. Univ. címet, majd 1996-ban PhD doktori oklevelet szerzett. 2009-ben megszerzi az MTA doktora tudományos címet, illetve sikeresen habilitált a Miskolci Egyetemen. 1998 óta a Miskolci Egyetem Hidrogeológiai - Mérnökgeológiai Tanszékén dolgozik. 2010-től a tanszék vezetője. 2010-ben egyetemi tanári kinevezést kapott. Publikációinak száma több mint 400.

PETER VAN DER KEUR a svédországi University of Uppsala egyetemen szerzett MSc diplomát 1993-ban, majd a dániai University of Copenhagen-en PhD fokozatot fizikai geográfia területen. 1998-tól a National Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS) szervezetnél dolgozik hidrogeológusként és senior kutatóként.

osztályozási rendszer lehetővé teszi a kutatók és döntéshozók számára a hiányos kutatási területek és a népszerű kutatási törekvések megismerését, miközben a nyílt adatbázis adatelemzési eszközei új kutatási területek kialakulását ösztönözhetik. Az adatbázisok elemzésével megismerhetők a kutatási trendek, a hiányos és népszerű kutatási területek, amely eredmények alapján megfelelő vízkészlet gazdálkodási irányelvek és döntések születhetnek (Szűcs és Mikita 2016).

IRODALOMJEGYZÉK

Fernandez, I., Petitta, M., Hinsby, K., Cseko, A., Szucs, P., Garcia Padilla, M., Hartai, E., Biševac, V., Stein, A., Bodo, B., van der Keur, P., Mikita, V. and García Alibrand, C.M. (2017). The KINDRA project – towards Open Science in Hydrogeology for higher impact. *European Geologist*. 44, 38-43.

Hinsby, K., van der Keur, P., Petitta, M., Szűcs P., Mikita V. (2016). KINDRA Deliverable 1.2-Harmonized Terminology and Methodology for Groundwater Research Classification. http://kindraproject.eu/wp-content/uploads/D1-2_versionrevisedFINAL-WEB.pdf, 47 pages

Mikita V., Szűcs P., Hartai É. (2016). A hidrogeológiai kutatások új szemléletű rendszerezése: A HRC-SYS bemutatása-KINDRA projekt. Természeti erőforrásaink az észak-magyarországi térségben, Sárospatak, 2016. augusztus 24–27. Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, 2016.

Mikita V., Hinsby, K., Szűcs P. (2017) KINDRA Deliverable 3.1 – Draft synthesis of country reports <http://kindraproject.eu/wp>, 33 pages

Petitta, M., Bodó, B., Caschetto, M., Colombani, N., Correia, V., Csekő, A., Di Cairano, M., Fernandez, I., Garcia Alibrandi, C., Hartai, E., Hinsby, K., Madarász, T., Mikita, V., Garcia Padilla, M., Szűcs, P., van der Keur, P. (2015). KINDRA project: a tool for sharing European's groundwater research and knowledge. *European Geologist*. 40, 5-9.

Szűcs P., Mikita V. (2016). Felszín alatti vízkészleteink és a hidrogeológiai kutatások helyzete hazánkban. *Hidrogeológiai Közlöny* 96. évf. 1. szám. 7-20.

KLAUS HINSBY 1988-ban szerzett MSc diplomát a hidrogeológia területén a dániai Kobenhavns University-n. 1988-tól a National Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS) szervezetnél dolgozik senior hidrogeológusként.

MARCO PETITTA 1987-ben végzett geológusként a római „La Sapienza” egyetemen, majd ugyanitt 1994-ben PhD fokozatot a hidrogeológia területén. Számos projekt koordinátora és résztvevője, az IAH nyugat és közép európai szervezetének társelnöke. 1999-től a „La Sapienza” egyetem oktatója, jelenleg professzora.

ISABEL FERNANDEZ 2008-tól az European Federation of Geologists (EFG) elnöke, 1990-ben végzett mérnökgeológusként a spanyolországi Universidad Complutense de Madrid egyetemen, majd ugyanitt PhD fokozatot szerzett 1996-ban a geológia területén.

CLINT GARCIA ALIBRANDI 2005-től környezeti technikusként dolgozik a spanyolországi Junta de Andalucía (Environment and Water Agency) hivatalnál, ahol számos nemzetközi projekt résztvevője és vezetője. 2001-ben az Universidad de Seville egyetemen végzett zoológia szakon.

MERCEDES GARCIA PADILLA 1986-ban szerzett hidrogeológus/ környezeti geológus diplomát az Universidad de Granada spanyolországi egyetemen. 1996-2002 között tanácsadóként dolgozott a Regional Ministry on Environment of Andalusia hivatalnál, 2011-től vezetőként dolgozik a Junta de Andalucía (Environment and Water Agency) kormányhivatalnál.

CSEKŐ ADRIENN 2005-ben az Eötvös Loránd Tudományegyetemen végzett geológusként. 2011-től a spanyolországi La Palma Research Center igazgatója. Fő profiljuk a pályázatok menedzselése.

Vízügyi múlt képekben

Vörösmarty Mihály: „A múltat tiszteld a jelenben, s tartsd a jövőnek.”

Lánchídi rajzoló vízmérce

75 éve, a magyar Duna szakaszon elsőként Budapesten, a Lánchíd felett kb. 100 m-re, a jobb parton állítottak fel rajzoló vízmércét.



Az 1945-ben megrongálódott műszert 1948-ban újra üzembe állították, ám a jóval korábban készült öntöttvas „házikó”-t, amelybe 1943-ban a műszert telepítették az 1970-es években kicserélték és egy formatervezett alumínium „doboz” került a helyére. Az eredeti házikó szétszedett darabjai az esztergomi Magyar Vízügyi Múzeumba kerültek. A Múzeum kezdeményezésére a Szerszámgépipari Művek egyik szocialista brigádja „társadalmi munkában” felújította. Így lehetővé vált, hogy a Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság (KDVVIZIG) és a Fővárosi Csatornázási Művek (FCSM) segítségével a Múzeum az 1980-as évek elején újra eredeti helyén állítsa fel a budai Duna part ezen vízrajzi emléket. (FL)