

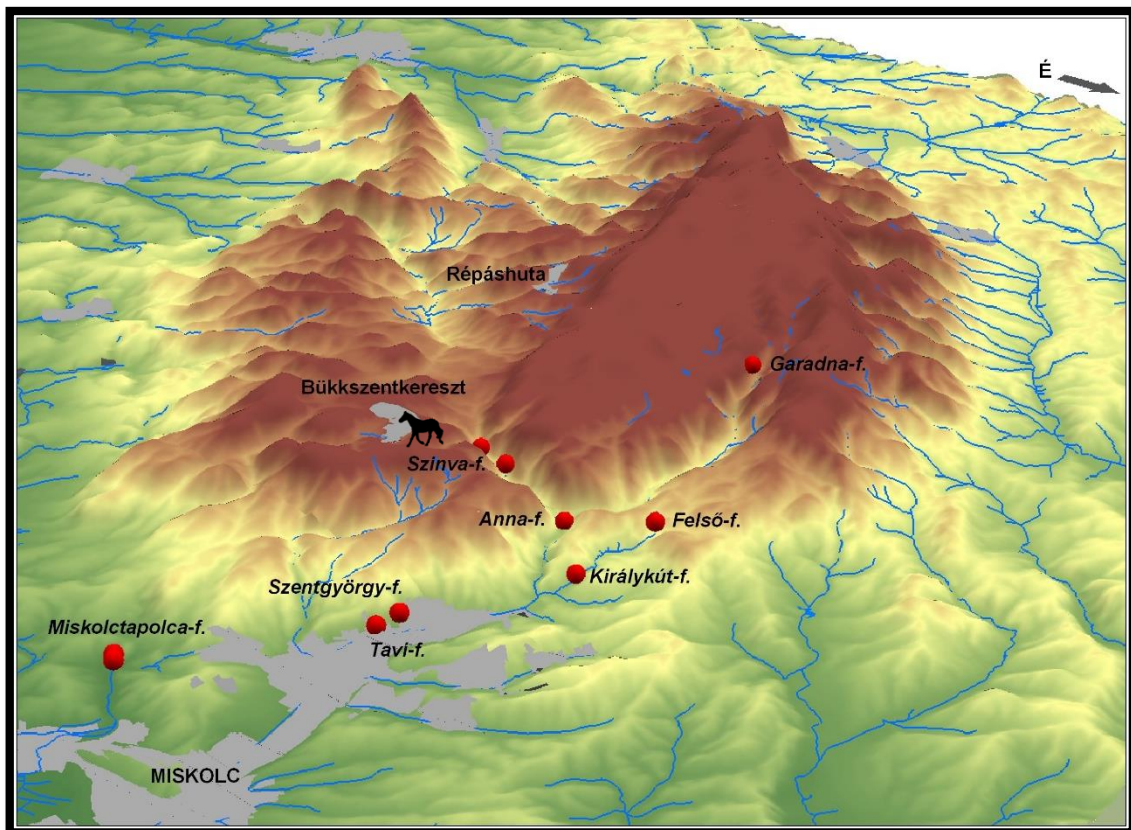
MIVÍZ Kft. Miskolc, József Attila út 78.

Szerzők: Horányiné Csiszár Gabriella – Ivóvíz gazdálkodási vezető
Kajtár Mónika – Vízbázisvédelmi koordinátor

A Szinva-forrás vízbázisvédelmi kérdése

1) Miskolc város ivóvíz ellátása

Miskolc város vízellátása a Bükk hegység karsztvizeire épül. A karsztvizek kitermelése egyrészt gravitációs vízművekben (Szinva-forrasi vízmű, Anna-forrasi vízmű, Felső-forrasi vízmű, Ómassai vízmű) másrészt szivattyús üzemű vízművekben (Miskolctapolcai vízmű, Tavi-forrasi vízmű, Szent György-forrasi vízmű, Királykúti vízmű) történik.



Miskolc város vízellátását biztosító vízművek [Smaragd-GSH, 2012]

Miskolc város vízigénye $\sim 35\,000\text{ m}^3/\text{nap}$. A források vízhozamai a hidrometeorológiai viszonyokra érzékenyek, hozamuk általában tavasszal, hóolvadás után tetőzik, míg az őszi szárazabb évszakokra tartósan az átlag alatt marad.

Víztermelő telep	Minimum (m ³ /nap)	Maximum (m ³ /nap)	Átlag (m ³ /nap)
Miskolctapolcai vízmű	6 000	36000	22000
Tavi-forrasi vízmű	5300	9500	6800
Anna-forrasi vízmű	480	1680	960
Szinva-forrasi vízmű	1496	22800	13910
Felső-forrasi vízmű	300	1500	800
Szent-György-forrasi vízmű	500	970	800

Királykúti vízmű (üzemen kívül)	0	30	27
Ómassai vízmű	20	80	41
Összesen	14096	72560	45338

Miskolc város vízellátását biztosító források vízhozamai

A MIVÍZ Kft. összes termelésében a legnagyobb részarányban három forrás osztozik: a Miskolctapolcai vízmű, Szinva-forrasi vízmű és a Tavi-forrasi vízmű.



Az összes termelésben a legnagyobb részarányban osztozó források

Sérülékenység szempontjából kiemelkedő a Miskolctapolcai vízmű és a Szinva-forrás. Legkevésbé sérülékeny a Tavi-forrasi vízmű. A Miskolctapolcai vízműbe beépített korszerű víztisztítási technológia (ultraszűrő berendezés) nagymértékben megnövelte vízbiztonságunkat. A próbaüzem (2015.) óta vízminőségi problémából adódó üzemszünet nem állt fent.

A biztonságos vízellátás érdekében forrásaink minőségét – kémiai, biológiai vízminőség vizsgálatok – folyamatosan ellenőrizzük. Vízminőség romlás esetén forrásainkat kizárjuk.



Miskolctapolcai vízmű ultraszűrő berendezés

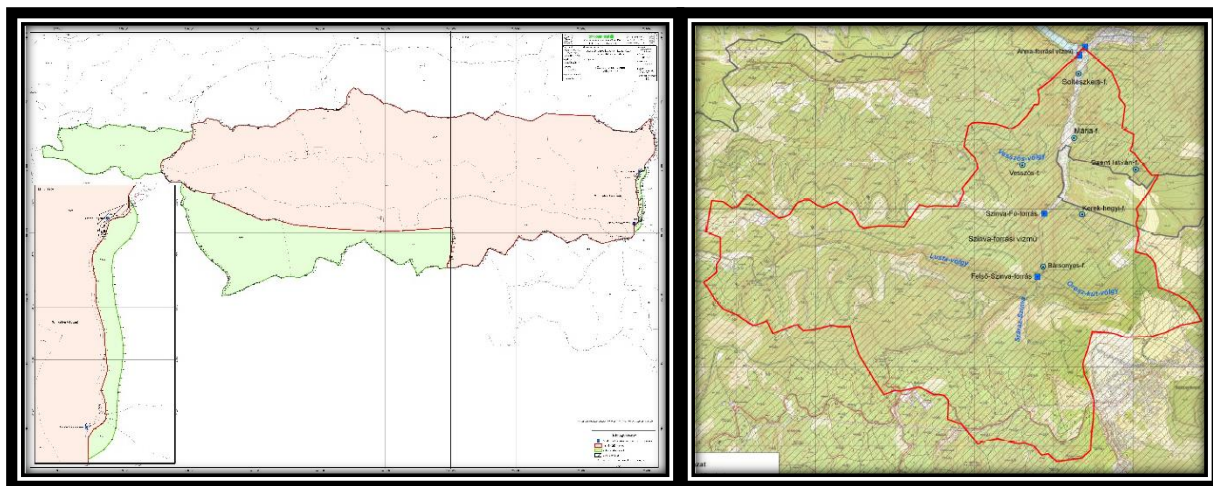
2) Vízbázisvédelem

A Szinva-forrás sérülékenységét jól mutatják a 2015-2018 időszakban növekvő bakteriális kizárások.

Date	Coliform	E-coli
2015	–	–
2016	7.28. – 7.31.	7.30. – 8.04.
2017	–	7.25. – 8.18.

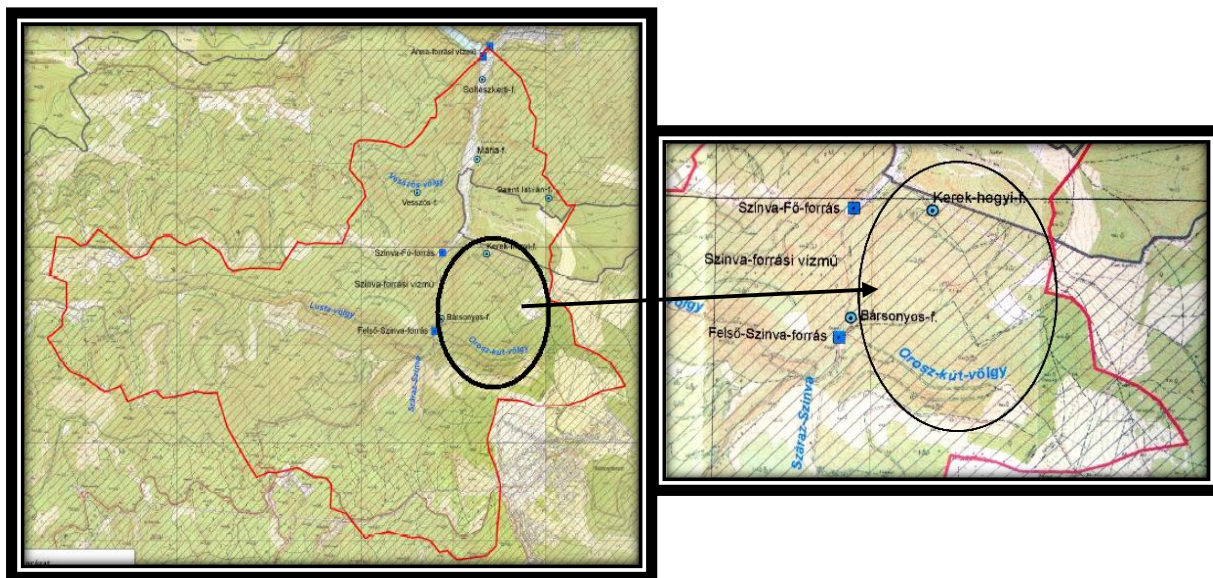
2018	6.20. – 6.31	6.20. – 7.09. 8.02. – 8.07.
------	--------------	--------------------------------

2017. évben a korábbi évektől eltérően hosszabb ideig volt a forrásunk kizárva, melyet jelentős csapadékos esemény nem előzött meg, így a szokásos vízbázisvédelmi bejárásainkat direkt szennyezőt keresve fokoztuk mind felszínen, mind a felszín alatt, barlangokban barlangászok segítségével. Sem felszíni, sem felszín alatti szennyező forrásra utaló jelet nem találtunk, azonban a fokozott terhelés továbbra is fennállt, így az ellenőrzés területét kiterjesztettük. Az eddig csak a Szinva-forrás védőterületének ellenőrzése mellett a Szinva-patak felszíni vízgyűjtőjének fokozott ellenőrzését kezdtük meg.



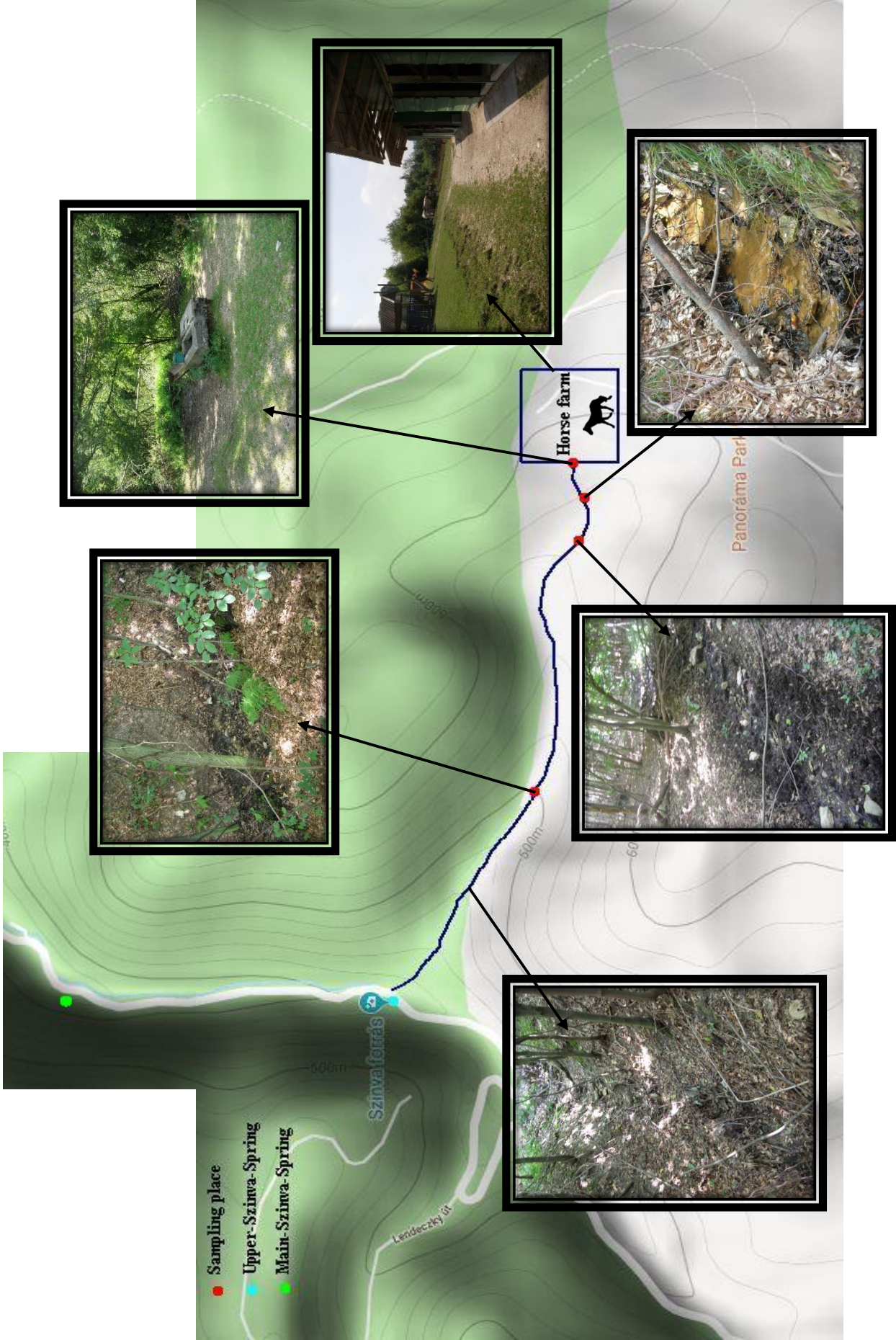
Szinva-forrás védőterülete és a Szinva-patak vízgyűjtő területe [Smaragd-GSH, 2012]

A kiterjesztett ellenőrzésnek köszönhetően, a felszíni vízgyűjtő területen, az Oroszkút-völgy feletti potenciális szennyezőt (lovastanya) találtunk.



Potenciális szennyező a Szinva-patak felszíni vízgyűjtő területén [Smaragd-GSH, 2012]

Az Oroszkút-völgyben végig haladva – ahol lehetséges volt – mintavételezést végeztünk, melynek eredményei egyértelműen mutatták a felszíni lefolyás bakteriális terheltségét (Coliform és E-coli szám az Orosz-kúttól a Szinva turistaforrás irányába haladva csökkent).



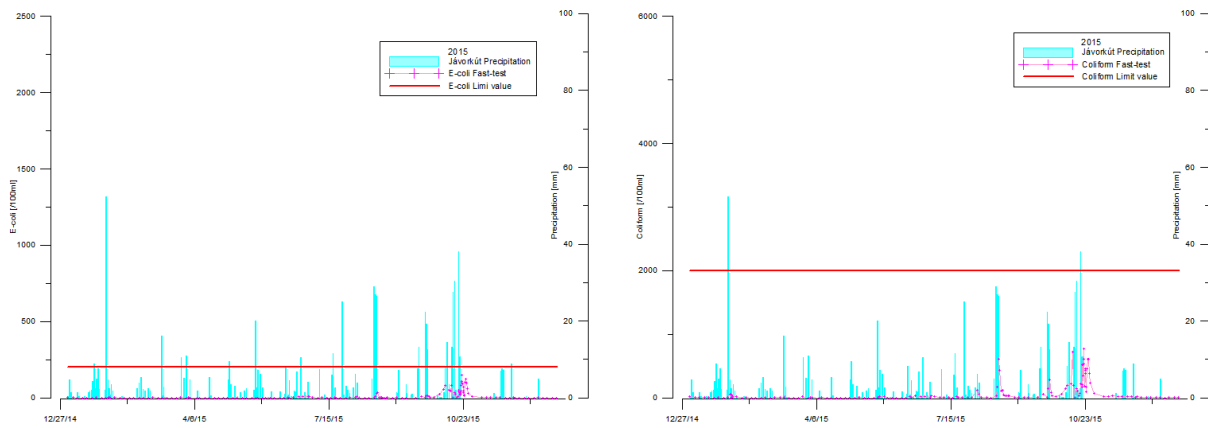
Mintavételezések helye az Orosz-kút völgyben [Erdőtérkép alapján]

A lovastanya területén található szennyezőforrás felszámolásának megkezdésével fokozatosan csökkent a forrásunk bakteriális terheltsége, mely bizonyítékot jelentett számunkra, hogy a lovastanya irányából kapja Szinva-forrásunk a szennyezést.

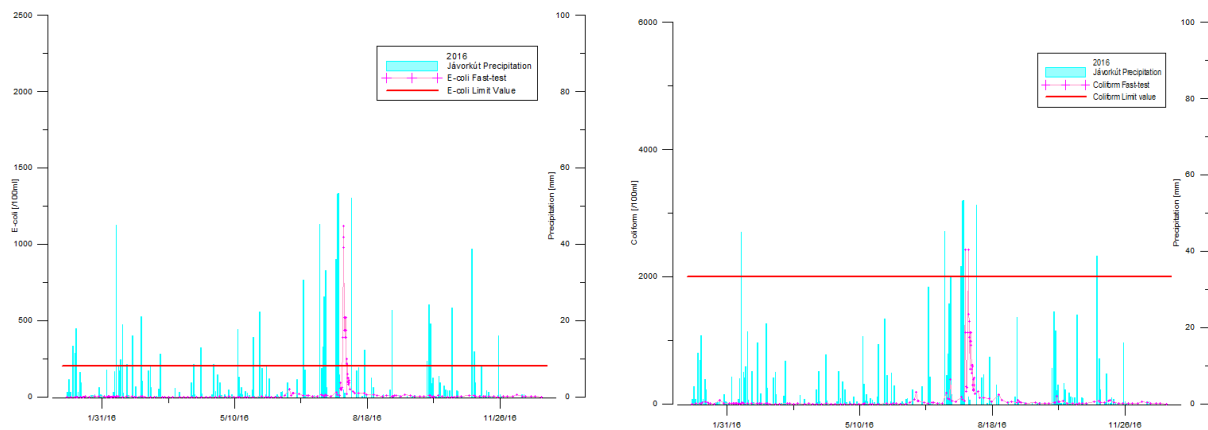
3) Vízhősségi eredmények

2015 – 2018 időszakra a Coliform, E-coli és csapadék adatok összehasonlítását végeztük el, mellyel szeretnénk volna rávilágítani, hogy a szennyezés független a csapadékos eseményektől, vagyis direkt szennyezés történik, melynek feltételezhető forrása a lovastanya.

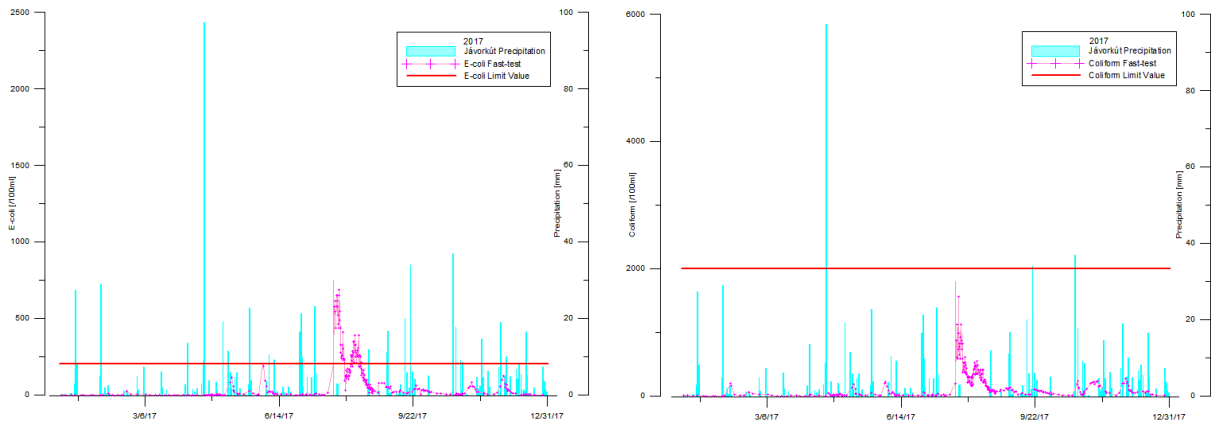
Megjegyzendő, hogy az elemzést célszerű lett volna bükkszentkereszti csapadékadatokkal végezni, azonban ennek hiányában az a Jávorkúton, illetve Miskolcon mért csapadékadatokkal dolgoztunk.



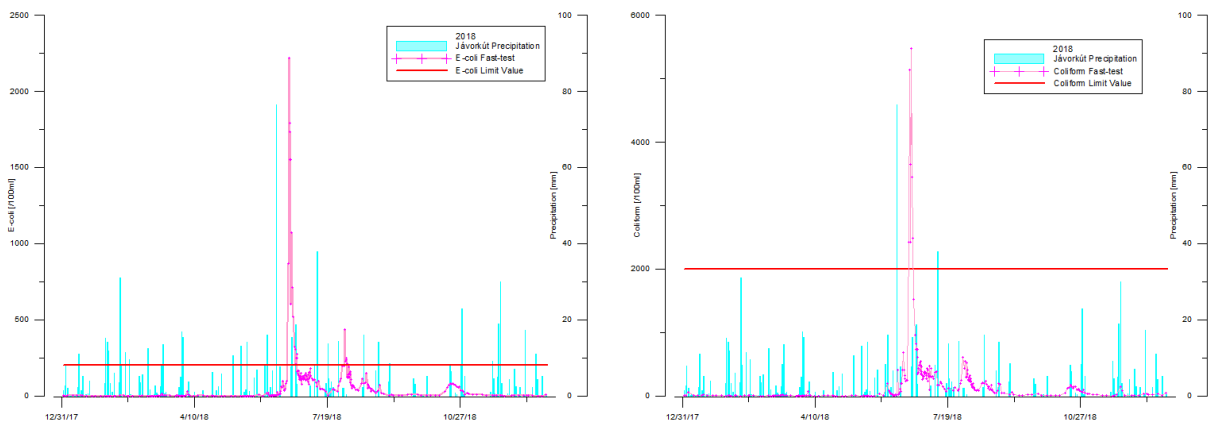
E-coli – Jávorkúti csapadék, valamint Coliform – Jávorkúti csapadék 2015-ben [Saját készítésű diagram]



E-coli – Jávorkúti csapadék, valamint Coliform – Jávorkúti csapadék 2016-ban [Saját készítésű diagram]



E-coli – Jávorkúti csapadék, valamint Coliform – Jávorkúti csapadék 2017-ben [Saját készítésű diagram]

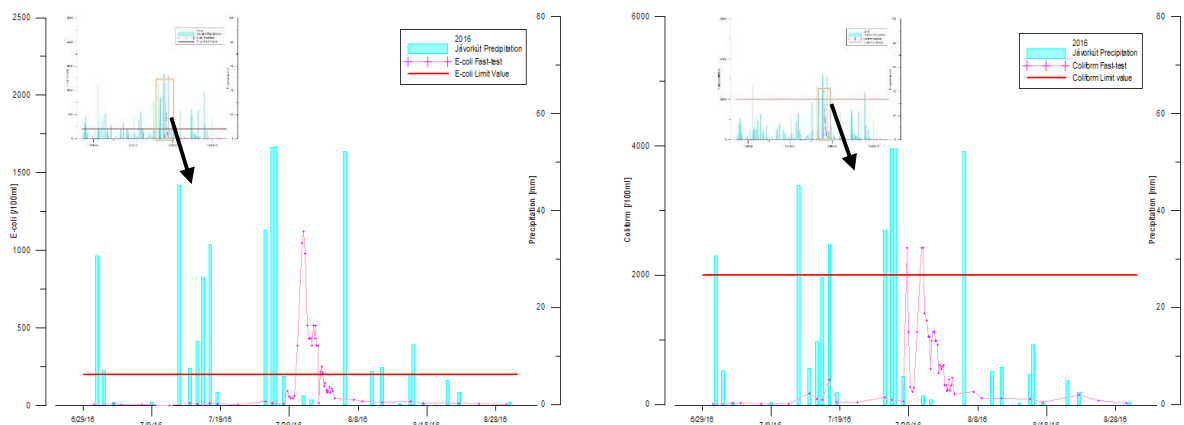


E-coli – Jávorkúti csapadék, valamint Coliform – Jávorkúti csapadék 2018-ban [Saját készítésű diagram]

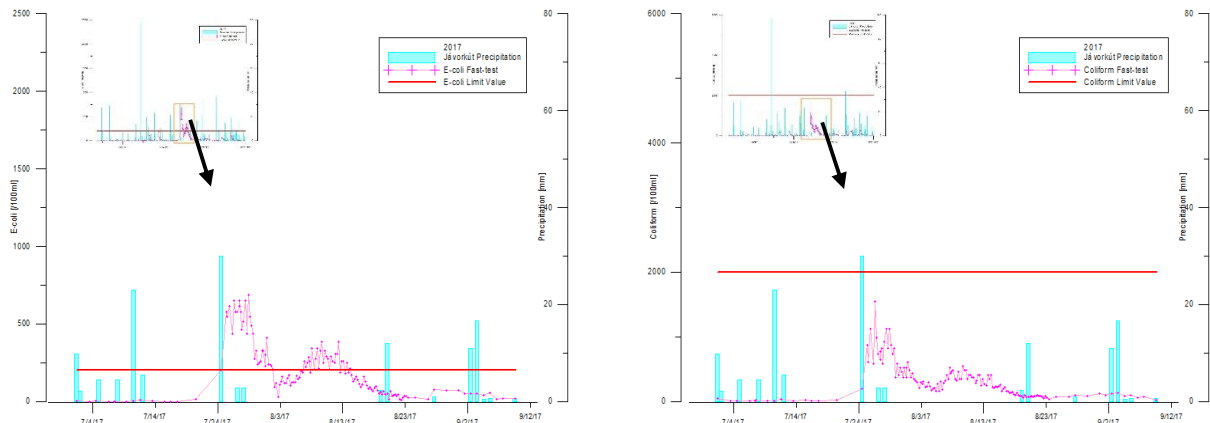
A bakteriális terheléseket összehasonlítva a jávorkúti csapadékkal:

Vannak olyan időszakok, ahol hasonló vagy nagyobb mennyiségű csapadék nem növelte a Coliform és/vagy E-coli számát. A legnagyobb bakteriális terhelés 2016-tól a nyári időszakra tehető, ami mutatja a fokozott emberi és állati tevékenységet a vízgyűjtő területen.

A nyári időszakra fókuszálva megfigyelhetjük, hogy 2016-ban a bakteriális terhelés a csapadékos eseményt követően jelent meg, ebből következtethetünk, hogy a csapadék és a terhelés között kapcsolat volt.



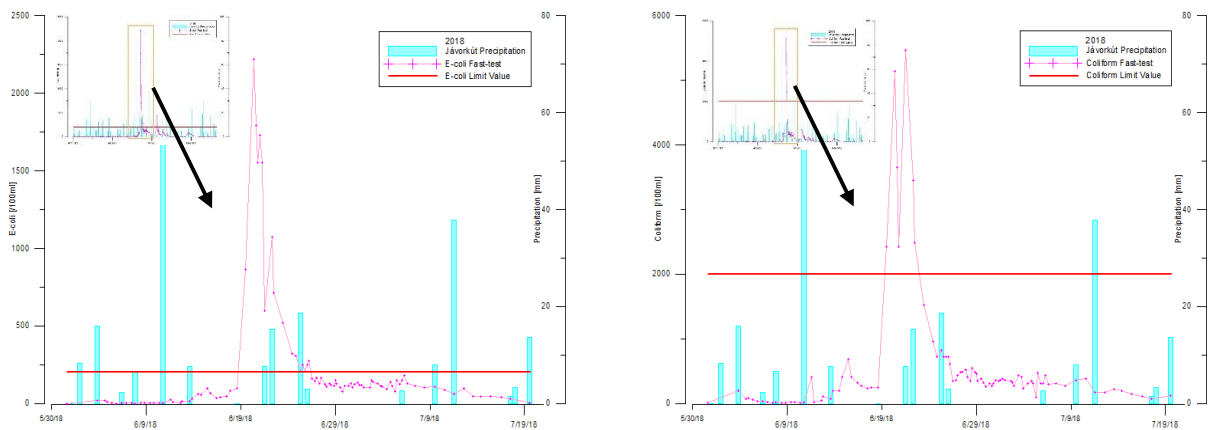
E-coli – Jávorkúti csapadék, valamint Coliform – Jávorkúti csapadék 2016 nyarán [Saját készítésű diagram]



E-coli – Jávorkúti csapadék, valamint Coliform – Jávorkúti csapadék 2017 nyarán [Saját készítésű diagram]

2017-ben a nyári bakteriális terhelés kezdetben – csapadékos eseményt követően – hirtelen kezdett emelkedni. Ez utal a csapadék – bakteriális terhelés közötti kapcsolatra. A terhelés mértéke kezdetben csökkenő tendenciát mutatott. A kezdeti csökkenést a bakteriális szennyezés ismételt emelkedése váltotta. Az emelkedést csapadékos esemény ekkor nem előzte meg, ezért az függetlennek mondható a csapadéktól.

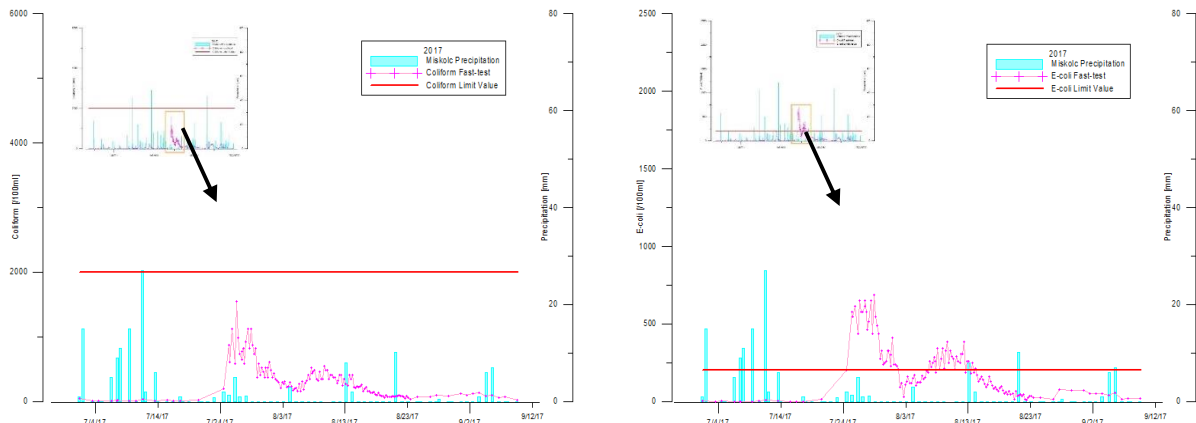
A 2018-as évben a bakteriális terhelést kezdetben csapadékos esemény nem előzte meg, amely utal a szennyezés csapadéktól való függetlenségére. A csökkenő fázis csapadékos eseményei eltérően befolyásolták a bakteriális szennyezés alakulását. Első esetben a terhelés közvetlen a csapadékkal emelkedett, míg második esetben szinte nem is befolyásolta a csapadék a szennyezettség mértékét. Ezen jelenség oka lehet, hogy a szennyezett területen a szennyező forrás felszámolása – részben – megtörtént.



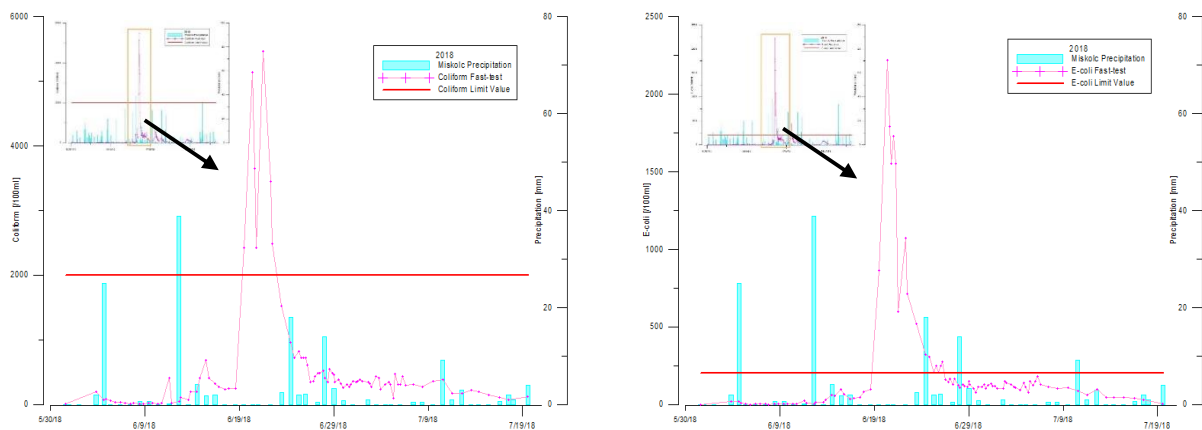
E-coli – Jávorkúti csapadék, valamint Coliform – Jávorkúti csapadék 2018 nyarán [Saját készítésű diagram]

A miskolci csapadékadatokkal történő összehasonlítás 2017-2018-ban, a problémás nyári időszakban:

2017-ben 3 csapadékos esemény történt Miskolcon. Az első egyidőben a jávorkúti csapadékkal, a második a terhelés növekedése előtt, a harmadik a terhelés csökkenő fázisában. 2018-ban a bakteriális terhelés megjelenésével egyidőben nem volt csapadékos esemény.



E-coli – Miskolci csapadék, valamint Coliform – Miskolci csapadék 2017 nyarán [Saját készítésű diagram]



E-coli – Miskolci csapadék, valamint Coliform – Miskolci csapadék 2018 nyarán [Saját készítésű diagram]

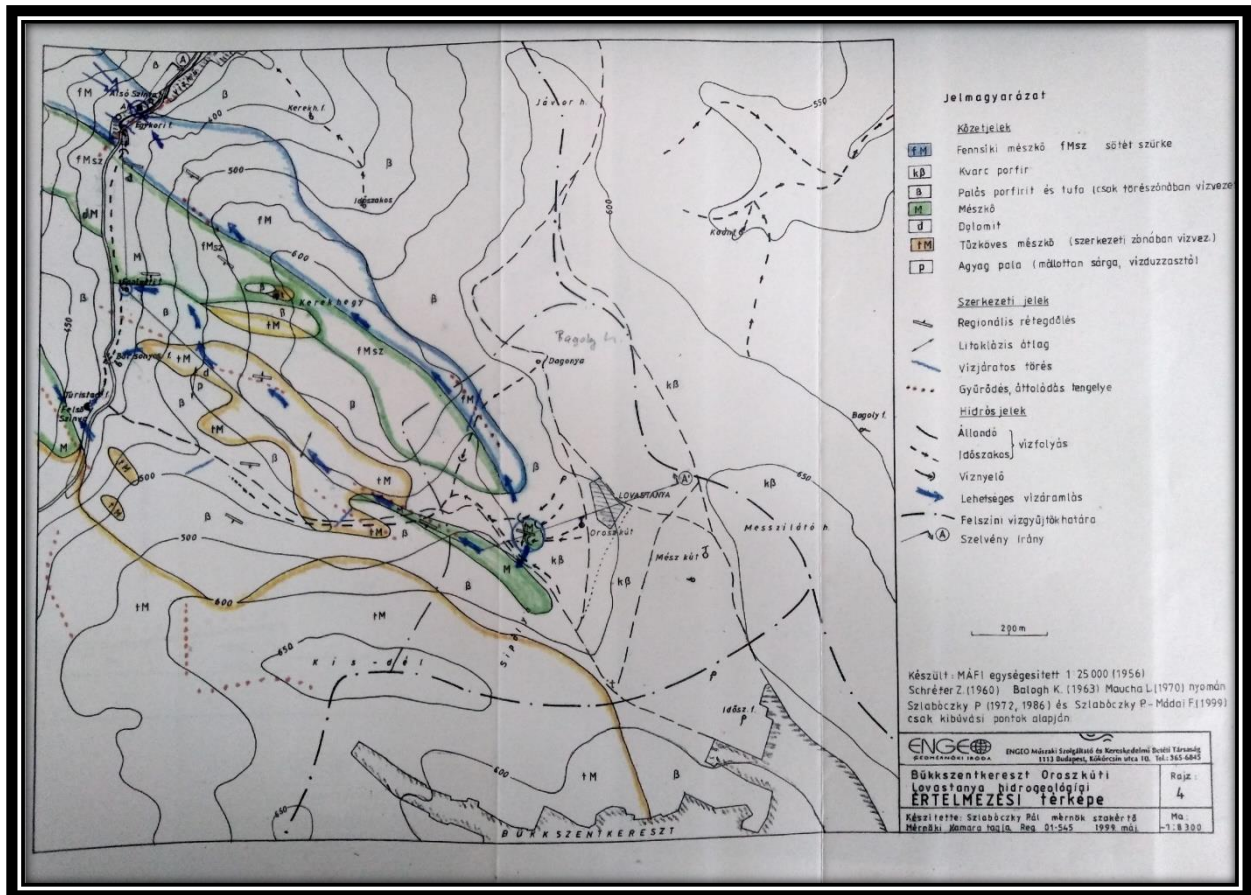
Összességében elmondható, hogy a bakteriális terhelés – csapadék kapcsolata mutat függetlenséget egymástól, amely direkt szennyezésre utalhat. A lovastanya, mint feltételezett direkt szennyező bizonyítására a bükszentkereszti csapadékatatok, valamint további vizsgálatok – nyomjelzéses vizsgálat – nyújtanának segítséget.

4) Korábbi kutatások, vizsgálatok

1999-ben a területről készült hidrogeológiai hatásvizsgálat szerint a területről a csapadékvizek a víznyelős terület irányába folynak le, túlnyomó részben a felszínen, kisebb részben a felszín alatt néhány méter mélységben.

A terület geológiai felépítése, rossz területi beszivárgása miatt a Szinva források dinamikus vízkészletének töredéke származtatható csupán erről a területről. Természetesen ez nem tekinthető jelentéktelennek vízminőségi szempontból – ahogy ezt a tapasztalataink is mutatják – mivel egy példával élve: ha 1 m³-nyi kifogástalan ivóvízbe 1/1000-nyi, lóttartási területről származó 1 l-nyi szennyezett vizet öntenénk, nemigen innánk belőle. [Szlabóczky, 1999]

A lehetséges vízáramlásokat, valamint a terület geológiai felépítését ábrázolja a hidrogeológiai szelvény.

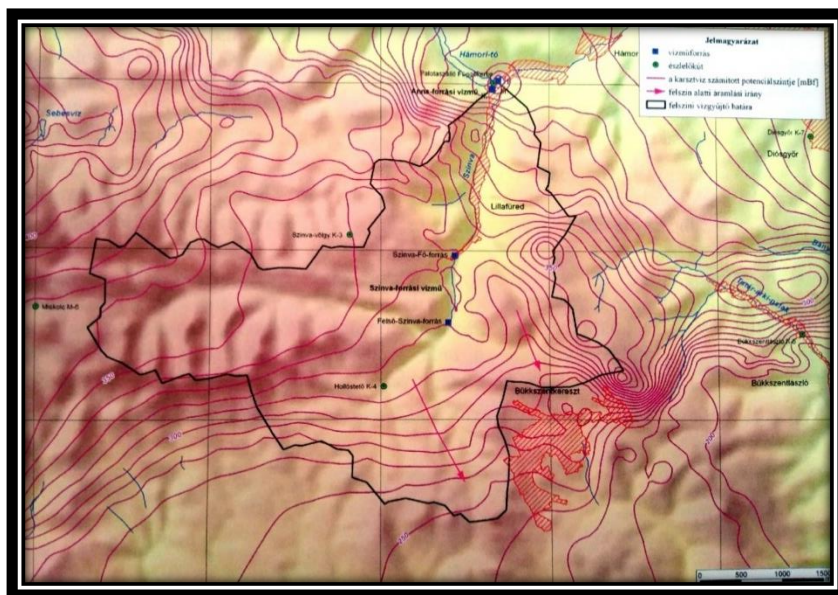


Hidrogeológiai szelvény [Szlabóczky, 1999]

Ezen tanulmány alapján a lovastanya hatása és a Szinva-forrás vízminősége közötti kapcsolat nem egyértelmű, azonban az elvégzett széleskörű vizsgálatok szerint, időszakos bakteriális szennyezési veszélyt jelent a Szinva-forrás térségére. [Szlabóczky, 1999]

A védőterületek kijelölését szabályozó 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet, valamint a 2006-os vízminőségi problémának köszönhetően Miskolc város ivóvíz bázisának védőterületi kijelölése 2010-ben megkezdődött. A diagnosztika során a felszín alatti vízáramlások modellezésre kerültek a Smaragd-GSH Kft. megbízásában. A diagnosztika eredményeként 2012-ben a 4672-32/2012. Miskolc város ivóvízellátásába bekapcsolt hidegvizes karsztforrások védőövezet rendszerének kijelölése Határozatban rögzítésre kerültek az ivóvizet biztosító forrásaink védőterületi kategóriái és a hozzájuk tartozó korlátozások, tiltások.

A szóban forgó problémás terület vízáramlási viszonyait tekintve a felszíni és felszín alatti vízáramlás iránya ellentétes. Ez azt jelenti, hogy ez a terület időszakosan valóban a Szinva-forrás felszíni, felszín közeli ráfolyási területe, ahonnan szennyeződés kerülhet a forrástérbe. Azonban a felszín alatti hidrogeológiai viszonyokat vizsgálva a hidraulikus gradiens Miskolctapolca irányába mutat, így a terület – a védőterületek kijelölését szabályozó 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet alapján – a Miskolctapolcai vízmű védőterülete. [Smaragd-GSH, 2012]



Felszín és felszín alatti vízáramlás [Smaragd-GHS, 2012]

5) Konklúzió

A tapasztalataink és a korábbi kutatások alapján megállapítottuk, hogy a Bükk-szentkereszt Orosz-kút térsége időszakosan potenciális veszélyt jelent a Szinva-forrásunkra nézve. A 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet alapján ezen terület a Miskolc-tapolcai vízmű védőterületéhez tartozik. A jelenleg hatályban lévő Védőidom Határozat alapján, a Szinva-forrás tekintetében nem tudunk hivatalos úton fellépni a területen található feltételezett szennyező ellen. A hivatalos fellépés hiányában, a Szinva-forrásunk vízbázisának megőrzése érdekében fokozott ellenőrzést tartunk a területen, valamint a soron következő védőterület felülvizsgálat során javasoljuk ezen terület védőterületi kategóriájának az átgondolását a biztonságos ivóvízszolgáltatás érdekében.

6) Irodalomjegyzék

Smaragd-GSH, 2012: Miskolc Város Karsztos Vízbázisának Diagnosztikai Vizsgálata – A vízbázis ismertetése és a védőterületek meghatározása I.-II. kötet; (Budapest, 2012)

Szlabóczky, 1999: Szlabóczky P. at el.: Szakvélemény – Bükk-szentkereszt-Oroszkút Lovastanya hidrogeológiai hatásának vizsgálata a Szinva-forrásokra (Miskolc, 1999)

Erdőtérkép: <https://erdoterkep.nebih.gov.hu/> ; letöltés dátuma: 2019.06.30