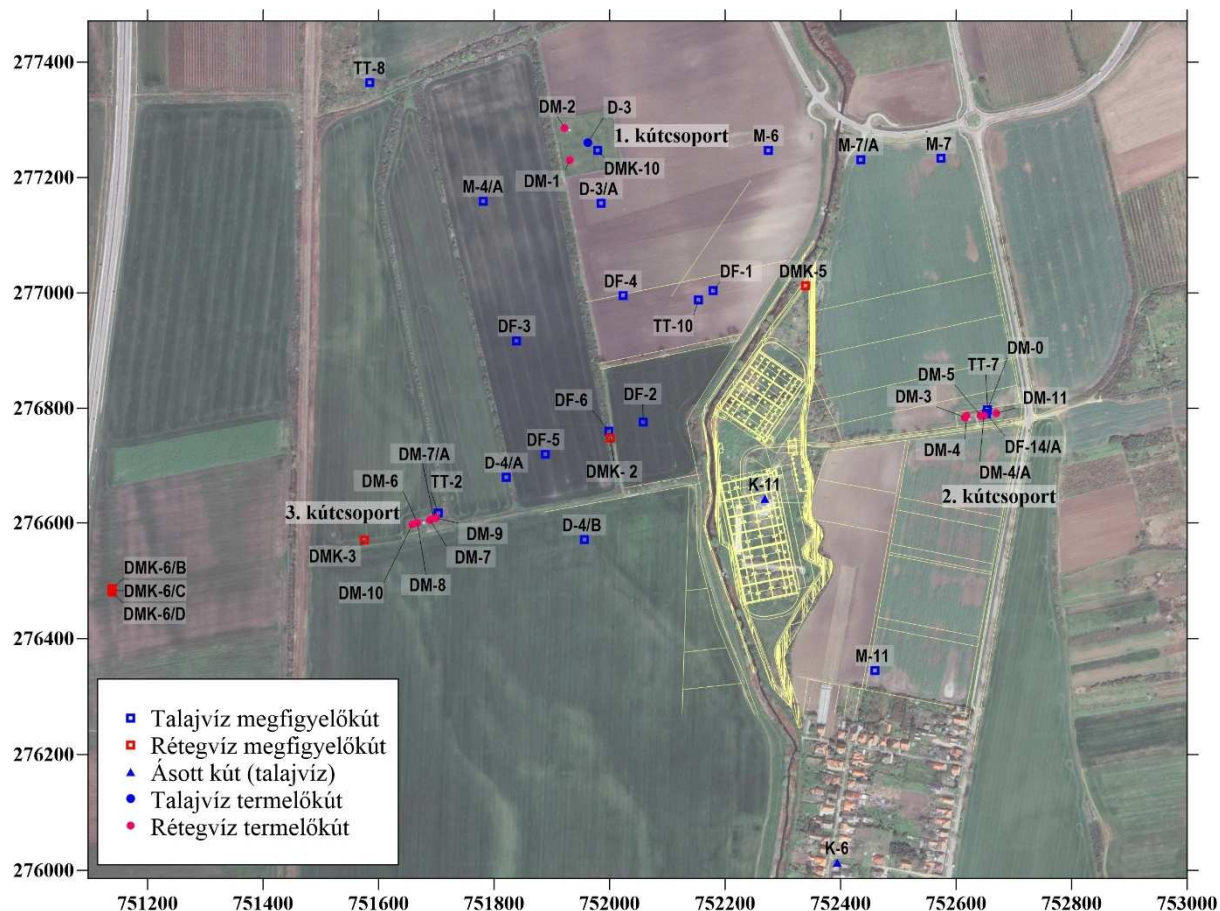


A NAGYTÁLYA 042/4 HRSZ INGATLANRA TERVEZETT LOGISZTIKAI KÖZPONT FEL-
SZÍN ALATTI VIZEKRE GYAKOROLT HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA KÜLÖNÖS TEKINTET-
TEL AZ EGER-DÉLI VÍZBÁZISRA

Miskolc, 2025. április

1 ELŐZMÉNYEK

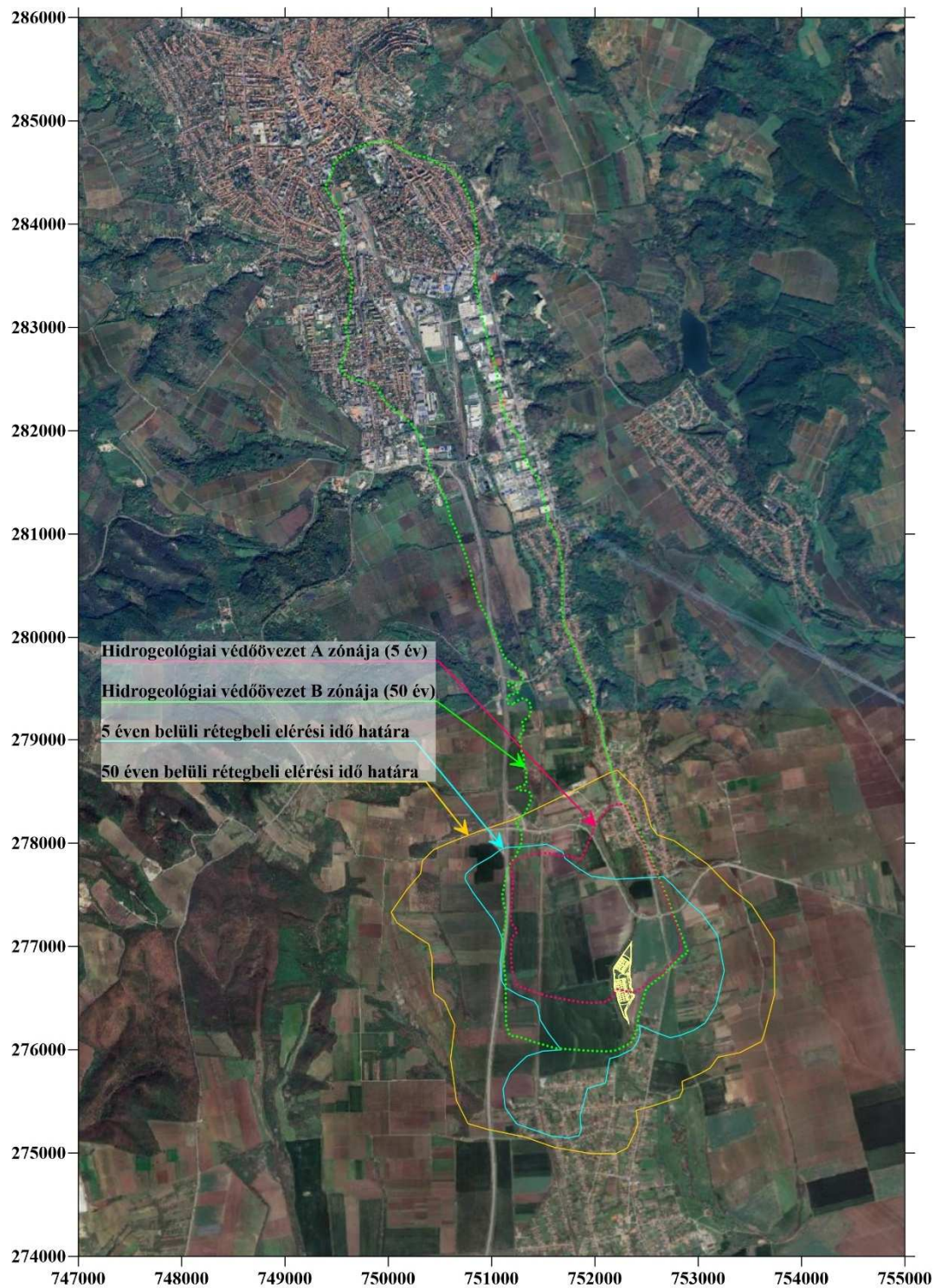
Egy beruházó Nagytálya 042/4 hrsz. ingatlanon (egykori Berki-malom, Berki-tanya területe) logisztikai bázis létesítését tervezi (1. ábra), aminek környezetvédelmi engedélyeztetése során felmerült a Heves Megyei Vízmű Zrt. által üzemeltetett, Eger-Déli vízbázis érintettsége, ugyanis a tárgyi ingatlan az említett vízbázisnak a 123/1997(VII.17) Kr. szerint kijelölt hidrogeológiai védőidoma, hidrogeológiai védőövezetének A zónáján található (2. ábra).



1. ábra: A vizsgált térség a környező kutakkal

A Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatósága 35500/2375-21/2015.ált határozatával (kijavítva: 35500/9039/2016.ált. számú határozattal) az ivóvízbázis védőterületeit kijelölte. A vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási-ménnyek védelméről szóló 123/1997. (VII.18.) Kormányrendelet 5. sz. melléklete (1. táblázat) tartalmazza a felszín alatti vízbázisok hidrogeológiai védőövezetére vonatkozó korlátozásokat, nevesítve azokat a tevékenységeket, illetve létesítményeket, melyek a védőövezet területén

nem végezhetők, illetve nem létesíthetők. A logisztikai tevékenység, illetve raktárcsarnok létesítése nem szerepel az 5. számú mellékletben nevesített tiltott, vagy feltételekhez kötött tevékenységek, illetve létesítmények között.



2. ábra: Az Eger Déli Vízmű kijelölt védőidoma

1. táblázat: A Hidrogeológiai védőidom védőövezeteire vonatkozó korlátozások (123/1997 (VII.18.) Kr.)

1. A védőterületek és védőidomok övezeteire vonatkozó korlátozások

	A	B		C	D	E
1		Felszíni és felszín alatti vízbázisok		Felszín alatti vízbázisok hidrogeológiai		
2		belső	külső	A	B	
3		védőövezetek		Védőövezetek		
4	BÉEPÍTÉS, ÜDÜLÉS					
5	Lakótelep; új percellázás üdülőterület kialakítása	-	-	-	o	
6	Lakó- vagy irodaépület csatornázással	-	x	+	+	
7	Lakóépületek csatornázás nélkül	-	-	x	o	
8	Szennyvízcsatorna átvezetése	-	x	o	o	
9	Szennyvíztisztító telep	-	-	o	+	
10	Házi szennyvíz szikkasztása	-	-	o	o	
11	Települési folyékonyhulladék-lerakó létesítése és üzemeltetése	-	-	-	x	
12	Települési hulladéklerakó (nem veszélyes hulladékok lerakása)	-	-	-	o	
13	Építési hulladék lerakása	-	-	o	+	
14	Temető	-	-	x	+	
15	Házikertek, kiskertművelés	-	-	o	o	
16	Sátorozás, fürdés	-	x	+	+	
17	Sportpálya	-	x	+	+	
18	IPAR					
19	Erősen mérgező vagy radioaktív anyagok előállítása, feldolgozása, ilyen hulladékok tárolása, lerakása	-	-	-	-	
20	Mérgező anyagok előállítása, feldolgozása, tárolása	-	-	-	o	
21	Mérgező anyagokkal nem dolgozó üzemek, megfelelő szennyvízelvezetéssel	-	x	o	+	
22	Ásványolaj és -termékek előállítása, vezetése, feldolgozása, tárolása	-	-	x	o	
23	Veszélyeshulladék-ártalmatlanító	-	-	-	x	
24	Veszélyeshulladék-lerakó	-	-	-	-	
25	Veszélyes hulladék üzemi gyűjtő	-	-	x	o	
26	Élelmiszer-ipari szennyvizek szikkasztása, hulladékaik tárolása	-	-	-	o	
27	Egyéb ipari szennyvíz szikkasztás	-	-	-	-	
28	Salak, hamu lerakása	-	-	o	o	
29	MEZŐGAZDASÁG					
30	Erdőtelepítés és művelés vegyszeres kezelés nélkül	-	+	+	+	
31	Erdőfelújítás vegyszeres kezelés nélkül	+	+	+	+	
32	Növénytermesztés	-	o	o	o	
33	Komposztálótelep	-	-	x	o	
34	Önellátást meghaladó állattartás	-	-	x	o	
35	Legeltetés, háziallat tartás	-	o	o	+	
36	Szervestrágyázás	-	o	o	+	
37	Műtrágyázás	-	o	o	o	
38	Higtrágya és trágya leejtése termőföldre	-	-	-	o	
39	Higtrágya- és trágya leejtése	-	-	-	-	
40	Szennyvíztisztítás	-	-	-	o	
41	Tisztított szennyvízzel való öntözés	-	-	o	+	
42	Növényvédő szerek alkalmazása	-	o	o	o	
43	Növényvédő szer-leejtése légi úton	-	-	-	o	
44	Növényvédőszer-tárolás és -hulladék elhelyezése	-	-	-	x	
45	Növényvédő szerek mosása, hulladékvizek elhelyezése	-	-	-	o	
46	Szerves- és műtrágya tárolása és tárolása	-	-	x	o	
47	Szennyvíziszap tárolása	-	-	x	o	
48	Szennyvíziszap termőföldön történő elhelyezése	-	-	x	o	
49	Állathullák elhelyezése, dögutak létesítése és működtetése	-	-	-	o	
50	Haltenyésztés, halkezelés	-	-	o	o	
51	KÖZLEKEDÉS					
52	Autópálya, autópálya, vízzáróan burkolt csapadékvízáró-rendszerrel	-	o	o	+	
53	Egyéb út, vízzáróan burkolt csapadékvízáró-rendszerrel	-	o	+	+	
54	Egyéb út	-	o	o	+	
55	Vasút	-	x	o	+	
56	Gépkocsiparkoló	-	-	o	+	
57	Üzemanyag-töltő-állomás	-	-	x	o	
58	Gépkocsimosó, javítóműhely, sódeponia	-	-	o	+	
59	Egyéb tevékenység	-	-	-	-	
60	Bányászat	-	-	x	o	
61	Fűrés, új kút létesítése	-	o	o	o	
62	A fedő- vagy vízvezető réteget érintő egyéb tevékenység	-	-	o	o	

2. Jelmagyarázat:

	A	B	C
1	-	=	Tilos
2 *	x	=	Új létesítménynél, tevékenységnél tilos, a meglévőnél a környezetvédelmi felülvizsgálat vagy a környezeti hatásvizsgálat, illetve az ezeknek megfelelő tartalmú egyedi kockázatelemzési vizsgálat eredményétől függően megengedhető
3 *	o	=	Új vagy meglévő létesítménynél, tevékenységnél a környezeti hatásvizsgálat, illetve a környezetvédelmi felülvizsgálat, illetve az ezeknek megfelelő tartalmú egyedi kockázatelemzési vizsgálat eredményétől függően megengedhető
4	+	=	Nincs korlátozás

Jobban áttekintve a táblázatot az látszik, hogy a területen irodaépület csatornázással, továbbá egyéb út, vízzáróan burkolt csapadékvízárók-rendszerrel megengedett, de a hidrogeológiai védőövezet A zónáján szennyvízcsatorna átvezetése, mérgező anyagokkal nem dolgozó üzemek, megfelelő szennyvízelvezetéssel, utak építése valamint a fedő- vagy vízvezető réteget érintő bármilyen egyéb tevékenység – új létesítmény vagy tevékenység esetén – csak környezeti hatásvizsgálat, illetve környezetvédelmi felülvizsgálat vagy az ezeknek megfelelő tartalmú egyedi kockázateértékelési vizsgálat eredményétől függően engedhető meg. Önmagában tehát a taxatív felsorolás nem érinti a tevékenységet, kivéve a legutolsó tételt, mivel a tervezett beruházás a fedő, illetve a kis mélységben települt talajvízadó réteget érinti.

A tevékenység veszélyeztető hatását a korábbi nemleges szakhatósági állásfoglalás indoklása a telephelyen belül olajszármazékokkal potenciálisan szennyeződhető, parkolókról összegyűjtött, olajfogó műtárgyon, illetve olajsűrőn átvezetett csapadékvizek Malom-árokba való bevezetésével indokolta, ahol a szennyeződhető csapadékvíz részbeni szikkasztása valósul meg. Ugyanakkor a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 2. sz. melléklete szerint a terület a felszín alatti víz állapota szempontjából fokozottan érzékeny területnek minősítésű, ahol a potenciális szennyező anyagnak a felszín alatti vízbe történő közvetett bevezetése tilos, emiatt a területen a szennyeződhető csapadékvizek szikkasztása tilos.

A jogszabályok szigorú értelmezése annyiban indokolt, hogy a tárgyi terület Eger vízállatása szempontjából kiemelt jelentőségű, tekintettel arra, hogy a terület legközelebbi pontja kb. 240 m-re van a Heves megyei Vízmű Zrt. Eger Déli Vízbázisa 2. sz. kútcsoportjától (1. ábra). A kérdéses kútcsoport egyik legfontosabb, DM-5 jelű kútja sekély mélységű vízadót szűrőz, aminek jó minőségű és hozamú vize igen fontos szerepet játszik Eger és térsége vízellátásában.

A vizsgálat elvégzése érdekében szükséges a térségi hidrogeológiai viszonyok értelmezése, minimálisan a kérdéses kútcsoportot is magába foglaló vízbázis újra értékelése, a rendszer vizsgálata a védendő és a kitermelt vízmennyiségek tükrében, az elérési idők meghatározása a logisztikai bázistól a kutakig.

A felsoroltak vizsgálata alapján lehet arra választ adni, hogy

1. milyen megoldásokat szükséges alkalmazni a kivitelezés és megvalósulás során annak érdekében, hogy a létesítmény veszélyeztető potenciálja minimálisra csökkenjen,

2. milyen megoldások merülnek fel a vízmű vízbázisának üzemeltetése tekintetében, amik a logisztikai bázis hatását csökkentik vagy kivédik,
3. ha a probléma sem a logisztikai bázis kivitelezése oldaláról, sem a vízműüzemeltetés oldaláról nem orvosolható, akkor milyen alternatív vízbeszerzési lehetőségek kínálkoznak a térségben.

2 A TERVEZETT LÉTESÍTMÉNY

A QHB Projekt Építészeti és Gazdasági Tanácsadó Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. (3355 Kápolna, Szabadság tér 2.) a Nagytálya 042/4 hrsz. alatti, egykori „Berki malom / Berki tanya” ingatlanán új raktárcsarnok és logisztikai központ kialakítását tervezi, aminek első lépéseként felszámolta a korábbi állattartási tevékenységet (1. melléklet).

Az ingatlan az Eger-patak völgye és az egykori Malom-árok közötti, az egykori malom működése idején szigetszerűen kialakult területet foglalja el. A Nagytálya 042/4 hrsz. ingatlantól K-re mintegy 240 m-re van az Eger-déli vízmű, 2. kútcsoportja, Ny-ra 470 m távolságban a 3. kútcsoportja és 430 m-re északra az 1. kútcsoportja (1. ábra). 2023. decembere óta az ingatlan tulajdonosa a Horváth Rudolf Intertransport Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. (3000 Hatvan, Robert Bosch út 3.), aki az ingatlanra kidolgozott projekt Építtetője és Engedélyeztetője.

Az Építtető fejlesztési koncepciója szerint a tervezett logisztikai központ három ütemben épül ki, összesen kb. 30.000 m² alapterületű, két különálló raktárcsarnok épületből, valamint a tevékenység kiszolgálásához szükséges iroda- és szociális épületből, portaépületből álló rendszer, amit belső utak kötnek össze. A telephelyen számos, részben a dolgozókat kiszolgáló, részben a szállítójárművek időszakos elhelyezését biztosító parkoló egészíti ki. A közműrendszer is a beruházással egyidejűleg építik ki, annak ütemeihez igazodva, aminek része a vízelátás, a csapadékvíz elvezetés és a szennyvízelvezetés megoldása is.

A Nagytálya 042/1, 042/2, 042/3 és 042/4 hrsz. ingatlanok összevonásával kialakult új 042/4 hrsz. tervezési ingatlan területe 78.579 m², ezért a tárgyi létesítési tevékenység a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 341/2005. (XII.23.) Korm. rendelet (a továbbiakban Khvr.) 3. melléklet 128.a) pontja – „egyéb, az 1-127. pontba nem tartozó építmény vagy építmény együttes beépített vagy beépítésre szánt területen

2 ha területfoglalástól” – hatálya alá tartozó, a környezetvédelmi hatóság döntésétől függően környezeti hatásvizsgálatra kötelezett tevékenység. A vizsgált tevékenység teljes kapacitása három kivitelezési ütemben, egyetlen építési engedély alapján fog megvalósulni.

3 A TÉRSÉG FÖLDTANI-VÍZFÖLDTANI VISZONYAI

Andornaktálya és az Eger Déli Vízmű az Észak-Alföldi Hordalékkúp, a Hevesi-sík és a Borsodi Mezőség kistájak találkozásánál található Egertől D-re 5 km-es távolságra. A terület átlagos magassága 135 mBf. A terület lényegében sík.

3.1 A tágabb térség földtani viszonyai

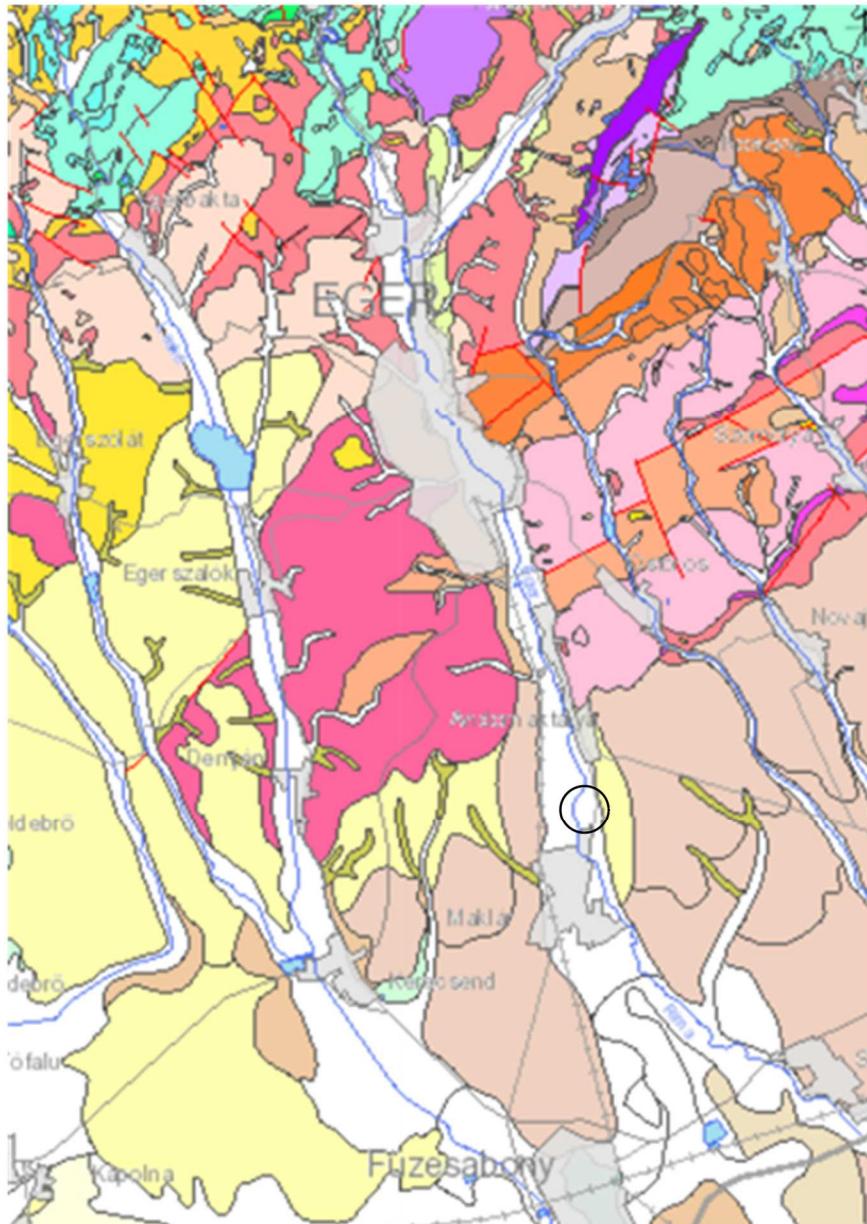
A földtani viszonyokat az alábbi szakirodalmi források alapján foglaljuk össze:

- Dobos Anna (2006): Az átmeneti (puffer)-zóna geológiai értékvédelemben játszott szerepének bemutatása az egri bükkalja mintaterülete alapján, OTKA beszámoló, Eszterházy Károly Főiskola, Környezettudományi Tanszék, Eger, 2006
- Balogh J. - Hevesi A. - Juhász Á. (1974): Eger és környékének geomorfológiai térképe (M = 1:10 000), in: Kleb Béla et al. (szerk.1978): Eger építésföldtani térképsorozata, 1:10 000, Budapest.
- Baráz Cs. (Szerk.) (2002): A Bükki Nemzeti Park, Hegyek, erdők, emberek, BNP Igazgatóság, Eger, 1-621.
- Frisnyák S. (1970): A Bükk természet-földrajzi képe, Bükk útikalauz, Budapest, Sport (Medicina), 27-40.
- Hevesi A. (1978): A Bükk szerkezet- és felszínfejlődésének vázlata. Földrajzi Értesítő, XXVII. 2. 162-203.
- Hevesi A. (1978): A Bükk szerkezet és felszínfejlődésének vázlata. (An outline of structural and geomorphological development of Bükk Mts.), Földrajzi Értesítő, XXVII. évf., 169-198.
- Juhász Á. (1978): Év milliók emlékei, Gondolat Kiadó, Budapest
- Pelikán P. (2002): Földtani felépítés, rétegtani áttekintés, in: Baráz Cs. (szerk.): A Bükki Nemzeti Park, Hegyek, erdők, emberek, Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger, 23-49.
- Pelikán P. (2005): A Bükk hegység földtana, MÁFI, Budapest, 1-284.

A Bükk hegység fő tömege karbonátos kőzetekből, mészkőből és dolomitokból áll, de jelentős helyet foglalnak el a Bükk területén az ezekkel nagyjából egyidős agyagpala rétegek a fiatalabb földtörténeti korszakok kavicsos homokos agyagos üledékei és a Bükk vizsgált déli részén a vulkáni anyagok is (3. ábra).

A Bükk fő tömegét alkotó triász korú mészkövek és dolomitok mintegy három és fél kilométer vastagságban alakultak ki a több mint 210 millió éve itt található tengerben. A triász képződmények elsősorban mészkövek és dolomitok helyenként agyag palák homokkövek, középük

gyakran települnek ugyancsak triász időszi, tenger alatt megmerevedett magas vas és magnézium tartalmú diabáz kőzetek. illetve az üledékrétegeket áttörő szintén triász riolitos kőzetek, kvarcporfírok.



3. ábra: A térség felszíni földtani térképe (forrás: SZTFH térképszer)

A triász mészkő és dolomit képződést - nyilvánvaló összefüggésben az erős tengeralatti vulkáni tevékenységgel - helyenként kovapala réteg kialakulása váltotta fel. Ezek kovapala rétegek különösen a délnyugati Bükkben gyakoriak. A kréta időszakban erős tektonikai hatásokra felgyűrődtek a tengeri üledékrétegek és kiemelkedtek a környezetükből.

A harmadidőszakban a Bükk déli előterében az előrenyomuló tenger elérte a Bükk vidékét és ennek következtében a felső eocénben litotamniumos mészkövek keletkeztek az Eger-Kisgyőr vonalban, ami mellett az aktuálisan szárazföldi területrészekben tarka agyagos, kavicsos és homokos képződmények alakultak ki.

Bár az oligocénban valószínűleg az egész terület tengerelöntés alá került, a későbbi, miocén időszaki kiemelkedések során kiemelkedtek és az oligocén képződmények uralkodóan a területről lepusztultak. Ez alól kivételt képeznek azok a középső oligocén agyagmárgák, illetve egyes helyeken a tardi agyag, ami a fúrásokban Eger térségében is számos helyen megjelenik.

Az oligocén-miocén határán finom kőzetlisztes üledék, a slír rakódott le, majd erre települt a miocén elején a megerősödő vulkáni tevékenységnek köszönhetően az ú.n. alsó riolittufa. A felső oligocénben emellett érdemi homokkőképződés is folyt a térségben, aminek eredményeképpen jelentős kiterjedésű, zöldesszürke színű, glaukonitios homokkövek képződtek.

A miocénben a vulkanizmus mellett felerősödő tektonizmus, a törések mentén jelentős függőleges elmozdulásokat is okozott, ami kiemelte a Bükk fő tömegét a tenger szintje fölé. Ebben az időszakban még a mélyebben fekvő mészkőfelszín a korábbi üledékképződések kavicsos lerakódásai és riolittufa telepek fedték.

Az első hegylábfelszín-képződési periódus valószínűleg a miocén otnangi-kárpáti-bádeni korszakához (20-14 millió év) köthető, amikor a Bükk hegység előterében a Paratethys lassan visszahúzódott és a Bükk fokozatosan szárazulattá vált. A mediterrán éghajlati adottságok következtében a domborzat formálásában télen korlátozottabban a mállás, valamint a csapadékvizek és folyóvizek pusztítása, nyáron pedig a hőmérsékletváltozás okozta (inszolációs) aprózódás, és a szél pusztító hatása (defláció) játszott szerepet. Az aprózódás által fellazított törmelék egy-egy erős záport követően az időszakos vízfolyások szállították el. E széles völgytalppal rendelkező patakok futásukat állandóan változtathatták, így nagy területekre kiterjedő morfológiai elegyengetést végezhettek.

A miocén legvégén a szarmata időszakban ismét egy jelentős üledékképződés kezdődött, amikor riolittufák képződtek, majd arra partközeli szenes agyagokból, agyagokból, legfelül homokrégekből álló összlet települt. Ez a szarmata felső riolittufa a térségben erősen elterjedten megtalálható.

A felső-szarmata végére (12,6 millió év) a Bükk már határozottan kiemelkedett környezetéből, és megkezdődhetett önálló vízhálózatának kialakulása is. Legősibb patakjai a központi magasabb térszínekről a peremi süllyedékek irányába kifelé futottak le.

A hegylábfelszín-képződés második lehetséges időszakát a miocén Sümegium és Bérbaltavárium időszakára helyezhetjük (8 - 5,5 millió év). Miután a Bükk-fennsík és a Déli-Bükk jelentősen kiemelkedett, s a központi és peremi területek közötti szintkülönbség megnövekedett, megindult a bükki fedőtakarók pusztulása. Ekkor az éghajlat jelentősen megváltozott, és olyan arid-szemiarid körülmények alakultak ki, amelyek szintén kedveztek a nagy területekre kiterjedő eróziós folyamatoknak. A patakok lefolyási iránya a Bükk-fennsík ÉNy-i területének intenzívebb kiemelkedése, s a mélyben húzódó tektonikus vonalak újraéledése miatt általában ÉNy - DK-i irányú volt. A mai felszíni vízrendszer őseinek tekinthető patakok – az Eger-, Laskó-, Tárkányi- és Hór-patak ősei is –részt vettek tehát a Bükk hegység fedőtakarójának lepusztításában és a bükkaljai hegylábfelszínek kialakításában.

Az alsó pannonban (12 - 8,9 millió év) a Bükk D-DK-i peremeit a Paratethys újra elöntötte, így a Bükkalján a felső-pannon baltavári szakaszában (csákvári alszakasz) (9,6 - 8 millió év) tengeri-tavi üledékképződés zajlott.

A szerkezeti mozgások a déli peremeken további tektonikus feltagolódást eredményeztek, kialakult a Tard-Bükkaranyosi boltozat, a cserépfalu-bogácsi-, valamint a noszvaji süllyedék.

A pannon tenger egészen a kiemelkedett Bükk lábáig kiterjedt, így az alsó pannonban elsősorban agyagos képződmények alakultak ki (Alföldi formációcsoport), miközben a felső pannon üledékképződés során partmenti fáciesbe sorolható, parti homokok, lignites vagy szerves agyagos képződmények, lignitek képződtek.

A fiatalabb elegyengetett felszín további alacsonyodása és felszabdaldódása már a negyedidőszak (2,4 millió év – napjainkig) eseményeihez. A pleisztocénban és a holocénban a Bükkalját is szakaszos tektonikus mozgások és éghajlatváltozások érintették.

A pleisztocénban (2,4 millió év – 10 000 év) világméretben bekövetkezett jelentős lehűlési tendencia hazánkat is érintette, s ekkor hidegebb ún. periglaciális (jégkörnyéki) éghajlat uralkodott. A periglaciális időszak alatt a felszínformálódás feltételei állandóan változtak, a hidegebb jégkorszakokban (glaciális) a domborzat elegyengetése került túlsúlyba, míg a melegebb

jégkorszakközökben (interglaciális) megélénkült a völgyképződés, valamint a domborzat felszabdalódása.

A jégkorszakokban (Günz, Mindel, Riss, Würm) a hőmérséklet csökkenése következtében, a Bükkalját felépítő harmadidőszaki kőzetrétegek és üledékek, valamint az ezeket fedő talajok felső szintjeiben ún. fagyváltozékony réteg (aktív réteg) alakult ki. A fagyás-olvasás folyamata itt évszakos (téli-nyári), az átmeneti évszakokban pedig napszakos (éjjeli-nappali) ingadozást eredményezett. A mélyebb szintekben a fagy már több éven keresztül is fennmaradt, így az aktív réteg alatt ún. állandóan fagyott föld (permafroszt) képződött. Az erőteljes fagyváltozékonyság következtében igen intenzív volt a fagy okozta aprózódás. Olvadáskor a fagyott réteg fölött az olvadékvizek összegyűltek, s a felső felengedett réteg kifagyott törmelékét teljesen átítatták. A fagyott aljzaton a vízzel telített laza, képlékeny üledék a lejtőn folyamatosan áttelepítődött, lefolyt. Ez a lassú tömegmozgás, vagy fagyos talajfolyás csaknem az egész dombvidéket átformálta.

A periglaciális hegylábi térségek ferde lejtőibe az esetek túlnyomó részében száraz, általában széles, sekély, enyhe homorú lejtőjű, tálkeresztmetszetű deráziós völgyek; vagy enyhén homorú lejtőjű, valódi völgytalp nélküli sekély völgyek alakultak ki.

Összefoglalva a tágabb térség földtani viszonyait elmondható, hogy a nagyvastagságú triász mészköves üledékek a miocén tektonizmus hatására összetöredeztek, illetve a felgyűrődtek. Bár az oligocénben a tenger előntötte a területet a szarmata vulkanizmushoz kapcsolódó tektonikai mozgások a területet ismét kiemelték. A tektonikai folyamatok eredményeképpen a mészkő vagy lépcsős szerkezetekkel vagy árkos-sasbércecs formák kialakulásával mélyebbre süllyedtek a peremi területeken.

A mészkövet egyes területeken oligocén édesvízi- mészkő borította, majd erre az oligocénmiocén határ vulkanizmusa miatt takaróként rákerült az alsó riolittufa és egyes helyeken riolitosdácitos képződmények. a miocén közepi gyengébb üledékképződést követően a szarmatában ismét intenzív vulkanizmus történt, ami a felső riolittufa rétegeket hozta létre.

A területet a pannonban tenger öntötte el, ami előbb agyagok, majd homok és lignites összletek képződéséhez vezetett, azután viszont a terület már szárazulattá vált, ilyen módon a kiemelkedett riolittufával fedett térségekből, illetve a magasra kiemelt triász képződmények eróziója

révén idehordott anyagok, a jégkorszakok erős mállási folyamatai segítségével alakították ki a mai térszíneket.

A területen nagyobb, de általában nem ismert mélységig megtalálhatók a felső és alsó riolittufa rétegek, ami alatt települ a mészkő. A felszín felé az alluviumban egyre kevésbé követhetőek a rétegek az aktuális lepusztulási helytől, a jégkorszaki folyamatok intenzitásától és aktuális folyamataitól függően helyről helyre eltérő képződmények rakódtak le, amit a korábban leírt folyamatok komplexitása jól indokol.

3.2 A szűkebb térség földtani viszonyai

A triász üledékekre a hegység déli előterében viszonylag vékony eocén édesvízi mészkő települ, amely utal az ekkor már meglévő hegységképződésre. Az eocén mészkő önálló vízrendszert nem alkot, átveszi a triász karszt-, illetve hévizeit.

Az oligocén Kiscelli és Egri formációként van jelen, homokköveiből táplálkozik a térségi szénhidrogén bányászat.

A miocén – szarmata vulkanitok jellemzően a Bükk déli előterében fordulnak elő, igen változó vastagságban. A felső–pannon tenger partszegélyét ezen miocén vulkanitok képezték.

A pannon üledékek eredeti elterjedési határa ugyanakkor pontosan nem ismert, a Bükk tömege változó relief energiát biztosított. A pannon üledékképződés során a medence süllyedésével aszimmetrikus mezociklusok alakultak ki, az üledékképződés sebessége jelentősen változó, időszakosan még pannonon belüli lepusztulások is megfigyelhetők. A medenceperemen a homokrétegek elvékonyodnak és tarkaagyag fáciesbe mennek át, a medence belseje felé viszont vastagságuk növekedése mellett finomfrakció (iszap és agyag) tartalmuk megnövekszik, így víznyerés szempontjából a peremi szituációtól a medence felé közvetlenül eső zóna a legkedvezőbb. A felső–pannon alsó tagozata agyagos aleuritos kifejlődésű, a kifejlődés határait a miocén vulkanitok képezték. A magasabb helyzetű (fiatalabb) homokréteg egykori elterjedési hatása lényegesen északabbra húzódhatott, amit a pliocén végi – pleisztocén eleji orogenezishez kötődő levantei időszakban bekövetkezett abrázios erózió lepusztított. Ennek következtében az egyenetlen süllyedések miatt már kissé dőlt pozícióban lévő felső – pannon rétegsor peremi zónáját az erózió közel vízszintes síkig lepusztította, a felső pannóniai rétegfejek közvetlenül a pleisztocén képződmények alá futnak ki (4. ábra).

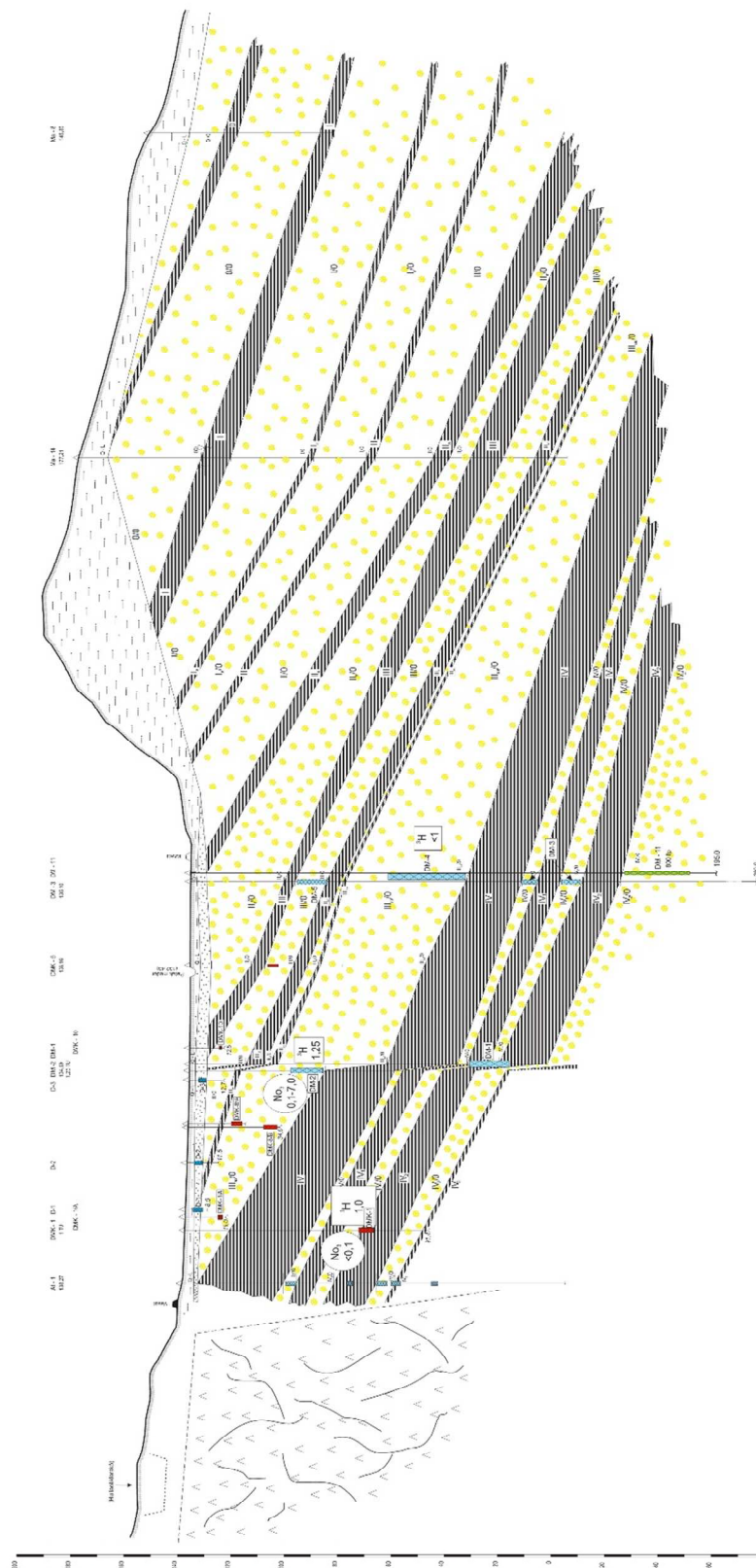
Az Eger patak ebbe a felszínbe marta bele a völgyét és hozza létre dél felé egyre nagyobb szélességben a fluvioglaciális üledékeket.

A Geoservice Kft a vízbázisdiagnosztikai munkák során az összes használható fúrás feldolgozásával és értelmezésével földtani szelvényeket szerkesztett, melyek közül egy dőlésirányú (4. ábra) és egy völgyirányú (5. ábra) szelvényt mutatunk be.

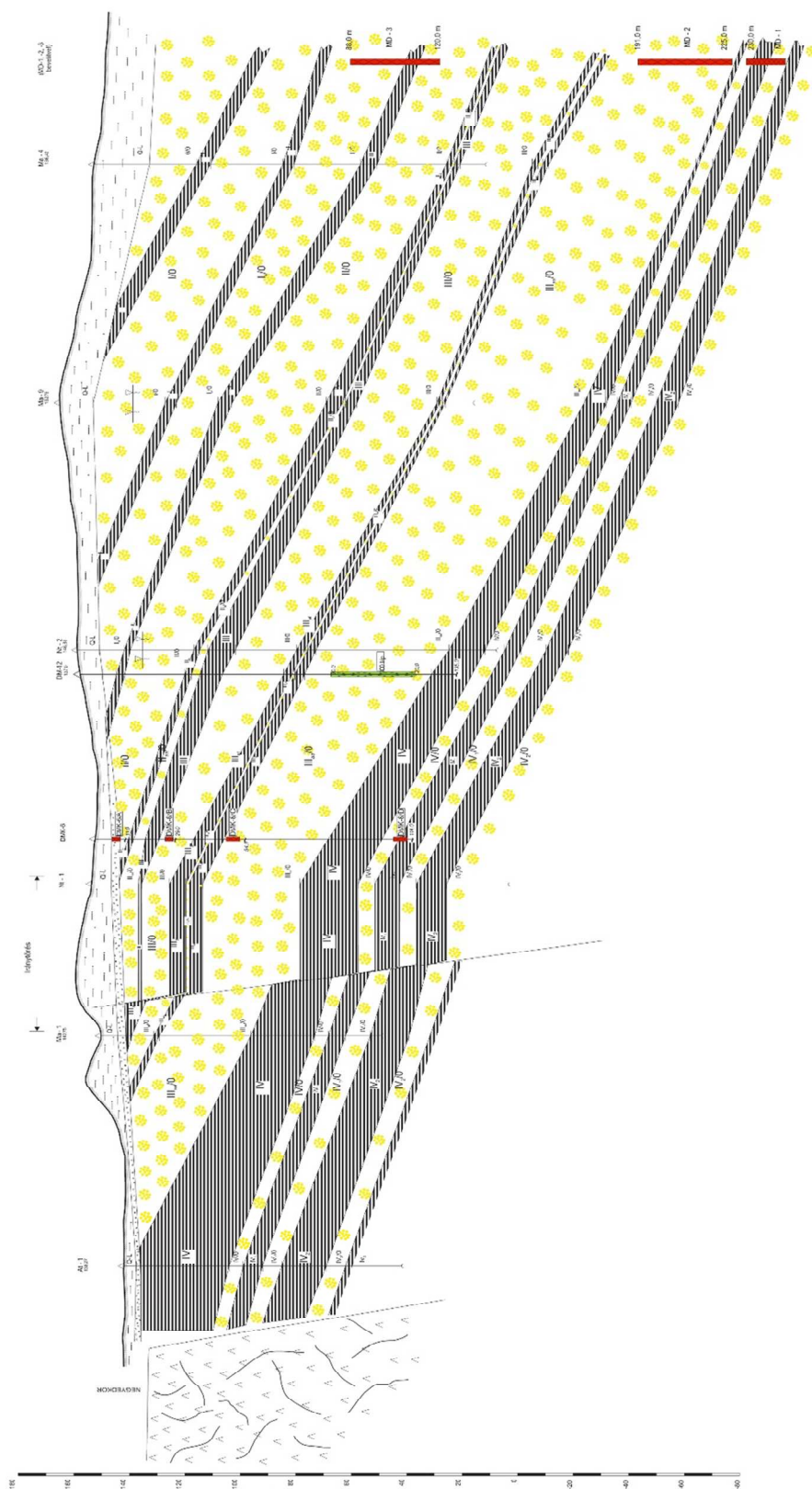
Az elvi földtani felépítés a védőidomdokumentáció alapján a következőképpen foglalható össze:

A talajtakaró alatt Q-L–lél megjelölt homokos agyag réteg települ. A völgytalpi területen a levantei (L) nincs jelen, így e területrészen ezen képződmények a kavicstól eltérő anyagú pleisztocén képződmények. A keleti, nyugati dombokon a levantei fölött bizonytalan vastagságú pleisztocén található konkordáns településben. A völgytalpi területeken pleisztocén kavics található, ami alatt már közvetlenül a kibillent helyzetű pannon rétegek települnek.

A pannóniai rétegek elnevezése a bányászatban bevezetett lignittelepek számozásának megfelelően történik, ahol római számokkal jelölték a telepeket (tekintettel arra, hogy a bányászat területének kiterjedésével a korábban I. telepnek nevezett telep feletti rétegek bányászatára is sor került, így a logikát fenntartva 0-ás majd negatív római számmal jelölt telepek és az azok alatti homokelnevezést is bevezettek. A telepek alatti homokos vízadókat /0 jellel jelölték. A legfelső pannon összlet a területen a Q/0–ásnak nevezett homok, amely valójában a „–I” jelű lignittelep alatti homokréteget jelenti azon a területrészen, ahol a lignittelep kifejlődése nem történt meg, illetve az abrázio lepusztította. A római számok (ezúttal a római számok közé soroljuk a „0”-át is) a lignittelepet és/vagy annak fedőjében és/vagy fekéjében települő vízrekesztő képződményeit, vagy – kifejlődött lignittelep hiányában az azzal azonos genetikájú (korú és kifejlődésű) vízrekesztő zónát jelölik.



4. ábra: Az Eger-patak völgyének dőlésirányú földtani szelvénye (GEOSERVICE Kft, 2014)



5. ábra: Az Eger-patak völgyének földtani szelvénye (GEOSERVICE Kft, 2014)

A szelvényeken a vízrekesztő zónákat vízszintes fekete vonalkázással jelölte a Geoservice Kft. (4. ábra), ahol a vízszintes vonalkázás az alacsony vertikális szivárgási tényezőt, a fekete szín a szerves jelleget hivatott kifejezni. A szelvényeken a GEOSERVICE Kft. az alábbi önálló és az egész kutatási területen beazonosított lignittelepeket követte: -I, 0, I, Ia, II, IIa, III, IIIaf (a IIIa telep felső padja), IIIaa (a IIIa telep alsó padja), IV, IV/1 (a IV telep 1. sz. kísérőtelepe) IV/2 (a IV telep 2. sz. kísérőtelepe), IV/3 (a IV telep 3. sz. kísérőtelepe).

A szelvényekről jól leolvashatók a pleisztocén kavicssal közvetlen kontaktusban álló pannon homokrétegek, és a kontaktusok nyomvonalai. Ezt jól mutatják a tervezési területen készített CPT szondázások eredményei is, melyek a kavicsos összlet alatt egyes területeken a lignites zóna és vízrekesztő fedő- és feküképződményeinek megfelelő réteget harántoltak, míg máshol a III/0 vagy a IIa/0 homokréteget ütötték meg.

A szelvények egy vető meglétét bizonyították a DM-1, DM-1/a és DM-2 kutak térségében, ahol az elvétési magasság a szelvényekből kiolvashatóan kb. 16 m, természetesen néhány további kis elvétési magasságú vető léte sem zárható ki, de azt a fúrásos feltárás nem tudja ki-mutatni és azoknak a vízföldtani szerepük is elhanyagolható. Ugyanez a vető a Geoservice kutatásai szerint az Nt1 és Ma1 fúrások között halad át.

3.3 Vízföldtani viszonyok

A Vízmű korábban és jelenleg üzemelő kútjai talaj- és rétegvízádókat csapoltak meg Egertől délre az Eger-patak völgyében, mára a talajvizes kutakat leállították és csak a rétegvizeket termelik a térségben. A vízföldtani viszonyok alakulása szempontjából lényegesek az eltérő földtani képződmények kontaktusain kialakuló folyamatok. A vízádó rétegek feküjét miocén képződmények képzik, melyek lépcsős vetődéssel zökkennek a mélybe. Erre, a medence felé lejtéssel települnek a vízádó pannóniai homokok, illetve a köztes agyagos-iszapos képződmények (jelölésük a bányászatból átvéve: lignittelepek felülről lefelé 0, I, II, III és IV, az alattuk települő homokok 0/0, I/0, II/0, III/0 és IV/0, amennyiben egy réteg néhol több részre seprűződik ott a jelölés Ia, IIa, IIIa, az alattuk települő homokoknál pedig Ia/0, IIa/0, IIIa/0. A IV lignit alatti vízrekesztők jele IV1, IV2, IV3, fekühomokjaiké IV1/0, IV2/0).

A lejtős pannóniai rétegek a IV réteig a lépcsős miocén fekü miatt közvetlenül a miocén képződményeknek rohannak neki (a vízáradás ezeken a szinteken a miocén vulkanitok vízádó ké-

pességétől függő mértékű, a bányászati víztelenítési tapasztalatok szerint ez a vízáradás a miocén rétegek felől korlátozott mértékű.), míg efelett a rétegek kifutnak a kvater(pleisztocén)-levantei rétegek alá, azokkal érintkezve fokozatosan ékelődnek ki, ezeken a szakaszokon közvetlen vízforgalom alakul ki a pannon és a pleisztocén üledékek között.

A levantei összlet nem a teljes vizsgálati területen található meg, egyes rétegek az Eger-patak alluviális képződményei közvetlenül a miocén fekére települnek, másutt vékonyabb-vastagabb levantei takaró választja el a talajvízadó alluviális képződményeket a pannóniai üledékektől, illetve a miocén képződményektől. A levantei képződmények egyfajta vízrekesztő zónát képeznek (ahol kifejlődtek) a pannóniai és a pleisztocén rétegek között.

A talajvízadó összlet az Eger-patak teraszrétege. A területet kvarter agyagos képződmények fedik néhány méter vastagságban.

A rétegek vízföldtani jellemzőit GEOSERVICE Kft. Az Eger Déli Vízmű (Andornaktálya) részletes hidrogeológiai védőidoma (2015. május) dokumentáció alapján adjuk meg, átlagos értékekkel. A modell arányosítása során a homokok szivárgási tényezőjét az 1,0 – 5,8 m/d tartományban, a vízrekesztő képződményekét 0,1-0,001 m/d tartományban vették fel. A szabad hézagterfogató értékeket a szivárgási tényező figyelembevételével szakirodalmi adatok alapján határozták meg. A rétegekre jellemző paramétereket a 2. táblázatban foglaltuk össze.

A beszivárgás részben a talajvízadó, részben a magasabb helyzetű, általában dombvidéki térségeken felszínre bukkanó rétegvízadók utánpótlódásában játszik szerepet. A térségre rendelkezésre álló adatok, korábbi számítások, NATÉR nemzeti alkalmazkodási térinformatikai rendszer stb. alapján 40-150 mm/év közötti. A legnagyobb a beszivárgás a jobb vízvezetőképességű és lankás, vagy a szőlőművelés miatt teraszossá tett területeken feltételezhető. A 100 mm/év feletti maradó beszivárgás csak a legjobb adottságú térségekre jellemző az átlagos érték 60-70 mm/év közötti.

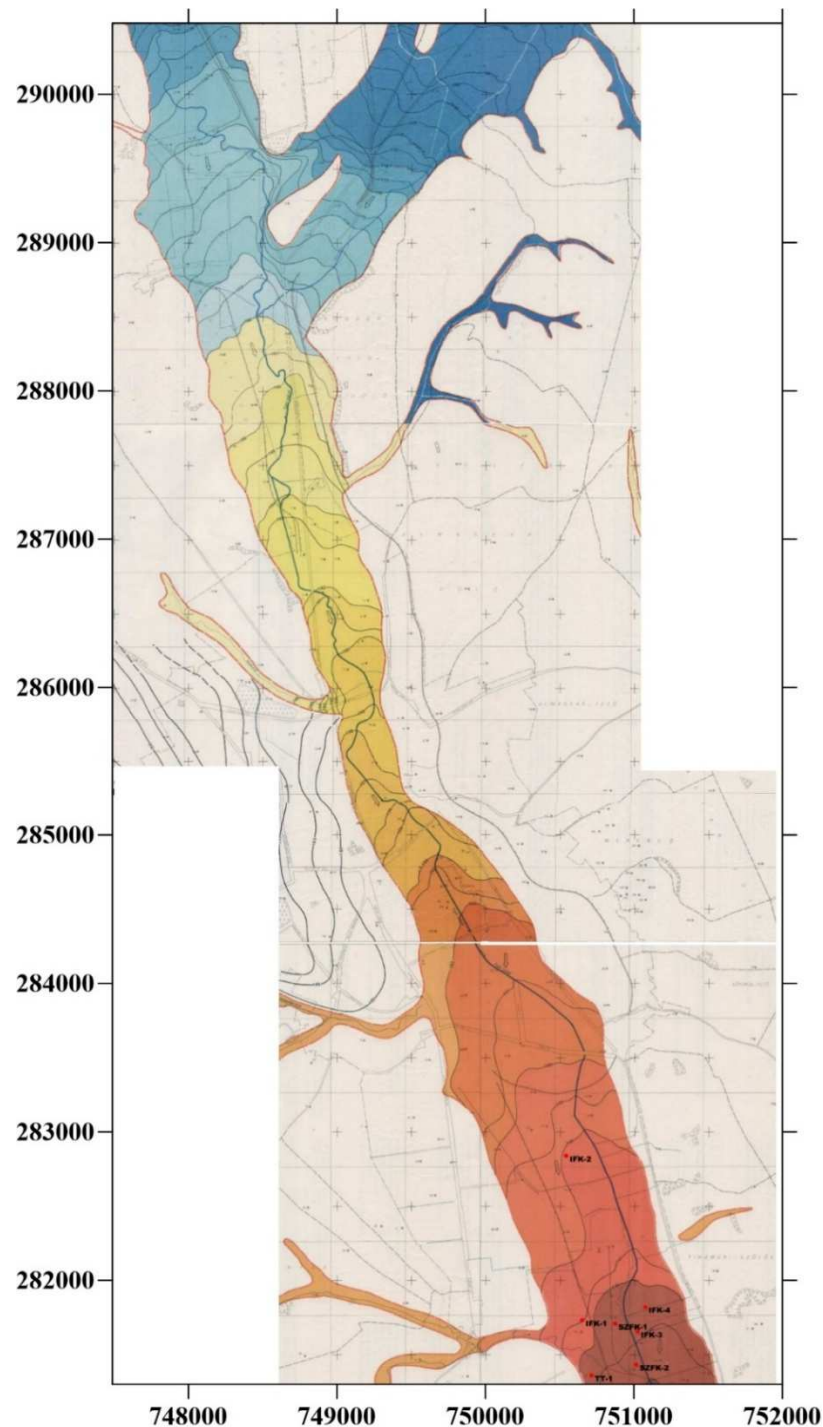
Az Eger-patak a talajvízadó réteggel van közvetlen kapcsolatban, általánosságban elmondható, hogy a völgy északi részén, Eger területén belül megcsapolja, déli részén – duzzasztás következtében – táplálja a teraszréteget. A vízforgalom nagysága a meder és a mederképződmények szivárgási tényezőjétől függ. A patak vízszintje és a meder fenékszintjei a patak hidrológiai hossz-szelvénye, illetve a 5x5 m felbontású domborzatmodell alapján határozható meg. A mederkapcsolati hatások erősen változik a térben, egyértelmű trendeket nem mutat.

2. táblázat: A vízáadó és vízrekesztő szintek átlagos, mértékadó hidraulikai paramétereit

Réteg	Réteg megnevezése	K _h [m/d]			K _v [m/d]	szabad hézag-térforog [–]
		min	max	átlag		
1	Pleisztocén-Holocén fedőképződmények	0.05			0.005	0.07
2	Pleisztocén talajvízáadó kavicsos -homokos réteg	20	160	80	1	0.25
3	Levantei összlet általában	0.05			0.01	0.1
4	Q/0 jelű felső-pannon homokrég	0.9	3.9	2.1	0.8	0.13
5	0 jelű lignitlep	0.01			0.008	0.07
6	0/0 jelű felső-pannon homokrég	0.9	3.9	2.1	0.8	0.13
7	I jelű lignitlep	0.001			0.008	0.07
8	I/0 jelű felső-pannon homokrég	2.8	5	3.5	0.8	0.13
9	Ia jelű lignitlep	0.01			0.008	0.07
10	Ia/0 jelű felső-pannon homokrég	1	5.6	2.8	0.8	0.13
11	II jelű lignitlep	0.05			0.008	0.07
12	II/0 jelű felső-pannon homokrég	2.8	4	3.2	0.8	0.13
13	Ila jelű lignitlep	0.001	0.01	0.04	0.008	0.07
14	Ila/0 jelű felső-pannon homokrég	0.8	4.5	1.4	0.8	0.13
15	III jelű lignitlep	0.001	0.1	0.03	0.008	0.07
16	III/0 jelű felső-pannon homokrég	2	5	3.8	0.8	0.13
17	IIIaf és IIIaa jelű lignitlepek	0.01	0.1	0.08	0.008	0.07
18	IIIaa/0 jelű felső-pannon homokrég	2.9	5.1	4.2	0.8	0.13
19	IV jelű lignitlep	0.001	0.1	0.01	0.008	0.07
20	IV/0 jelű felső-pannon homokrég	2	5.1	3.8	0.8	0.13
21	IV1 jelű lignitlep	0.001	0.01	0.003	0.008	0.07
22	IV1/0 jelű felső-pannon homokrég	2	5.8	3.7	0.8	0.13
23	IV2 jelű lignitlep	0.001	0.01	0.003	0.008	0.07
24	IV2/0 jelű felső-pannon homokrég	2.6	5.2	3.9	0.8	0.13
25	Felső-pannon agyagos fekvő	0.0001			0.00001	0.07

A talajvízáadóban nyugalmi talajvízszintek jól követik a domborzat alakulását (6. ábra), az Eger patak völgyének esését. A talajvízdomborzatot befolyásolja az Eger patak duzzasztása. A pannon rétegek nyomásszint-eloszlására alig van ismeret. a rétegfejeknél a talajvíz potenciálszintek érvényesülnek a homokos telepekben pedig a termelések hatására deprimálódnak a poten-

ciálszintek. Nem zárható ki, hogy a kimutatott néhány vető vagy egyéb diszkontinuitások mentén a szomszédos, elvileg egymástól lignites vagy agyagos vízrekesztőkkel elválasztott homokrétegek egymással erősen korlátozott mértékű hidrodinamikai kapcsolatban állnak.



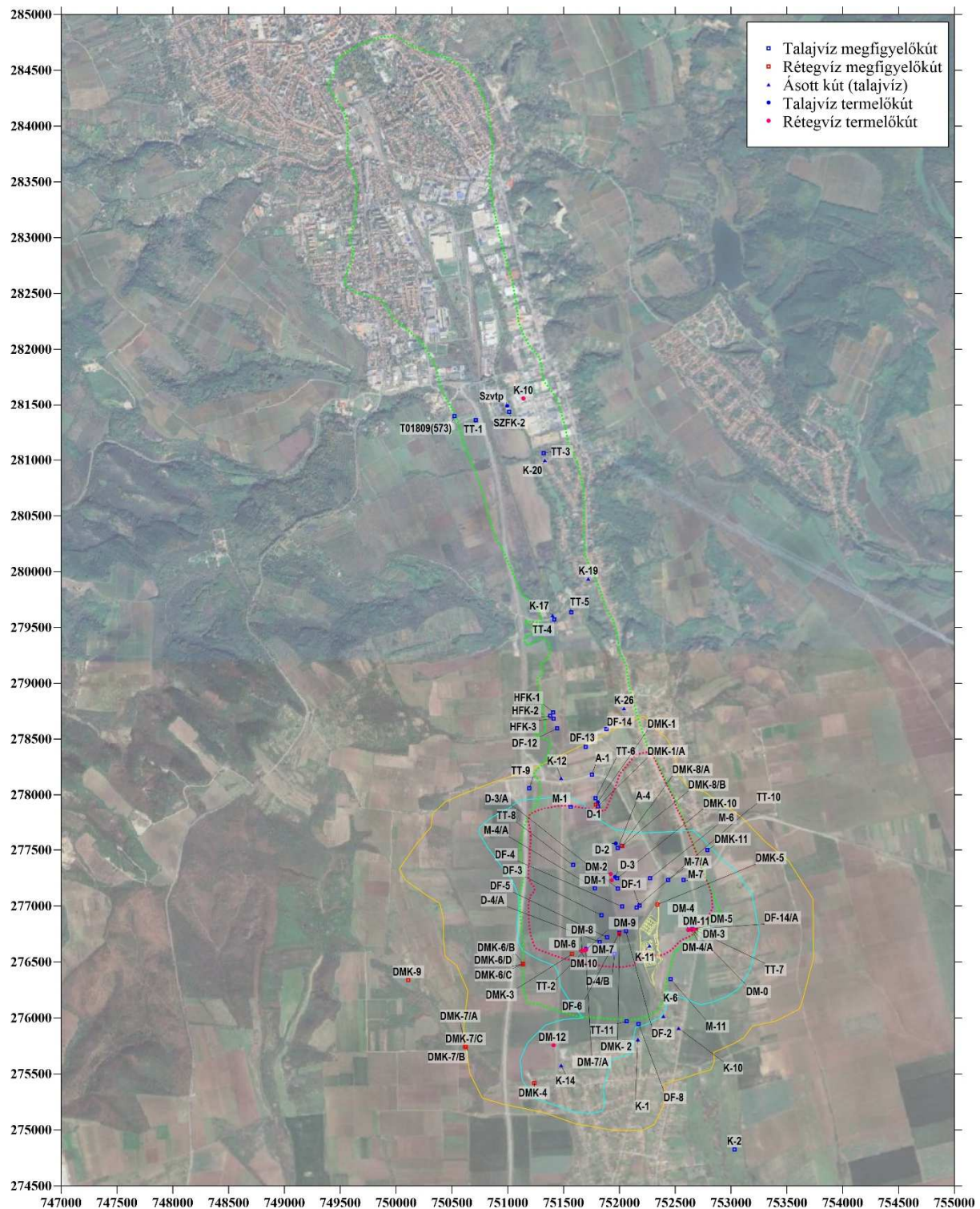
6. ábra: A talajvízszintek alakulása az Eger patak völgyében
(Eger város építésföldtani atlasza alapján)

4 AZ EGER-DELI VÍZBÁZIS ÉS VÉDŐIDOMA

A Déli Vízmű 3 db talajvizes (D-1, D-2, D-3) és jelenleg 15 db (DM-1-12, MD-1-3) rétegvizes kúttagból áll (7. ábra). A talajvizes kutakat 2015 augusztusától leállították. A kutak jellemző műszaki adatait és a szűrőzött réteg azonosítását a 3. táblázat tartalmazza, az egyes rétegek igénybevételi adatait a 4. táblázat foglalja össze. A kutakkal a védőidom szerint kivenni tervezett (védendő) vízkészletet és a tényleges termeléseket a 5. táblázat mutatja be.

3. táblázat: A termelőkutak legfontosabb műszaki adatai és földtani azonosítása

Név	Kútmélység (eredeti fúr- rástalp) [m]	Szűrőzés [m]	Megcsapolt ré- teg jele
D-1	8,0	2,9-6,5	talajvíz
D-2	11,5	2,6-5,6	talajvíz
D-3	12,7	3,2-6,2	talajvíz
DM-1	150,0	104,0-118,5	IV ₁ /0
DM-2	55,0 (80,0)	37,5-50,0	II _{aa} /0
DM-3	155,0 (303,7)	124,3-129,6 138,0-145,0	IV/0 és IV ₁ /0
DM-4/a	110,0	71,2-86,3 96,0-99,7 74,0-104,0 betétszűrő	III _{aa} /0
DM-5	56,0	47,0-53,0	III/0
DM-6	57,0	46,41,55,63	III _{aa} /0
DM-7/a	96,0	60,0-86,0	III _{aa} /0
DM-8	172,0 (200,0)	147,8-165,7	IV ₂ /0
DM-9	139,2 (140,0)	109,3-117,0 126,6-131,9	IV/0 és IV ₁ /0
DM-10	42,2	28,3-36,1	III/0
DM-11	190,1 (203,0)	164,0-176,0 177,5-182,0	IV ₂ /0
DM-12	116,0 (135,0)	83,0-92,0 96,0-110,0	III _{aa} /0
MD-1	288,0 (300,0)	230,0-244,0 265,5-280,0	IV/0 IV ₂ /0
MD-2	230,0	191,0-225,0	III _{aa} /0
MD-3	125,0	88,0-120,0	I _a /0



7. ábra: Az Eger Déli Vízmű kútjai

4. táblázat: Az egyes vízáadó szintek „igénybevettsége” az Eger, Déli Vízmű térségében

Réteg jele	Víztermelő kút	Figyelőkút	Összes lekötött vízhozam [m ³ /év]
Kvarter kavics (eger patak alluviuma)	D-1 (leállítva) D-2 (leállítva) D-3 (leállítva)	A-kutak DF-kutak HFK-kutak IFK-kutak SZFK-kutak TT-kutak	0
I _a /0	MD-3	-	108 000
II/0	-	DMK-7/A DMK-11	0
II _a /0	-	DMK-4	0
III/0	DM-5 DM-10	DMK-5 DMK-6/B DMK-7/B DMK-8/A DMK-8/B	65 000
III _{aa} /0	DM-2 DM-4/A DM-6 DM-7/A DM-12 MD-2	DMK-1/A DMK-3 DMK-6/C DMK-7/C	573 000
IV/0	DM-3, (felső szűrő) DM-9, (felső szűrő) MD-1 (felső szűrő)	DMK-6/D DMK-9	207 000
IV ₁ /0	DM-1, (?) DM-3, (alsó szűrő) DM-9, (alsó szűrő)	DMK-1	138 000
IV ₂ /0	DM-8 DM-11 MD-1 (alsó szűrő)	-	305 000

5. táblázat: Az Eger Déli Vízmű védőidom-lehatároláshoz megadott új termelési rendje

Kút	Lekötni kívánt vízmennyiség			Tényleges termelés (2020-2024) [m³/d]		
	[m³/év]	[m³/d]	[l/p]	Minimum	Maximum	Medián
Andornaktálya talajvíz						
D-1	0	0.0	0.0		0	
D-2	0	0.0	0.0		0	
D-3	0	0.0	0.0		0	
Összes talajvíz	0	0.0	0.0			
Andornaktálya rétegvíz						
DM-1	0	0.0	0.0		0	
DM-2	30 000	82.2	57.1	4,4	659,1	400,7
DM-3	150 000	411.0	285.4	268,9	648,4	515,9
DM-4/A	60 000	164.4	114.2	0,5	475,2	347,7
DM-5	40 000	109.6	76.1	0	495,5	195,0
DM-6	60 000	164.4	114.2	0	174,4	-
DM-7/A	123 000	337.0	234.0	151,4	838,8	687,6
DM-8	120 000	328.8	228.3	2,4	314,2	76,1
DM-9	120 000	328.8	228.3	67,8	643,5	397,2
DM-10	25 000	68.5	47.6		0	
DM-11	120 000	328.8	228.3	0	513,4	81,5
DM-12	100 000	274.0	190.3	26,3	1122,6	631,6
Összes réteg-víz	948 000	2597.3	1803.7			
Összesen	948 000	2597.3	1803.7			
Maklár						
MD-1	150 000	411.0	285.4	106,5	522,7	271,3
MD-2	200 000	547.9	380.5	0	625,3	235,5
MD-3	108 000	295.9	205.5	49,6	741,2	527,6
Összesen	458 000	1254.8	871.4			
Mindösszesen	1 406 000	3852.1	2675.0			

Az adatokból megállapítható, hogy Az Eger Déli Vízmű (beleértve az MD-1 – MD-3 kutakat is gyakorlatilag a termelési lehetőségeinek határán termel. Az éves termelés a védendő készletet az elmúlt öt évben háromszor meghaladta és kétszer erősen megközelítette (6. táblázat). Amennyiben kutanként nézzük a hozamokat, akkor az elmúlt öt évben üzemelt 14 kút közül 9 kút termelt a védőidomszámítások során használt, védendő vagy lekötött hozamok felett, az Eger Déli vízbázis esetében 11 kútból 8 kutat kellett a védőidomhatározatban megadott hozamhoz képest „túltermeltetni” (7. táblázat, 8-9. ábrák). Mindez jól mutatja a rendszer maximális kihasználtságát, illetve azt, hogy ebből a rendszerből nem lehet kutat kivenni, mert akkor az a térségi vízellátás biztonságát kockáztatná. Mindez az állapot azt is mutatja, hogy a rendszerben nem lehet a súlypontokat áthelyezni sem, mivel a kutak nagy része már jelenleg is a jogszabályokban előírt hozamok környékén vagy afelett termel.

6. táblázat: Az Eger Déli Vízbázis éves össztermelése a maklári kutakkal együtt

Év	Éves össztermelés
2007	1913064
2008	1819628
2009	1405644
2010	857953
2011	976286
2012	1164010
2013	1174411
2014	1290459
2015	1293790
2016	1356754
2017	1432142
2018	1689474
2019	1770871
2020	1459198
2021	1701121
2022	1840968
2023	1389112
2024	1367141

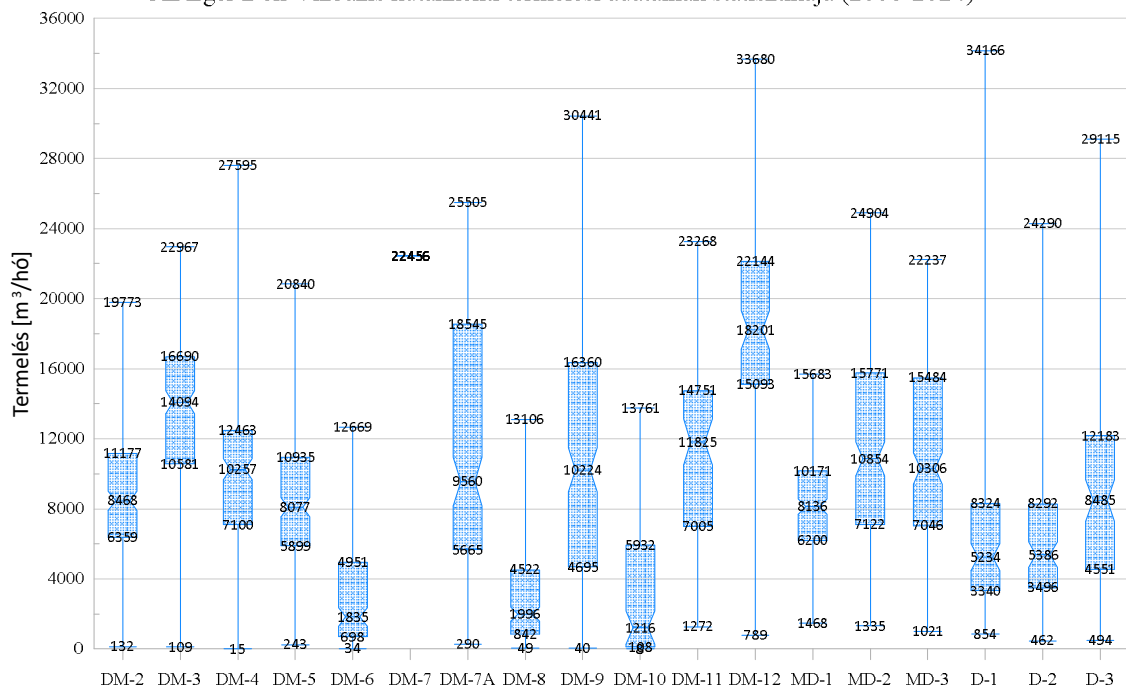
7. táblázat Az Eger Déli és a Maklári kútcsoportok kutankénti termelése
(kiemelve a védendő készlet feletti termeléseket).

Év	DM-2	DM-3	DM-4	DM-5	DM-6	DM-7A	DM-8	DM-9	DM-10	DM-11	DM-12	MD-1	MD-2	MD-3
Max. ezer m ³ /év	30	150	60	40	60	123	120	120	25	120	100	150	200	108
2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0
2007	97577	199693	226943	116017	48362	187415	78974	218636	82195			101545	66927	41116
2008	101674	177842	148171	60767	97567	170903	49525	162894	106559			83969	111347	72962
2009	98596	83386	71663	106458	30199	152090	37678	72437	58666			112185	195732	95202
2010	78917	26652	46506	54248	6152	106476	17629	27768	12404			68627	151321	83368
2011	90604	154856	139183	104566	3313	75751	6737	6943	2096			73123	60988	84220
2012	33574	194251	141057	151461	31257	49138	24415	14731	998			73740	122592	123988
2013	0	181746	0	139028	63056	58557	40284	43782	985			118075	210736	151642
2014	92485	147143	44081	121458	69113	143211	15362	59083	0			69685	222529	131615
2015	99749	89691	98285	94356	25598	97447	20799	138474	21080			117399	171903	100769
2016	87549	166398	131200	108228	15237	84340	13674	127121	6542	185114	59337	93906	142861	135247
2017	74177	147139	107146	78577	15023	91295	13491	200874	0	165049	180049	103722	137385	118215
2018	110601	171075	112490	140887	16332	64835	36544	223696	0	172694	205195	126559	131149	177417
2019	126991	163118	93308	117776	26601	105053	78373	204288	0	148688	250271	118959	155567	181878
2020	157767	183737	94759	54249	22718	143674	49263	116958	0	45216	293987	65898	128916	102056
2021	183378	193986	129238	62317	0	226163	34426	206447	0	0	283256	80935	122746	178229
2022	180726	184309	132725	120392	0	253230	44063	166095	0	116433	244042	100368	92294	206291
2023	40292	184522	127892	91030	0	239188	18242	95687	0	46604	182184	133950	13249	216272
2024	71463	155234	107008	45735	0	240948	40772	121218	0	54393	171424	106790	69950	182206

Amennyiben a védőidom meghatározási elvéből indulunk ki, akkor érthetővé válik a szükséges védőidom és védőövezeteinek alakja. A védőidomot a kutakhoz jutó vízmolekulák útjának követésével a kutakhoz futó áramvonalak alakja alapján a víz szivárgási sebességének értékelésével kell meghatározni. A 123/1997(VII. 18) Kr. szerint 20 napos, 6 hónapos, 5 és 50 éves kutakig értelmezett elérési időkre kell elvégezni a számítást, ahol a vízrészecskék által megtett utakat térben, illetve felszíni vetületben is vizsgálni szükséges. Minél rövidebb a víz elérési ideje a kutakig, annál szigorúbbak a védelmi intézkedések, annál erősebb korlátozásokat kell fogantatosítani a rendszerben (2. táblázat).

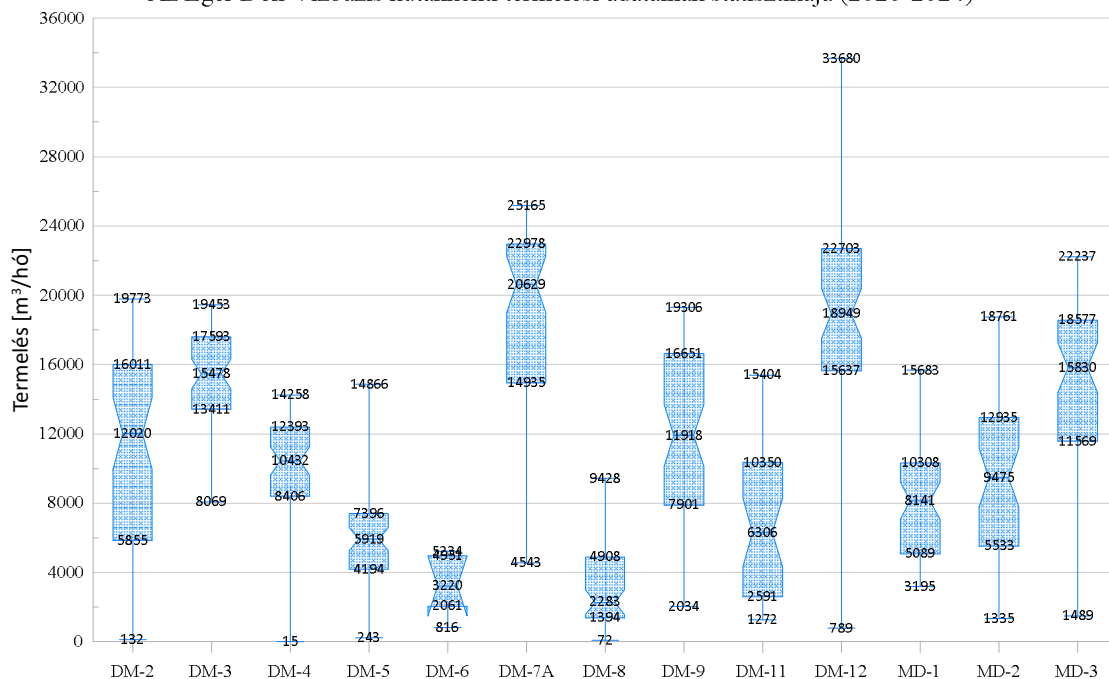
Ha esetünkben a vízrészecskék útját követjük, akkor bármelyik kibillentett helyzetben felső pannóniai vízádóra szűrőzött kút az adott homokrétegben képez depressziót, aminek hatására a víz részben a talajvízádó alá kifutó rétegfejek irányából az adott vízádó rétegben a kutak felé, részben a fedőrétegek felől a szűrőzés felé mozog.

Az Eger Déli Vízbázis kutankénti termelési adatainak statisztikája (2006-2024)



8. ábra: A kutankénti hozamok (amennyien a hónapban a kút termelt) havi hozamainak ábrázolása box-whisker grafikonon

Az Eger Déli Vízbázis kutankénti termelési adatainak statisztikája (2020-2024)



9. ábra: A kutankénti hozamok (amennyien a hónapban a kút termelt) elmúlt 5 évre vonatkozó havi hozamainak ábrázolása box-whisker grafikonon

Mivel a kutak szűrői az 50 éves elérési időnél „közelebb” vannak a rétegfejekhez, illetve a kavicsteraszhoz, ezért a rétegfejek talajvízadóból való utánpótlódását is vizsgálni kell. Mindezek miatt van valamennyi kút esetében a védendő felszín alatti térrésznek egy a dőléssel települt felső pannóniai rétegben futó része, illetve egy másik, a talajvízadóban futó része. Mivel az Eger Déli Vízmű három kútcsoportja mintegy körbeveszi a vizsgált telephelyet, ezért a telephely mindenféle egymástól eltérő termelési variáns kombináció esetén a védőidomra esik, a talajvízadóban kijelölt védőövezet területe az aktuális kutankénti termelések arányában dinamikusán változó módon elégíti ki a rétegfejek, illetve a fedőképződményekben jelentkező kúthozamfüggő vízbetáplálási igényeket.

5 NUMERIKUS MODELLSZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

A felmerülő kérdések tisztázása érdekében újra felépítettük a védőidom meghatározására használt modellt (10. ábra), aminek geometriája megegyezik a korábbi modellével, a rétegek hidraulikai paramétereit az 1. táblázat szerint vettük fel.

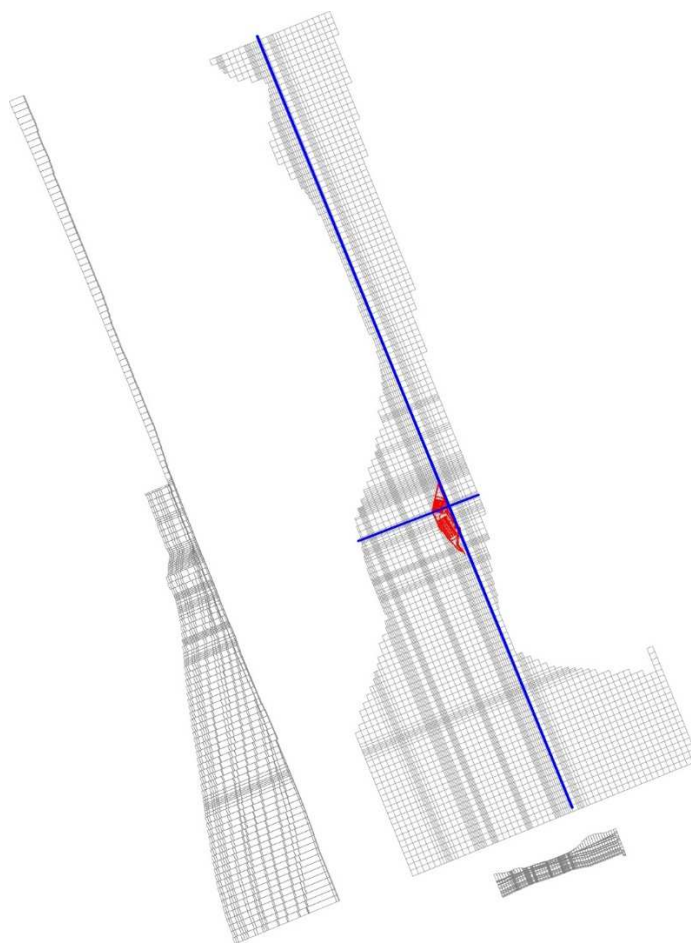
5.1 A védőidom védőövezeteinek alakja

A modellfuttatásoknál a korábban megadott hozamokat alapként kezelve, de $\pm 50\%$ -os eltéréseket is megengedve a kutankénti hozamokban (amit adott esetben a kút kialakítása akár alig tesz csak lehetővé) arra a megállapításra jutottunk, hogy a védőidom védőövezeteinek alakja – különös tekintettel a Hidrogeológiai védőövezet A zónájának alakjára – csak kis mértékben változik meg, arra a vizsgált telephely (az egyes kutak aktuális hozamától függetlenül) mindenképpen ráesik. Amennyiben a rétegfejekhez közelebbi, jellegzetesen a sekélyebben a pannón rétegekre szűrőzött kút termelése dominál, akkor az az A és B zónák alakját csak alig befolyásolja.

A korábban említettek miatt a vízbázis összhozama nem csökkenthető, a kutak közötti súlypontáthelyezés pedig a hidrogeológiai védőövezet A és B zónájának alakjára elhanyagolható hatással van, ezért az esetleges logisztikai központ okozta hatásokat a vízművek üzemeltetője - saját hatáskörén belül foganatosított intézkedésekkel - befolyásolni nem tudhatja. A térségi kútcsoport, különös tekintettel a DM-5 jelű kút nem állítható le, más kúttal vagy kutakkal nem, vagy csak nehezen és jelentős kockázatot vállalva váltható ki (aminek okait később tárgyaljuk) és nem is pótolható a rendszerben a speciális térségi földtani vízföldtani viszonyok miatt.

A termelőkutaknak az egykori felső pannóniai tenger, tó, majd beltó partmenti, és ezért durvább szemcsés üledékeket tartalmazó rétegeire kell települniük, ami miatt a kutakat a Bükk lábától távolabb telepíteni – a romló hidraulikai paraméterek miatt nem lehet.

Szerencsés helyzet, hogy közvetlenül a vizsgált telephely alatt a IIa/0 és a II/0 homokréteg rétegfeje fut ki a kavicsterasz alá, amire termelőkutak nincsenek szűrőzve. A homokok között enyhén homokos vízrekesztő agyagösszlet települ. A 2. kútsoport által szűrőzött III/0 homokréteg a telephelytől északra áll hidrodinamikai kapcsolatban a teraszréteggel.

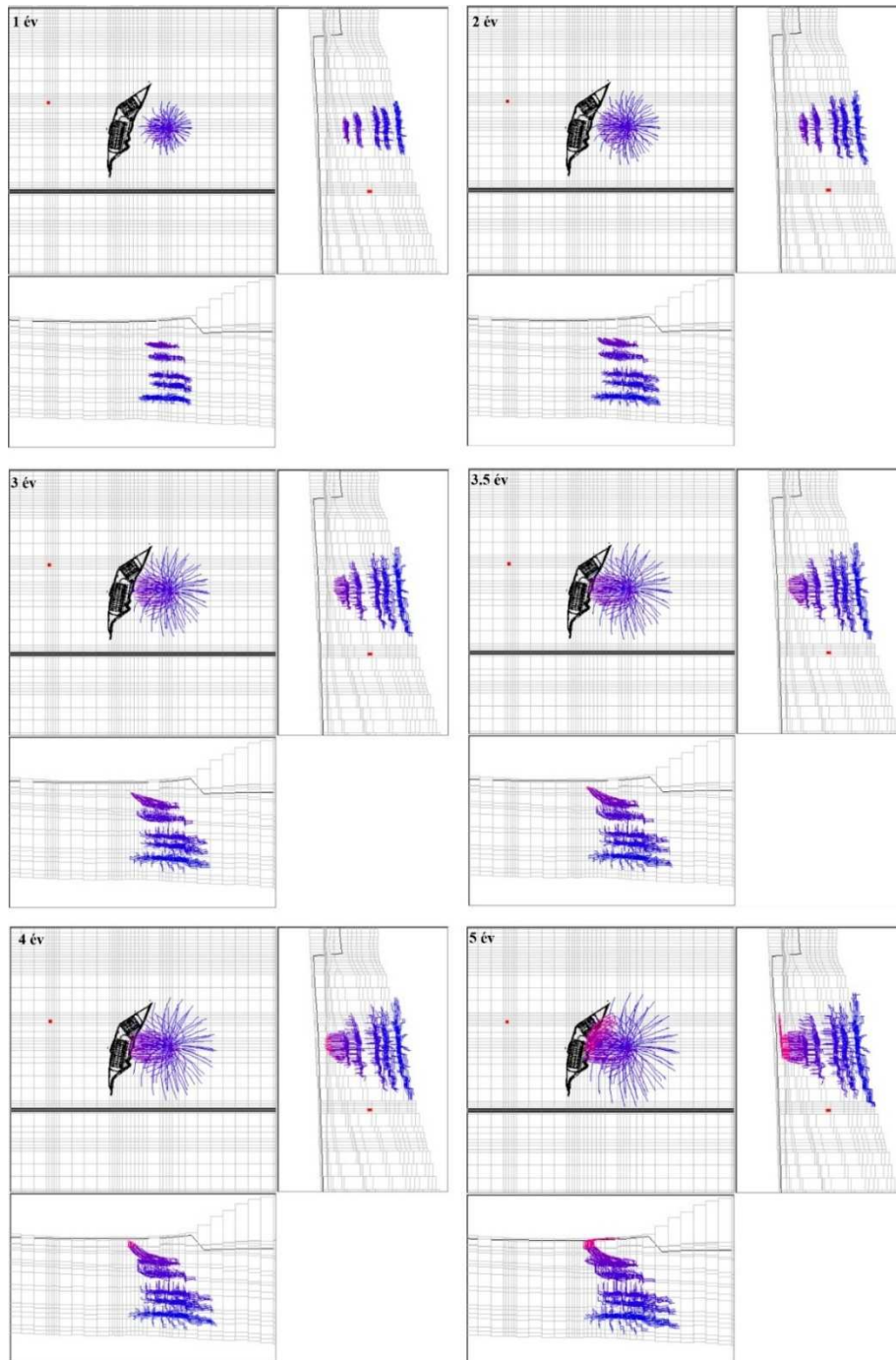


10. ábra A modellben alkalmazott rácsháló

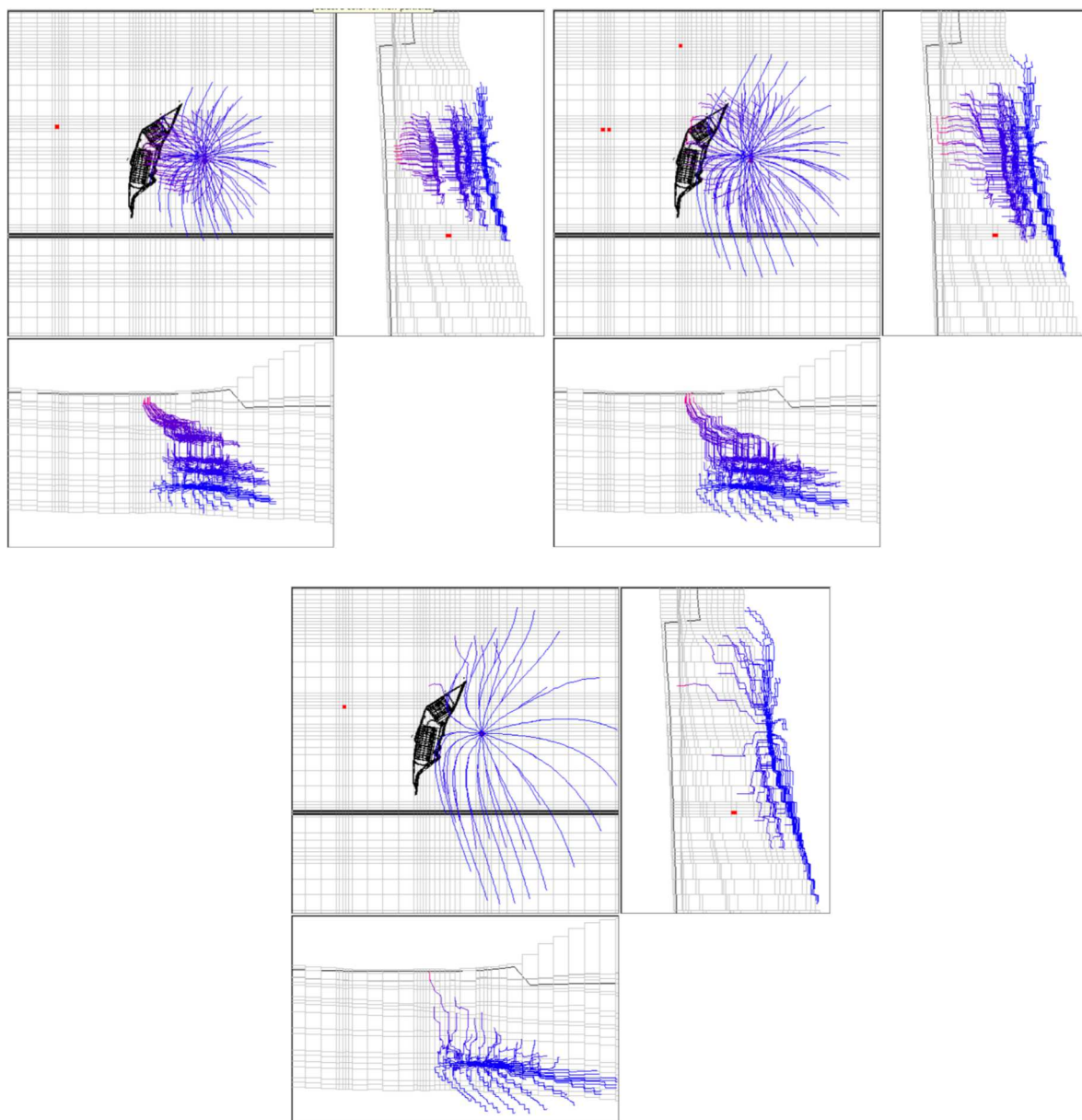
5.2 A kutak szűrőzött szakaszaihoz érkező, illetve a telephely területéről induló áramvonalak mentén számított elérési idők

A számítások szerint az elérési idő a DM-5 kúttól 3.5-4 év közötti (11. ábra), a DM-4A kúttól 6.5-7 év közötti, a DM-3 kúttól 14 év és a legmélyebbre szűrőzött DM-11 kúttól kb. 26-27 év.

(12. ábra). Együttal megvizsgáltuk a logisztikai központ területéről a teraszból induló áramvonalakat is (13. ábra), amiből látszik, hogy a térség a jelenlegi termelési helyzetben egyértelműen a 2. kútszoport hatásterületére esik. A 2. kútszoport teljes hatásterületét a 15. ábra mutatja be.

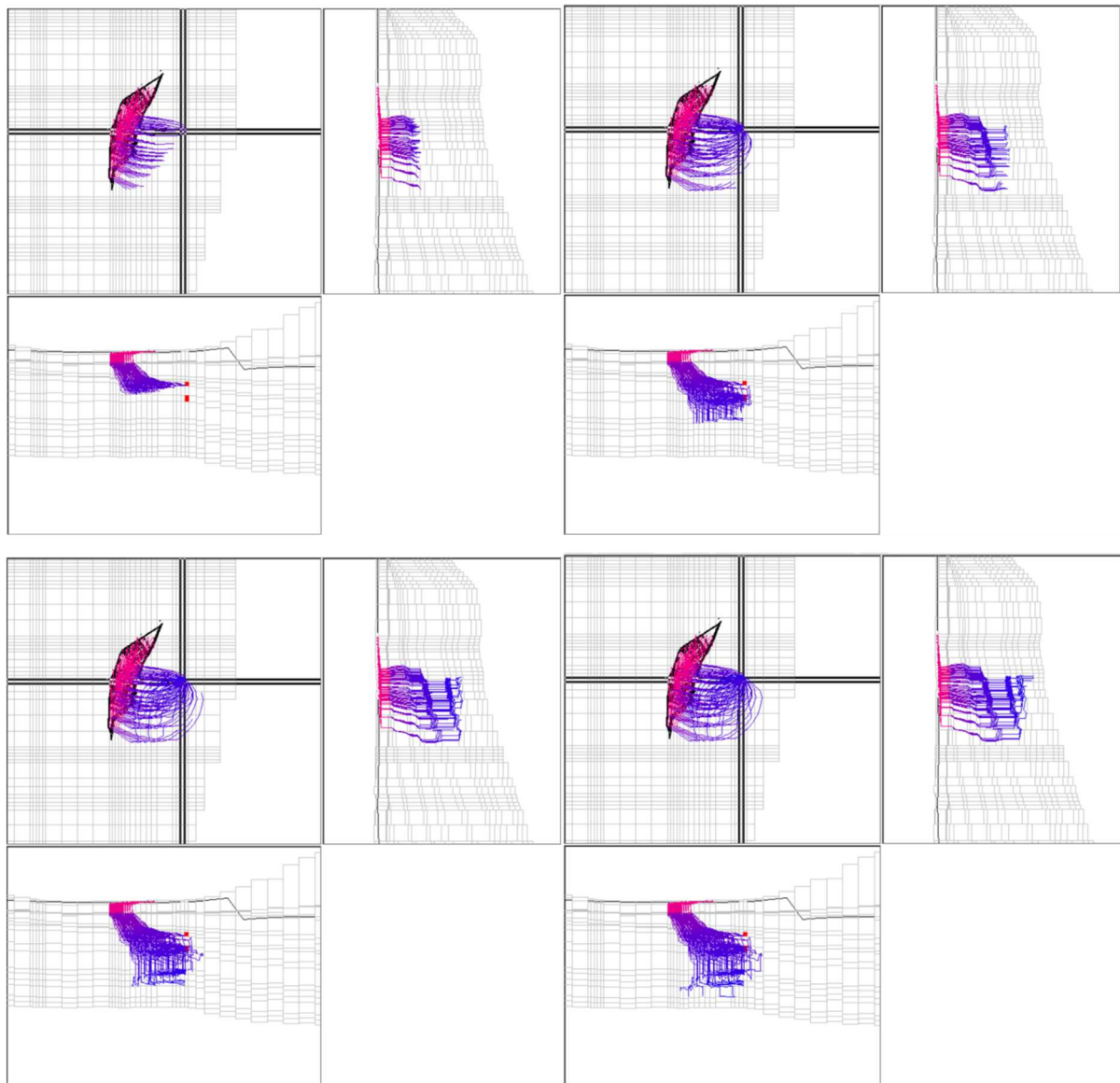


11. ábra. Az Eger Déli Vízmű 2. kútszoportjának kútjaihoz érkező 1-5 év közötti elérési idők-
hoz tartozó áramvonalak

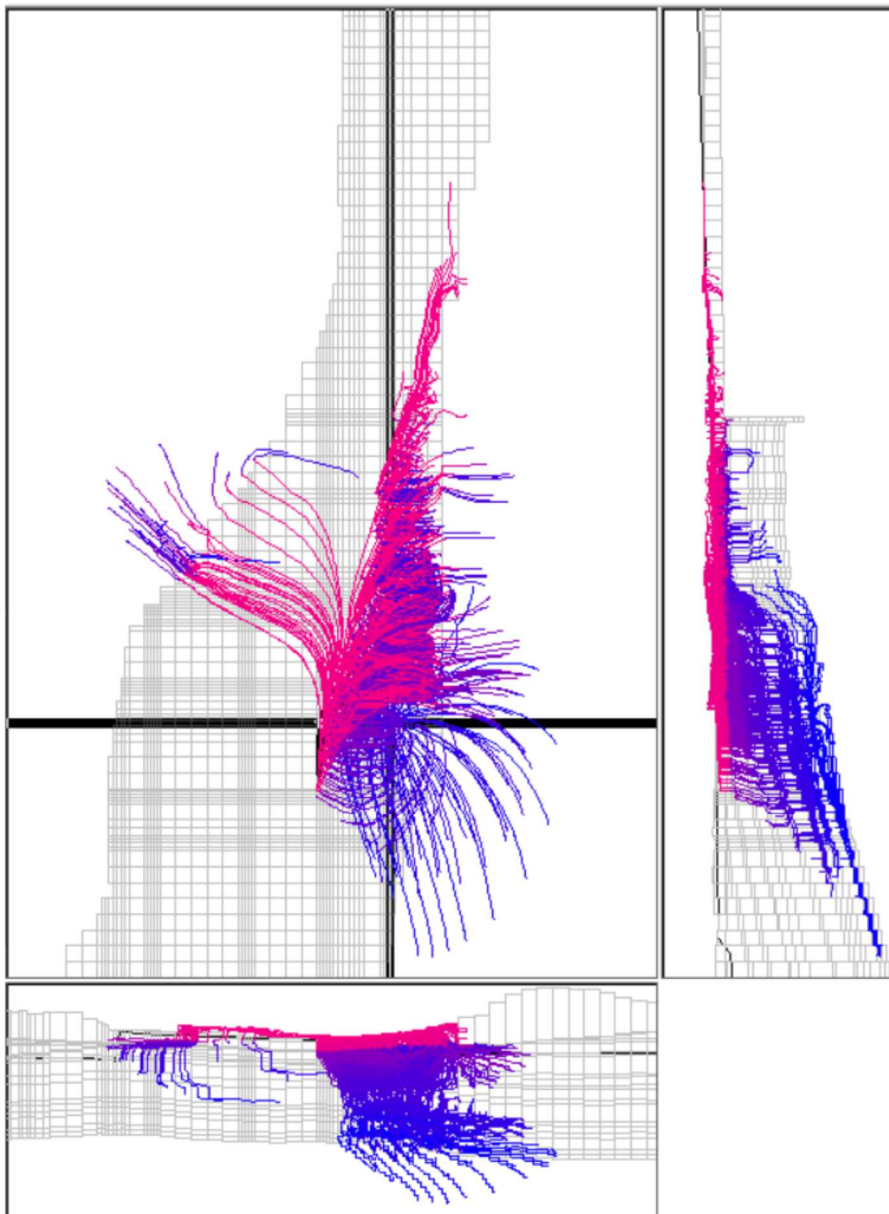


12. ábra: A DM-4A kúthoz érkező 6.5 éves, a DM-3 kúthoz érkező 13.5 éves és a DM-11 kúthoz érkező 26.5 éves elérési időkhöz tartozó áramvonalak a kútcsoporthoz mélyebben szűrőzött kútjainak figyelembevételével

A vízbázis védőidomának vizsgálata alapján egyértelmű, hogy a telephely az Eger Déli Vízmű 2. kútcsoportjának hatásterületére esik (13-14. ábrák). A számítások azt is mutatták, hogy ha a termelést a 2. kútcsoporthoz térségében lecsökkentik, akkor a terület a 3. kútcsoporthoz hatásterületévé alakul át.



13. ábra: A telephely területéről induló 5, 15, 25 és 35 éves áramvonalak



14. ábra: A 2. kútcsoport 50 éves elérési időkre számított hatóterülete

5.3 A Nagytálva 045 hrsz úttól számított elérési idők

A térségben a szállítást a 045 hrsz. bekötőúton keresztül tervezik megvalósítani. Ugyanezen úton mentén tervezik a szennyvízvezeték is elvezetni, ezért különösen indokolt az elérési idők meghatározása a térségben.

A Heves Vármegyei Kormányhivatal HE/KVO/01579-19/2024. iktatószámú, az előzetes vizsgálatot lezáró határozatában említi, hogy a térség rendezési tervében hozzávetőleg a Nagytálva 046/2 helyrajzi számú ingatlan vonalában és folytatásában, a Berki-major megközelítésére

közút van kiszabályozva, mely nyomvonal vízbázisvédelmi szempontból a 045 helyrajzi számú ingatlannál kedvezőbb lenne a logisztikai központ megközelítésére.

A tervezés során megbizonyosodtunk arról, hogy ugyan valóban a jelzett ingatlanok térségében új lakóövezetet új úthálózattal terveztek. Ennek azonban a megvalósulására jogszabályi okokból még elvi lehetőség sincsen. Nagytálya község önkormányzatának nyilatkozata (2. melléklet) szerint a területen található magas aranykoronaértékű termőföldek lakóövezet célú kivonását az illetékes hatóságok nem engedélyezik. Emiatt a területen az útépítés nem valósulhat meg, de a nyomvonalon emiatt a szennyvízvezeték megépítése sem lehetséges. Az említettek miatt a telephely megközelítése és a szennyvizek elvezetése kizárólag a 045 hrsz. ingatlanon keresztül történhet.

Mindezek tükrében elvégeztük az elérési idők meghatározását a Nagytálya 045 hrsz ingatlan területéről is.

Amennyiben a felszínközeli fedőben történő vertikális terjedéstől eltekintünk, akkor a teraszrétegben mintegy fél éves, a pannóniai vízadókban mintegy további 3-4 éves szivárgással, azaz összesen 3,5-4,5 éves elérési időkkal kell számolni az úton felvett pozíció függvényében. Szerencsés, hogy a vízműtelephely alatt nem pannóniai homok, hanem köztes vízrekesztőbb képződmények rétegfejei futnak ki a teraszréteghez. A DM-5 kút rétegsorában 18,4 m-ig tart a pleisztocén agyagos kavics, ami alatt 39 m-ig homokos agyag, majd szenes agyag (véltetőleg a III. lignittelep zónája) található, ezt követően harántolták az első felső-pannóniai homokréteget csak. Emiatt a földtani helyzet miatt az áramlási pályák egy kezdeti, a teraszrétegben dél-nyugat felé történő szivárgást követően indulnak csak meg a pannóniai összletben a mélység felé. Ez a helyzet egyfelől megnöveli a DM-5 kútig értelmezett elérési időt, másfelől egy esetleges havária esetén lehetőséget nyújt egy rövid időszakon belül még a sekélyen települő teraszrétegben történő beavatkozásra.

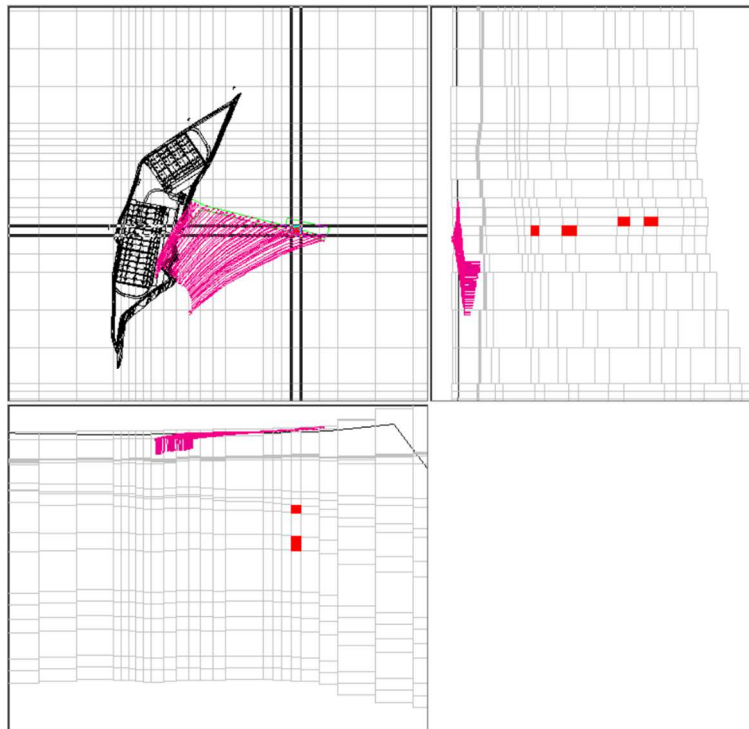
A védőidommeghatározáshoz használt hidrodinamikai modellel identikus modellünkkel meghatároztuk a víz útját a 045 hrsz ingatlan véletlenszerűen felvett pontjaitól a vízműkútig (15-18. ábrák), amivel közvetlenül a 044/1 hrsz ingatlan és a 045 hrsz határáról induló áramvonalakra 4 évet kicsit meghaladó (48-50 hónapos) elérési időket számítottunk (18. ábra), míg a 042/4 hrsz ingatlan felé eső részekben 3,5 év körüli elérési időket számítottunk, összhangban a

korábbiakkal. Az ábrákon pirossal jelöltük a sekély porózus víztestben, az Eger-patak alluviúmában történő szivárgást és lilával rajzoltuk meg a felső pannóniai összleten belüli áramvonalakat.

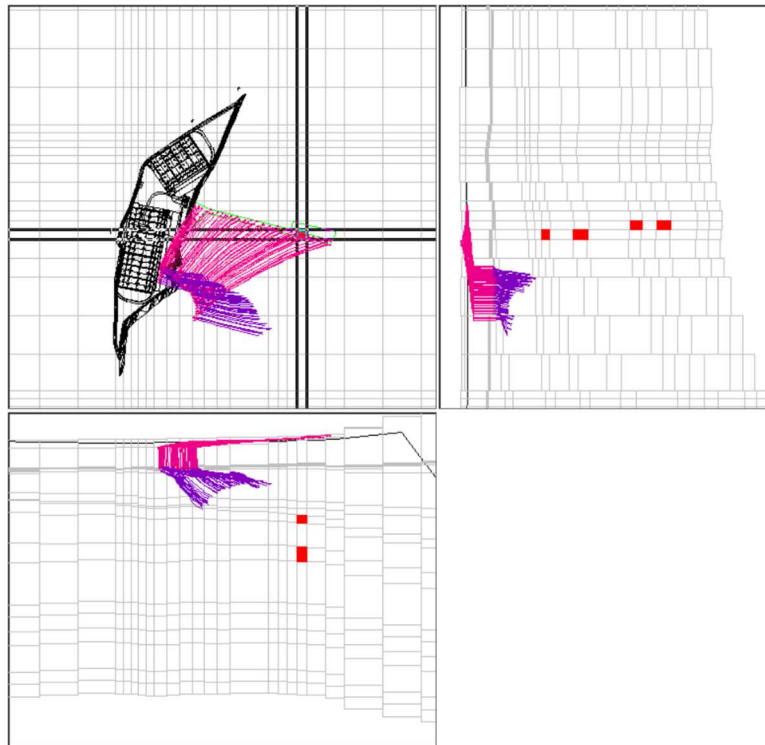
A speciális geometriai helyzet miatt közvetlenül a kutak mellől az útról induló áramvonalak hosszabbak, mint a kúttól távolabb a vizsgált telephely déli részéről induló áramvonalak. Természetesen, ha a szennyeződés bekerülne a vízmű ingatlan (044/1 hrsz.) területére, akkor már számos egyéb tényező is kockázatot jelentene, éppen ezért minden a szennyeződés kockázatát csökkentő intézkedést (pl. a bekötőút forgalmának korlátozása vagy ellenőrzése, a vízzáróan burkolt árokrendszer kiképzése, megfelelő vízzáró burkolat kialakítása stb.) meg kell tenni.

Szerencsés ugyanakkor, hogy a vízműtelep térségében a teraszréteg rosszabb vízádó képességű agyagos kavicsból áll és alatta közel 25 m vastagságú agyagos zóna települ, ami a felszín felőli elszennyeződés kockázatát mindenképpen lecsökkenti.

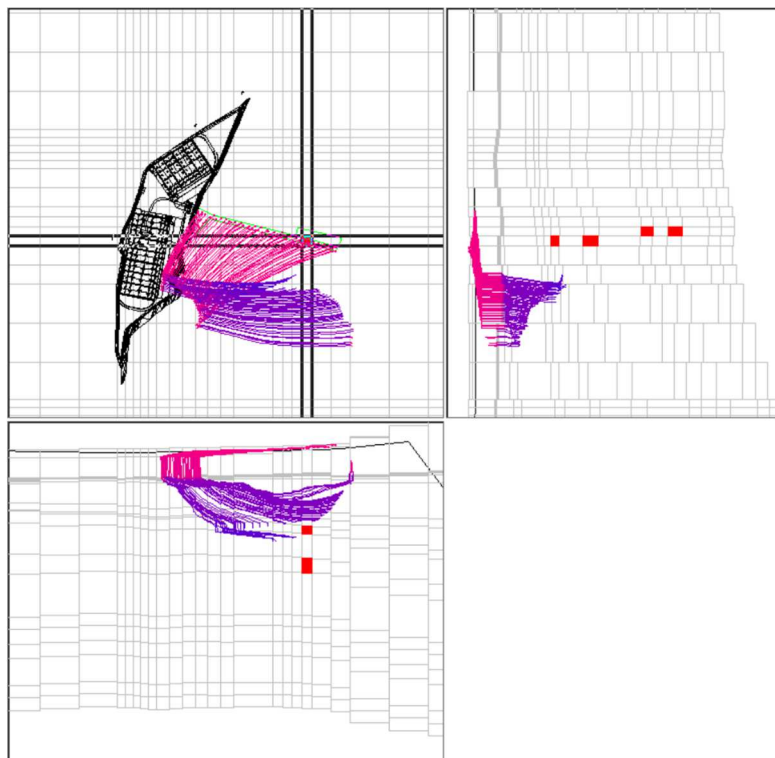
A számítások szerint tehát a speciális földtani viszonyok miatt a bekötőút hidraulikai értelemben nincs érdemben közelebb, sőt inkább távolabbinak látszik a sekély vízműkúttól.



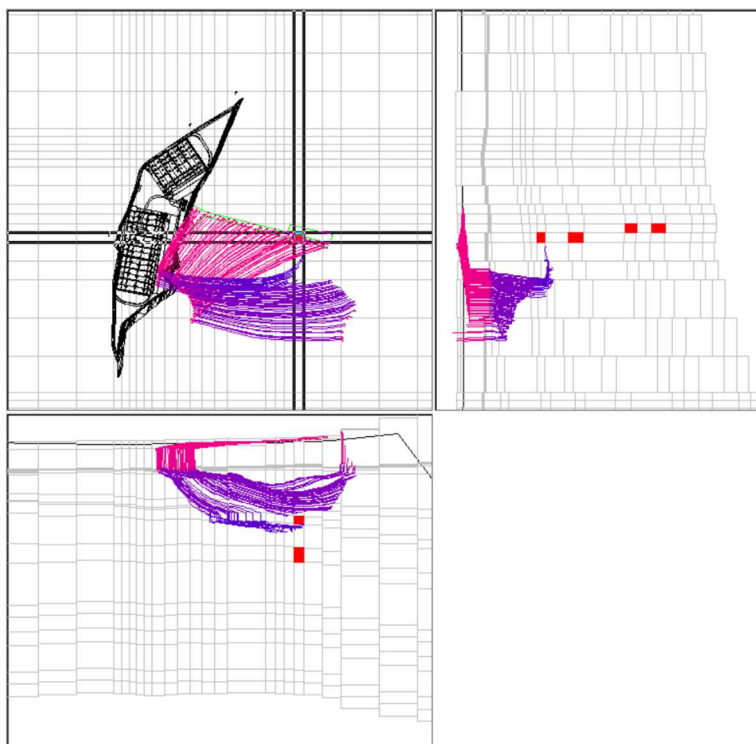
15. ábra: A 045 hrsz. út ingatlan területéről induló 1 éves elérési időhöz tartozó áramvonalak



16. ábra: A 045 hrsz. út ingatlan területéről induló 2.5 éves elérési időhöz tartozó áramvonalak



17. ábra: A 045 hrsz. út ingatlan területéről induló 4 éves elérési időhöz tartozó áramvonalak



18. ábra: A 045 hrsz. út ingatlan területéről induló 50 hónapos elérési időhöz tartozó áramvonalak

5.4 Üzemanyagra vonatkozó áttörési idők meghatározása

Az üzemanyagok terjedésének számítása érdekében meg kell határozni az üzemanyagokban, mint szerves folyadékok elegyében található komponensek jellemzőit, fontosabb összetevőit.

5.4.1 Az üzemanyagok összetétele, nehézfém, alifás és aromás szennyezőanyagtartalma

A területen a szállítási tevékenységből eredően gázolaj vagy benzin szennyeződés alakulhat ki, ugyanakkor a tulajdonságokat az összehasonlítás lehetőségét megteremtve számos egyéb üzemanyagra vonatkozóan is közöljük.

Napjaink üzemanyagainak nehézfémtartalmát O.V. Akpoveta és S.A. Osakwe a „Determination of Heavy Metal Contents in Refined Petroleum Products” című cikkében összegezte (IOSR Journal of Applied Chemistry (IOSR-JAC) e-ISSN: 2278-5736. Volume 7, Issue 6 Ver. I. (Jun. 2014), pp. 01-02, www.iosrjournals.org).

A cikk alapján az átlagos nehézfém-koncentrációk a különböző üzemanyagokban a 8. táblázat szerintiek.

8. táblázat: Üzemanyagok átlagos nehézfém-tartalma Akpoveta és Osakwe (2014) alapján

Üzemanyag	Zn	Cu	Cr	Pb	Cd
	Koncentráció [ppm, mg/l]				
Benzin	1.43	1.74	0.54	0.24	1.68
Kerozin	2.63	1.98	0.33	0.41	1.33
Gázolaj	2.87	1.77	0.86	1.01	1.50
Határérték	5.00	0.10	1.00	0.075	5.00
B szennyezettségi határérték a 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet szerint FAV ese- tében ppm	0,2	0,2	0,05	0,01	0,005

Szórás az összes elemre $\pm 0,014$ ppm

A szerves komponensekre vonatkozó adatokat a The Interstate Technology & Regulatory Council (ITRC) Petroleum Vapor Intrusion Team Petroleum Vapor Intrusion, Fundamentals of Screening, Investigation, and Management című anyagában szereplő (<https://www.itrcweb.org/PetroleumVI-Guidance/Content/Appendix%20C.%20Chemistry-%20of%20Petroleum.htm>) Chemistry of Petroleum című mellékletéből Brewer és szerzőtársai cikke alapján (Brewer, R., J. Nagashima, M. Kelley, M. Heskett, M. Rigby. 2013. "Evaluation of Total Petroleum Hydrocarbons in Vapor Intrusion Studies." *Int. J. Environ. Res. Public Health* 10: 2441-2467., 2013) foglaljuk össze. A BTEX komponensek és a naftalintartalom a régi és az újgenerációs üzemanyagokban a 9. táblázat szerinti tartományban alakul, a tartományok alacsonyabb értékei a jelenlegi ólmozatlan, a magasabb értékei a korábbi, ólmozott üzemanyagok jellemző értékei). A TPH komponensek mennyiségét a 10. táblázat mutatja be.

A különböző anyagcsoportok jellemző terjedési és volatilitási jellemzőit szintén Brewer és szerzőtársai összefoglalója alapján mutatjuk be (11. táblázat):

9. táblázat: Üzemanyagok átlagos BTEX és naftalin-tartalma az ITRC PVI szerint

Komponens	Benzinek ¹	Gázolajok ²	Kerozin (JP-8) ²
Benzol	0.1–3.6%	0.003–0.1%	0.02
Etilbenzol	0.1–3%	0.007–0.2%	0.0001
Toluol	1–25%	0.007–0.7%	0.0001
Xilol	1–15%	0.02–0.5%	0.12
Naftalin	< 1%	0.01–0.8%	1.1

¹Benzin adatok Potter és Simmons 1998, Kaplan et al. 2007, Weaver et al. 2009 alapján
²Gázolaj és kerozin adatok Potter és Simmons 1998 alapján
Kaplan, I.R., Galperin, Y., Lu, S.T., and R.U. Lee. 2007. "Forensic Environmental Geochemistry: differentiation of fuel types, their sources and release times." *Org. Geochem.* 17: 289-317.
Potter, T.L. and K.E. Simmons. 1998. Total Petroleum Hydrocarbon Working Group Series. Composition of Petroleum Mixtures; Association for Environmental Health and Sciences. Volume 2. Amherst, MA.
Weaver, J., S. A. Skaggs, D.L. Spidle, G. C. Stone. 2009. *Composition and Behavior of Fuel Ethanol*. Ecosystems Research Division.

10. táblázat: Üzemanyagok átlagos TPH- és aromás tartalma az ITRC PVI szerint Brewer és szerzőtársai¹ cikke és a Vere (1984)² adatai alapján

Szénatomszám	Benzinek ¹	Gázolajok ¹	Kerozin (JP-8) ²
C ₅ - C ₈ alifások	45%	< 1%	33-66%
C ₉ - C ₁₈ alifások	12%	35%	
C ₁₉₊ alifások	< 1%	43%	
C ₉ - C ₁₂₊ aromások	43%	22%	22-67%

¹Indiana Department of Environmental Management (IDEM 2012)
IDEM (Indiana Department of Environmental Management). 2012. Remediation Closure Guide. Indiana Department of Environmental Management, Office of Land Quality. March 22.

11. táblázat: Üzemanyag-komponensek jellemző volatilitási és terjedési jellemzői az ITRC PVI szerint

Komponens /Szénatomszám ¹	Mol-tö- meg	Gőz-nyo- más [atms]	Oldható- ság víz- ben [mg/l]	Henry ál- landó [-]	Megoszlási együttható, k _{ow} [-]	Diffúzió-állandó [cm ² /s]	
						Leve- gőben	Víz- ben
Benzol	78	0.1	1,790	0.23	146	0.09	1 · 10 ⁻⁵
Etilbenzol	106	0.01	169	0.32	446	0.068	8.5 · 10 ⁻⁶
Toluol	92	0.04	526	0.27	234	0.078	9.2 · 10 ⁻⁶
Xilol	106	0.01	161	0.29	375	0.068	8.4 · 10 ⁻⁶
Naftalinok	128	1.0 · 10 ⁻⁴	31	0.018	1,544	0.06	8.4 · 10 ⁻⁶
C ₅ –C ₈ alifások	93	0.1	11	54	2,265	0.08	1 · 10 ⁻⁵
C ₉ –C ₁₂ alifások	149	8.7 · 10 ⁻⁴	0.07	65	150,000	0.07	1 · 10 ⁻⁵
C ₁₃ –C ₁₈ alifások	170	1.4 · 10 ⁻⁴	3.5 · 10 ⁻⁴	69	680,000	0.07	5.0 · 10 ⁻⁶
C ₁₉ –C ₃₆ alifások	280	1.1 · 10 ⁻⁶	1.5 · 10 ⁻⁶	110	4.0 · 10 ⁸		
C ₉ –C ₁₀ aromások	120	2.9 · 10 ⁻³	51	0.33	1,778	0.07	1 · 10 ⁻⁵
C ₁₁ –C ₂₂ aromá- sok	150	3.2 · 10 ⁻⁵	5.8	0.03	5,000	0.06	1 · 10 ⁻⁵

¹BTEX adatok: USEPA RSL guidance (USEPA 2014a); gőznyomás értékek: TOXNET (USNLM 2014); szénatomszám tartományokra vonatkozó adatok: Massachusetts DEP (MADEP 2002b) kivéve a C₁₃–C₁₈ alifások és C₁₉–C₃₆ alifások értékeit (TPHCWG 1997)
MADEP(Massachusetts Department of Environmental Protection) 2002b. *Characterizing Risks Posed by Petroleum Contaminated Sites*.
USEPA. 2014a. *Screening Levels for Chemical Contaminants at Superfund Sites (Soil, Air, Tapwater)*. Washington, DC.
USNLM (United States National Library of Medicine). 2014. Hazardous Substances Database. Bethesda, MD.

Ezen túlmenően adatbázisokból kigyűjtöttük a benzinekben és gázolajokban gyakori alifás, BTEX és PAH vegyületek legfontosabb diffúziós (12. táblázat) és terjedési jellemzőit (13. táblázat is).

12. táblázat: A szennyezőanyagok vízben 25°C-on mért molekuláris diffúzió-állandói
(GSI Chemical Database)

Szennyező komponens	Vízben, 20°C hőmérsékleten mért diffúzió-állandó [cm^2/s]
Pentán	$8,07 \cdot 10^{-6}$
Hexán	$7,77 \cdot 10^{-6}$
Heptán	$7,00 \cdot 10^{-6}$
Oktán	$\sim 6,8 \cdot 10^{-6}$
Dekán	$\sim 6,5 \cdot 10^{-6}$
Dodekán	$\sim 6,0 \cdot 10^{-6}$
Benzol	$9,8 \cdot 10^{-6}$
Toluol	$8,60 \cdot 10^{-6}$
Etil-benzol	$7,80 \cdot 10^{-6}$
Xilolok	$8,5 \cdot 10^{-6}$
Naftalin	$7,50 \cdot 10^{-6}$
1-metil-naftalin	$7,13 \cdot 10^{-6}$
Acenaftilén	$7,69 \cdot 10^{-6}$
Acenaftén	$7,07 \cdot 10^{-6}$
Fluorén	$7,88 \cdot 10^{-6}$
Fenantrén	$7,47 \cdot 10^{-6}$
Antracén	$7,74 \cdot 10^{-6}$
Fluorantén	$6,35 \cdot 10^{-6}$
Pirén	$7,24 \cdot 10^{-6}$
Benz(a)antracén	$9,00 \cdot 10^{-6}$
Krizén	$6,21 \cdot 10^{-6}$
Benz(b)fluorantén	$5,56 \cdot 10^{-6}$
Benz(k)fluorantén	$5,56 \cdot 10^{-6}$
Benz(e)pirén	$5,49 \cdot 10^{-6}$
Benz(a)pirén	$9,00 \cdot 10^{-6}$
Indeno(1,2,3-cd)pirén	$5,66 \cdot 10^{-6}$
Dibenz(a,h)antracén	$5,18 \cdot 10^{-6}$
Benz(g,h,i)perilén	$5,65 \cdot 10^{-5}$

Az egyes vizsgált szennyezőanyagok megkötődése eltérő. A megkötődést lineáris szorpcióval közelítettük (Henry-féle, lineáris szorpciós izoterma feltételezésével), ahol a szennyezőanyag adszorpciójának mértékét, azaz a Henry - izoterma meredekségét, a K_d megoszlási együtthatóval (m^3/mg) adhatjuk meg. Az értékek meghatározásánál az K_{oc} szerves szén-víz megoszlási együttható és a szerves széntartalom (f_{oc}) alapján számítottuk a K_d értékét:

$$K_d = K_{oc} \cdot f_{oc} \quad K_d = K_{ow} \cdot f_{oc},$$

illetve ebből számoltuk az R késleltetésre jellemző számot is a porozitás és a jellemző száraz állapotú halomsűrűség felhasználásával:

$$R = 1 + \frac{K_d \cdot \rho_b}{n_0}$$

A K_{oc} oktanol-szén megoszlási együtthatót a K_{ow} oktanol-víz megoszlási együttható alapján négy módszerrel lehet számítani, melyek az alábbiak:

$$\log K_{oc} = 0,81 \cdot \log K_{ow} + 0,1 \text{ (EU, 1996)}$$

$$\log K_{oc} = 0,72 \cdot \log K_{ow} + 0,49 \text{ (Schwarzenback - Westall, 1981)}$$

$$\log K_{oc} = 0,411 \cdot \log K_{ow} \text{ (Karickhoff, 1981)}$$

$$\log K_{oc} = 1,01 \cdot \log K_{ow} - 0,72 \text{ (IOWA, Alvarez, 2000)}$$

Az alapadatok a Royal Academy of Chemistry Chemspider adatbázisából származnak, az US Environmental Protection Agency EpiSuiteTM motorjával becsült/meghatározott értékek alapján, illetve felhasználtuk a GSI Environmental GSI Chemical Database ma már interneten nem hozzáférhető adatait is (<https://www.gsi-net.com/en/publications/gsi-chemical-database>).



13. táblázat: A szennyezőanyagok terjedési jellemzői

Képződmény						M.e.	Fedő	Eger-pak- tak allu- viuma	Pannon homok	Fedő	Eger-pak- tak allu- viuma	Pannon homok
Sűrűség (száraz áll.)						[g/cm ³]	1.32	1.55	1.5	1.32	1.55	1.5
Teljes porozitás						[-]	0.48	0.38	0.4	0.48	0.38	0.4
f _{oc} szervesanyag-tartalom						[-]	0.03	0.008	0.006	0.03	0.008	0.006
Komponens / <i>komponenscso- port</i>	Terjedési- és anyagjellemzők											
	Sűrűség	Oldható- ság	K _{oc}	K _{ow}	Kovats- index	Bomlási állandó, λ	Fedő	Eger-pak- tak allu- viuma	Pannon homok	Fedő	Eger-pak- tak allu- viuma	Pannon homok
							megoszlási együttható, K _d			Késleltetés, R		
Mértékegység	[g/cm ³]	[mg/l]	[cm ³ /g]	[cm ³ /g]	[-]	[1/d]	[cm ³ /g]			[-]		
Ón		n.a.	14.3	19.49845		0.000002	0.43	0.11	0.09	2.18	1.47	1.32
Ólom		n.a.	5.4	10.0		0.000002	0.16	0.04	0.03	1.44	1.18	1.12
Cink		n.a.	0.3	16.2		0.000002	0.01	0.00	0.002	1.03	1.01	1.01
Réz		n.a.	0.3	39.8		0.000002	0.01	0.00	0.002	1.02	1.01	1.01
Kadmium		n.a.	0.9	15.1		0.000002	0.03	0.01	0.005	1.07	1.03	1.02
Antimon		n.a.	14.3	5		0.000002	0.43	0.11	0.09	2.18	1.47	1.32
Króm		n.a.	14.3	2		0.000002	0.43	0.11	0.09	2.18	1.47	1.32
Nikkel		n.a.	14.30	0.3		0.000002	0.43	0.11	0.09	2.18	1.47	1.32
Aluminium		n.a.	14.30	2.1		0.000002	0.43	0.11	0.09	2.18	1.47	1.32
Higany (fémhigany)	13.6	0.06	14.30	4.2		0.000002	0.43	0.11	0.09	2.18	1.47	1.32
Hg ²⁺ (oldott higany)												
HgH ₂ (higany-hidrid)												
VPH		n.a.	512.9	n.a.			15.39	4.10	3.08	43.3	17.7	12.5
EPH		n.a.	20417.4	n.a.			612.52	163.34	122.50	1685.4	667.3	460.4
Pentán	0.63	400	81	2455	518	0.000205	2.44	0.65	0.49	7.7	3.7	2.8
Hexán	0.66	20	479	1950	618	0.000168	14.36	3.83	2.87	40.5	16.6	11.8
Heptán	0.68	3.0	6761	56234	717	0.000142	202.82	54.09	40.56	558.8	221.6	153.1



Oktán	0.70	0.7	507	151356	816	0.000122	15.21	4.06	3.04	42.8	17.5	12.4
Dekán	0.73	0.009	1738	102329	1015	0.000094	52.13	13.90	10.43	144.4	57.7	40.1
Dodekán	0.75	0.0037	5888	1258925	1214	0.000076	176.65	47.11	35.33	486.8	193.1	133.5
Tetradekán	0.76	9.09E-04	19953	1.66E+07	1413	0.000063	598.6	159.6	119.7	1647.1	652.1	449.9
Hexadekán	0.77	8.75E-05	67920	1.58E+08	1612	0.000053	2037.6	543.4	407.5	5604.4	2217.3	1529.2
Oktadekán	0.78	8.29E-06	230675	1.51E+09	1810	0.000046	6920.2	1845.4	1384.0	19031.7	7528.3	5191.2
Ikozán	0.79	1.90E-06	785236	1.45E+10	2009	0.000040	23557.1	6281.9	4711.4	64782.9	25624.5	17668.8
Dokozán	0.78	3.10E-07	2673006	1.41E+11	2208	0.000035	80190.2	21384.1	16038.0	220524.0	87225.4	60143.6
BTEX												
Benzol	0.87	1790	66.1	98	644	0.000160	2.0	0.5	0.4	6.5	3.2	2.5
Toluol	0.87	526	141.3	347	762	0.000132	4.2	1.1	0.8	12.7	5.6	4.2
Etil-benzol	0.87	169	204.2	1072	845	0.000117	6.1	1.6	1.2	17.8	7.7	5.6
Xilolok			239.9	1230	872	0.000113	7.2	1.9	1.4	20.8	8.8	6.4
o-propilbenzol	0.86		955.0	4898	940	0.000103	28.7	7.6	5.7	79.8	32.2	22.5
i-propilbenzol	0.86	61.3	817.2	4571	910	0.000107	24.5	6.5	4.9	68.4	27.7	19.4
1,2,3-trimetil benzol	0.89	75.2	732.5	4571	1022	0.000093	22.0	5.9	4.4	61.4	24.9	17.5
1,2,4-trimetil benzol	0.88	79.0	717.6	4266	995	0.000096	21.5	5.7	4.3	60.2	24.4	17.1
1,3,5-trimetil benzol	0.87	48.2	703.0	2630	953	0.000102	21.1	5.6	4.2	59.0	23.9	16.8
1-Etil-2-metilbenzol	0.88	74.6	856.1	3388	961	0.000101	25.7	6.8	5.1	71.6	28.9	20.3
1-Etil-3-metilbenzol	0.87	40.0	838.6	9550	956	0.000101	25.2	6.7	5.0	70.2	28.4	19.9
1-Etil-4-metilbenzol	0.86	74.5	839.6	4266	947	0.000102	25.2	6.7	5.0	70.3	28.4	19.9
Sztiról	0.91	310.0	517.8	891	874	0.000112	15.5	4.1	3.1	43.7	17.9	12.7
Egyéb alkil-benzolok (EAB)	n.a.	n.a.	1071.5	5370	n.a.	n.a.	32.1	8.6	6.4	89.4	36.0	25.1
Naftalinok												
Naftalin	0.96	31.0	1548.8	1479.1	1158	0.000080	46.5	12.4	9.3	128.8	51.5	35.8
1-metil naftalin	1.018	25.0	3040.9	7413.1	1268	0.000072	91.2	24.3	18.2	251.9	100.2	69.4
2 metil naftalin	1.00	24.6	2978.5	7244.4	1252	0.000073	89.4	23.8	17.9	246.7	98.2	68.0
PAH												
PAH3 lánc			14699	18766.9	1664.67	0.000051	441.0	117.6	88.2	1213.7	480.7	331.7



PAH3_tömb	Nem ér- tel- mez- hető	Nem ér- tel- mez- hető	5450	11417.5	1444.00	0.000061	163.5	43.6	32.7	450.6	178.8	123.6
PAH_3_modell			12754	16252.6	1614.50	0.000053	382.6	102.0	76.5	1053.2	417.2	288.0
PAH4_lánc			331921	331131.1	2308.0	0.000033	9957.6	2655.4	1991.5	27384.5	10832.1	7469.2
PAH4_tömb			43498	85113.8	2080.0	0.000038	1305.0	348.0	261.0	3589.6	1420.4	979.7
PAH5			1323247	2372040.5	2639.5	0.000027	39697.4	10586.0	7939.5	109168.8	43180.6	29774.0
PAH6			2980904	5259381.3	2983.3	0.000023	89427.1	23847.2	17885.4	245925.6	97272.6	67071.3
Acenaftilén	0.90	16.1	3981	14125	1424	0.000062	119.4	31.8	23.9	329.4	130.9	90.6
Acenaftén	1.06	16.1	6918	8710	1464	0.000060	207.5	55.3	41.5	571.8	226.8	156.7
Fluorén	1.20	1.9	7586	10471	1535	0.000056	227.6	60.7	45.5	626.8	248.5	171.7
Fenantrén	1.18	1.2	14125	22387	1730	0.000048	423.8	113.0	84.8	1166.3	461.9	318.8
Antracén	1.25	0.0434	22387	23442	1729	0.000048	671.6	179.1	134.3	1847.9	731.5	504.7
Fluorantén	1.25	0.26	48978	85114	2057	0.000039	1469.3	391.8	293.9	4041.7	1599.2	1103.0
Pirén	1.27	0.140	38019	85114	2103	0.000037	1140.6	304.2	228.1	3137.6	1241.6	856.4
Benz(a)antracén	1.27	0.009	354813	331131	2210	0.000035	10644.4	2838.5	2128.9	29273.1	11579.1	7984.3
Krizén	1.27	0.0035	309030	331131	2406	0.000031	9270.9	2472.2	1854.2	25495.9	10085.1	6954.2
Benz(b)fluorantén	n.a.	0.0015	1202264	1288250	2353	0.000032	36067.9	9618.1	7213.6	99187.8	39232.8	27051.9
Benz(k)fluorantén	n.a.	n.a.	1230269	1288250	2353	0.000032	36908.1	9842.2	7381.6	101498.2	40146.6	27682.0
Benz(e)pirén	1.29	0.0063	3890451	5011872	2753	0.000026	116713.5	31123.6	23342.7	320963.2	126952.6	87536.2
Benz(a)pirén	1.30	0.013	954993	1288250	2763	0.000026	28649.8	7639.9	5730.0	78787.9	31163.9	21488.3
Indeno(1,2,3-cd)pirén	n.a.	0.028	3467369	5754399	3082	0.000022	104021.1	27738.9	20804.2	286058.9	113146.7	78016.8
Dibenz(a,h)antracén	n.a.	0.00249	1905461	5623413	3089	0.000022	57163.8	15243.7	11432.8	157201.5	62179.2	42873.9
Benz(g,h,i)perilén	n.a.	0.00018	1584893	5011872	3115	0.000022	47546.8	12679.1	9509.4	130754.7	51718.6	35661.1

5.4.2 A gázolaj és benzin üzemanyag terjedési jellemzői

Amennyiben összevetjük a benzinek és a gázolajok terjedési tulajdonságait (13. táblázat) és összetevőit (10 és 11. táblázat), akkor azt láthatjuk, hogy a benzinekben a legmobilisabb komponensek a C₅-C₈ alifás szénhidrogének, a xilolok és a toluol, a gázolajokban pedig leginkább a C₉-C₁₂ aromások, elsősorban a naftalinok és kevésbé a 3 gyűrűs tömbtopológiájú PAH vegyületek fordulnak elő. A gázolaj komponensek terjedési sebessége kisebb, mint a benzin összetevőké, ezért konzervatív megközelítéssel élve a benzint tekinthetjük alapnak.

5.4.3 Az üzemanyagokra vonatkozó elérési idők számítása

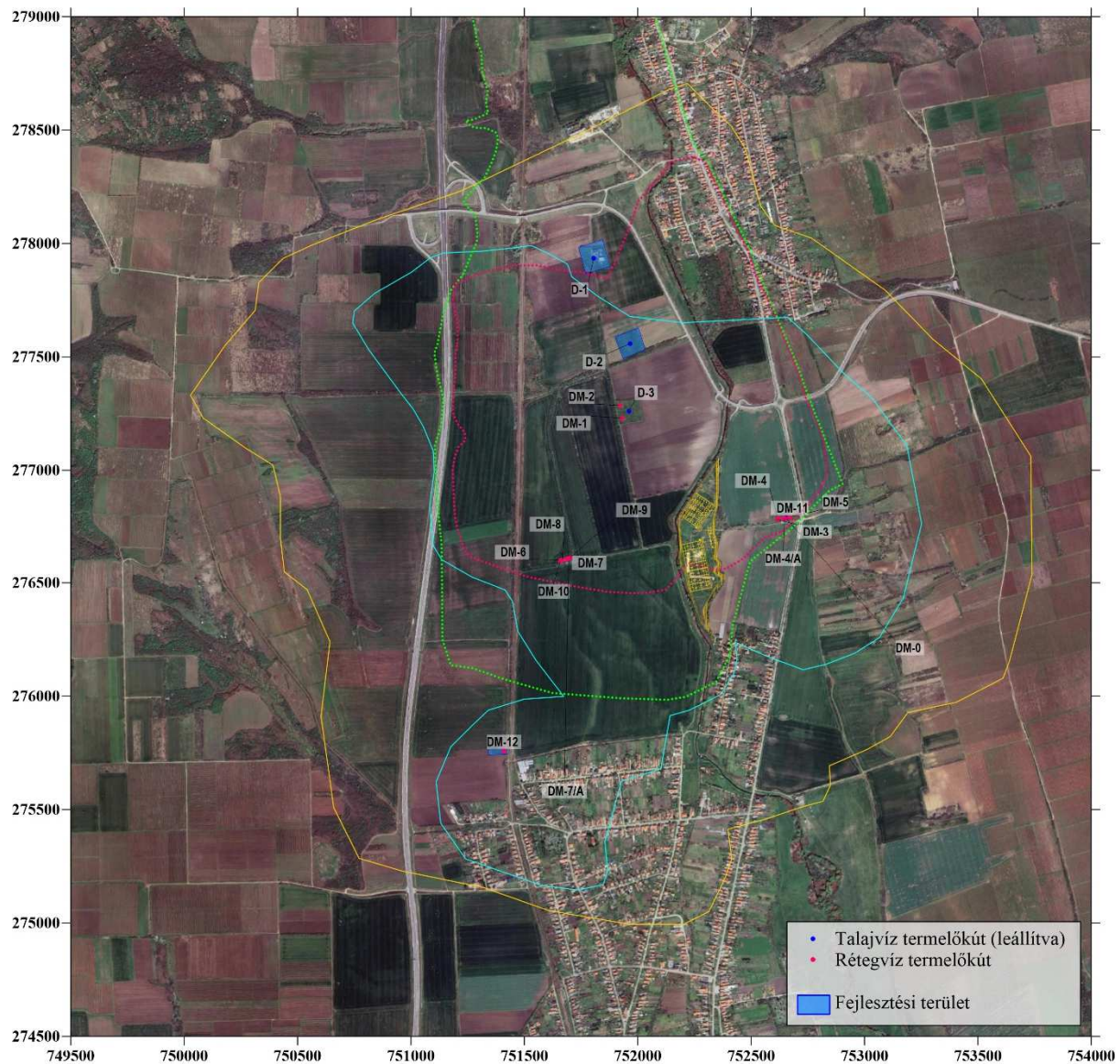
A BTEX komponensek esetén a 25.5-2.4-szeres, az rövidebb szénláncú alifások esetében 2.8-12-szeres késleltetéssel számolhatunk konzervatív megközelítéssel. Ha elfogadjuk a minimum 3.5 éves elérési időt, illetve a minimálisan 2.5-szeres késleltetést, akkor a DM-5 kútig minimálisan 8,5 éves elérési időekkel lehet az üzemanyagkomponensek tekintetében számolni.

5.4.4 A szennyvíz-komponensekre számított elérési idők

A szennyvízben található szerves komponensek esetében a vízre vonatkoztatott elérési idők a mértékadóak, így a 045 hrsz út mentén a 042/4 ingatlan felé eső részen 3,5 éves, a bekötőút keleti végén pedig 4 év körüli (48-50 hónapos) elérési idők jellemzőek. Szerves komponensek a felszín közeli zónában a pleisztocén rétegben található szerves komponenseken a szerves anyagok felületén megkötődnek, emiatt a szerves komponensek esetében is számolhatunk egyfajta késleltetéssel. Konzervatív megközelítéssel élve a BTEX komponensek megkötődésénél kisebb 1,5-1,8-szoros késleltetést lehet feltételezni, de kizárólag a pleisztocén talajvízadó összletben. Kiindulva abból, hogy a pannóniai vízadó rétegfejekig legfeljebb fél éves az elérési idő a számítások szerint, így a szerves szennyvíz-eredetű komponensek esetében az elérési idők a kutakig 3-4 hónappal hosszabbak, mint a víz esetében.

5.5 A vízmű potenciális fejlesztési lehetőségei

Ami a vízmű potenciális esetleges fejlesztési lehetőségeit illeti, összesen három közepes vízföldtani adottságú terület rész említhető meg (19. ábra). A D-1 és D-2 korábbi talajvízes kutak térsége, illetve a DM-12 kút környezete.



19. ábra: A Vízmu lehetséges fejlesztési területei

Mindhárom terület olyan tekintetben perspektivikus, hogy az ellátó csővezetékes és energiatellátó infrastruktúra kiépített, ugyanakkor a D-1 és D-2 kutak térségében már csak a III_{aa}/0 homokréteg és az az alatti IV/0, IV₁/0 és IV₂/0 homokok fejlődtek ki ráadásul az utóbbi rétegek oldalirányú utánpótlódása is korlátozott mértékű lehet, mivel a rétegfejek nagy területen nem a kavicsfekű alá, hanem közvetlenül a miocén vulkanitoknak támaszkodva végződnek el, ahol az utánpótlódási viszonyok kérdésesek. A III_{aa}/0 réteg pedig már közvetlenül Kistálya térségében éri el a kavicsfekűt, ami szennyeződési szempontból problémás. Talán a legperspektivi-

kusabb bővítési terület a DM-12 kút környéke, ahol jelenleg csak a III_{aa}/0 homokréteget szűrőzik és ahol lehetőség lehet, mind a mélyebb IV/0, IV₁/0, IV₂/0 rétegeken túlmenően a III/0 sekélyebb homokréteg 54-73 m közötti mélységtartományban történő beszűrőzésére is.

Közismert azonban a térségben az is, hogy egy-egy vízáadó szint vízminősége helyileg eltérő lehet, ilyen módon nincs arra semmilyen garancia, hogy a DM-12 kút térségében a III/0 homokréteg minősége éppen annyira kedvező lenne, mint a DM-5 kút esetében tapasztalt vízminőség.

Összességében a vízbázis bővíthetősége erősen korlátozott, az említett helyeken történő új kútak fúrásának elsősorban vízminőségi szempontból érdemi kockázatai vannak. A vízbázis erős kihasználtsága miatt a kutakat elsősorban a potenciális szennyeződésektől kell megvédeni, a meglévő kutak felhagyása nem reális alternatíva.

6 A JAVASOLT MONITORINGRENDSZER

A telephely térségében monitoringrendszert kell kialakítani, amivel a felvízi oldalon érkező talajvizeket, a területről távozó talajvizeket egyaránt meg lehet figyelni.

A háttér felől érkező vizek megfigyelésére az ingatlan északi vége a vízbázisdiagnosztikát megelőzően kiképzett, a III/0 homokra 29 és 39 m között szűrőzött DMK-5 kút térsége lehet alkalmas.

Mindenképpen szükségesnek gondoljuk egy monitoringkút telepítését a telephely és a 2. kút-csoport közötti térségben, amire a legalkalmasabb a 045 hrsz. út menti elhelyezés lehet. Ez a megfigyelőkút a Heves Megyei Vízmű Zrt. által üzemeltetett az Eger-patak völgyére merőlegesen telepített megfigyelő kútsort is egyben kiegészíti.

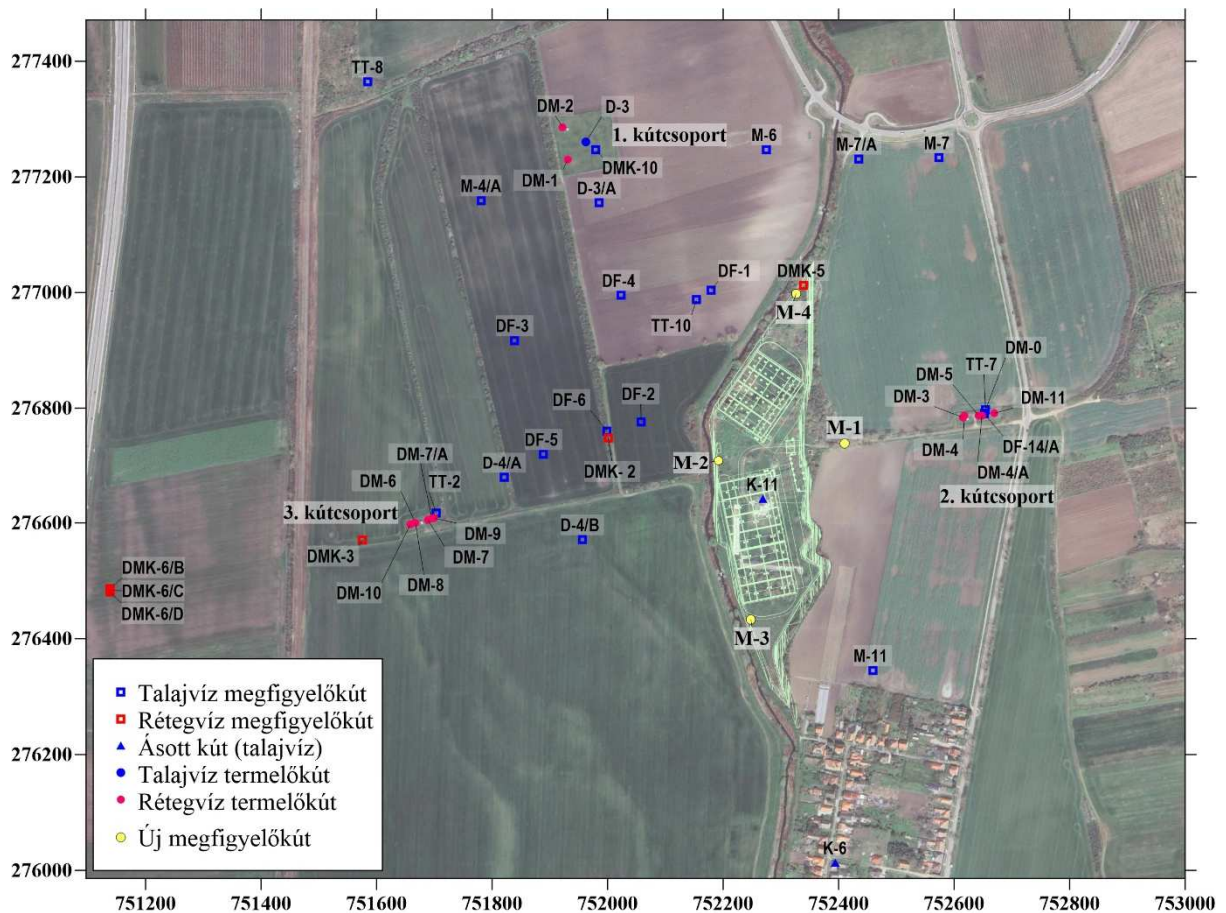
Részben a telephelyről kilépő felszín alatti vizek monitorozására, részben a telepített speciális olajfogó műtárgy térségi talajvízminőség ellenőrzésére a telephely déli oldalán további megfigyelőkút létesítése javasolt.

A központi részen a telephely hatásának, egyben a nagyparkoló térségének vizsgálatára egy további megfigyelőkutat javasunk.

A kutak tervezett talpmélysége 10 m, KG PVC csővezéssel vagy aknába süllyesztett vagy acél-cső védelemmel kialakított kútfejjel, zárható aknafedéllel vagy kútsapkával kell kiképezni.

A kutak tervezett megközelítőleges EOv koordinátái (20. ábra):

Jel	EOv _y	EOv _x
M-1	752410	276739
M-2	752192	276708
M-3	752248	276433
M-4	752326	276998



20. ábra: A tervezett megfigyelőkutak helye

A monitoringkutak geodéziai bemérését követően a kutakban a mintavételek során talajvízszint mérendő és a vízmintavételt követően a következő komponensek vizsgálatát javasoljuk: pH,

elektromos vezetőképesség, KOIcr, ammónium, nitrit, nitrát, szulfát, foszfát és alifás szénhidrogének (TPH-GC). Mérési gyakoriság félévente.

7 MEGOLDÁSI LEHETŐSÉGEK, JAVASLATOK

Mint ahogy azt a korábbiakban tételesen vizsgáltuk, a telephely térségében a pleisztocén talajvizadó kavics Eger-patak teraszréteg képződményei részt vesznek a környező három kútcsoporthoz megcsapolt felső pannóniai homokrétegek rétegfejeként történő utánpótlásában. A vízmű kapacitása kihasználva, a kutak között súlypont-áthelyezés lehetősége erősen korlátozott. Amennyiben mégis sor kerülne a kutak közötti hozamok mintázatának megváltoztatására, akkor sem kerülne ki a vizsgált térség a kutak utánpótlódási területéről, hanem csak másik kútcsoporthoz utánpótlódását biztosítaná a térség. A kút áthelyezése vagy más területen új kút kivitelezése a megvizsgált földtani, vízbeszerzési kockázatok miatt nem javasolható, a 2. kútcsoporthoz megelőző intézkedésekkel történő védelme megvalósítható.

Az említettek miatt a vízmű üzemeltetési rendjének megváltoztatása érdemben nem változtatja meg a telephely kialakítása okozta kockázatokat, emiatt mindenképpen a kibocsátások mértékének és/vagy az esetlegesen kijutó anyagok koncentrációjának csökkenését, továbbá a térségi talajvizek szivárgási irányának és sebességének kedvező irányú változását lehet célszerű elérni. A tervezett létesítmény okozta környezeti kockázatok csökkenését tehát egyértelműen a telephely kialakításának és üzemeltetésének oldaláról lehet elérni.

Erre vonatkozó javaslatok az alábbiak:

1. Az építési munkafolyamatokat úgy kell szervezni, hogy mindig csak a minimálisan szükséges munkagödör legyen kialakítva, a munkagödör minél rövidebb ideig legyen megnyitva.
2. Az építés és üzemelés során egyaránt csak kifogástalan műszaki állapotú munkagépek és szállító járművek alkalmazhatóak.
3. Az építés során a munkagépeket üzemszünet idején betonozott, fedett területen kell tárolni.
4. A munkagépek, szállító járművek mosása, szervizelése, a szállító járművek üzemanyag feltöltése a munkaterületen és az üzemi területen nem történhet.
5. A nem mobilizálható munkagépek szükség szerinti helyi üzemanyag feltöltése csak csepegést felfogó tálca felett történhet.

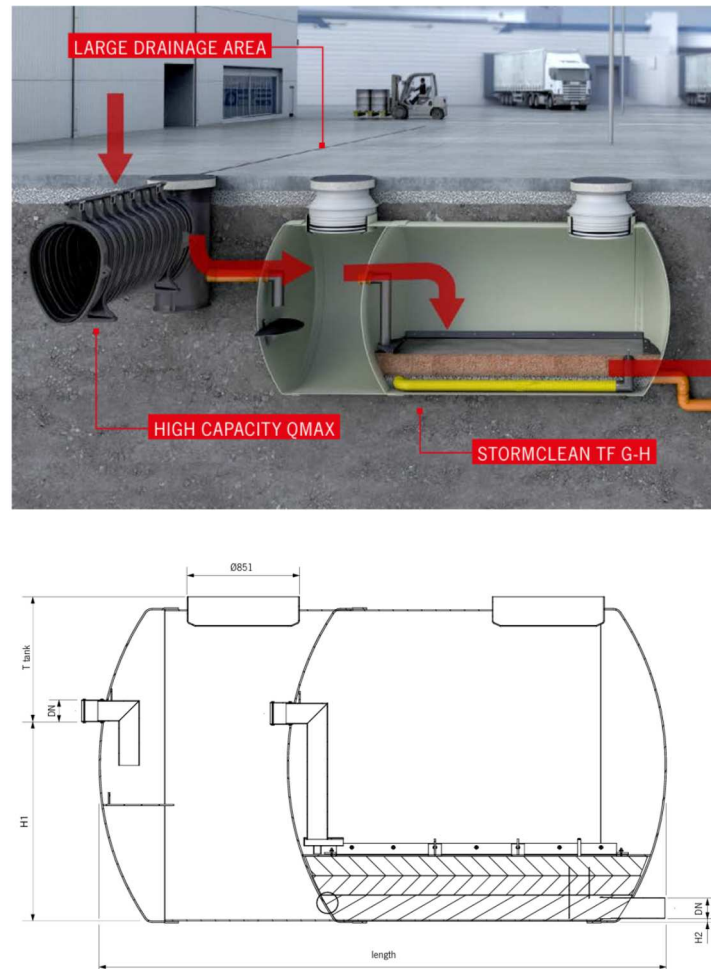
6. Az építési és üzemi területen egyaránt zárható kapuval ellátott körbekerített kialakítást kell biztosítani, folyamatos őrzés-védelemről gondoskodni kell.

7. A telephelyen a burkolatokat mindenképpen úgy kell kialakítani, hogy azok rétegrendjében legyen egy erősen vízzáró rétegelem, ami kizárja az utak, parkolók vagy burkolt kültéri tárolóterek térségében a felszín felől a vízadó fedőképződményeinek esetleges elszennyeződését. Ez a vízzáró rétegelem lehet a megfelelően kialakított aszfaltburkolat, műanyagalapú szigetelő, HDPE geomembrán., megfelelően minősített vízzáró betonréteg stb.

8. A vízzáró elemet tartalmazó rétegrendű burkolt felületek geometriáját úgy kell kiképezni, hogy az azokra hulló csapadékvizek, esetleges locsoló vagy tisztítóvizek oldalirányú lefolyása ne következzen be, a csapadékvizek el nem párolgó része a burkolt felületekről teljes mennyiségben összegyűjthető legyen. Ennek megfelelően a burkolt felületeket legalább 1%-os lejtéssel és hatékony csapadékvízgyűjtő rendszerrel kell kialakítani.

9. A csapadékvíz gyűjtő rendszer vizeit olyan olajfogó műtárgyon kell keresztülvezetni, amelynek kibocsátása a hagyományos olajfogó műtárgyak 1.5 mg/l SZOE értékénél sokkal alacsonyabb. Célszerűen a túlfolyó vizek koncentrációja legalább az összes alifás szénhidrogének (TPH) tekintetében a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről szóló 6/2009. (IV. 14.) KvVM–EüM–FVM együttes rendelet szerinti (B) szennyezettségi határérték alatti kell, hogy legyen. Ilyen műtárgy pl. az ACO Stormclean TF (Technical Filter) sorozatú olajfogó, aminél a többlépcsős folyadéksűrűség-alapú szeparálást követően egy talpi szűrőrétegen keresztül történik az átfolyó vizek kibocsátása (21. ábra). A legnagyobb egység darabonként akár 1300 m² felület vizeinek megtisztítására is alkalmas.

10. A felületekről összegyűjtött vizeket mindenképpen a Hidrogeológiai védőövezet A zónáján kívül, lehetőleg alvízi oldalon, praktikusan a telephely déli sarkának térségében kell kibocsátani. A kibocsátás tekintetében gyakorlatilag mindegy, hogy azt Eger patakba történő közvetlen bevezetés vagy a talajvízadóba történő szikkasztás történik, ugyanis az Eger-patak vize a teraszréteggel hidraulikai kapcsolatban van. Ha az olajfogó műtárgy időszakonkénti tisztítása megtörténik, akkor a felszín alatti vizekre vonatkozó (B) szennyezettségi határérték alatti koncentrációjú csapadékvizek szennyezést sem a felszíni, sem a felszín alatti vizekben nem okozhatnak.



21. ábra: Egy javasolható nagyhatékonyságú olajfogó műtárgy (ACO Stormclean 1300 TF)

11. A csarnoképületek (raktárépületek) padlóját is vízzáró módon kell kialakítani. A raktárakban tűz- vagy robbanásveszélyes anyagokat, a felszíni ökoszisztémára, illetve a talajvízre kiemelten káros anyagokat csak körültekintéssel, továbbá előzetesen kidolgozott haváriaterv utasításai szerint lehet tárolni.

12. A Berki-tanya felé vezető Nagytálya 045 hrsz. 375 m hosszú bekötőutat, megfelelő teherviselőképeségű útpályaszerkezettel, vízzáróan burkolt csapadékvíz-árok rendszerrel kell kialakítani, a várhatóan megnövekedő tehergépjárműforgalomra való tekintettel. Az út kialakítása során tekintettel kell arra lenni, hogy a bekötőút első mintegy 120 m-es szakasza közvetlenül a 2. kútcsoporthoz mellett halad el, a kutak szigorúan védett belső védőövezete határán, a kutaktól mintegy 15 m-es távolságon belül.

13. A 045 hrsz út mentén kiépített vízzáróan burkolt árok vizét a terep lejtésviszonyainak megfelelően a 042/4 hrsz. ingatlan felé úgy kell elvezetni, hogy az árokban pangó vizek ne alakulhassanak ki. Az árokkal összegyűjtött vizeket az üzemanyaggal szennyeződhetett telephelyi csapadékvizekkel azonos módon kell gyűjteni, kezelni és végül a hidrogeológiai védőövezet A zónáján kívüli térrészen kibocsátani. Az úton a csúszásmentesítést vegyszermentes érdesítőanyagokkal kell elvégezni, sózás vagy vegyszeres hó- és jégoldás nem engedélyezhető.

14. A Malom árok revitalizációja (22. ábra) a térségbeli talajvíz-szivárgási viszonyokat kedvezően módosítja. Az egykori Malom-árok jelenleg egy növényzettel benőtt a környező terepszintnél mélyebb terület. Amennyiben az egykori árkot kikotorják és abba az Eger-patak vizét visszavezetik, akkor a telephely alatti terület alatt a talajvíz szivárgásának K-Ny-i irányú komponense (a 2. kútcsoport vagy a 3. kútcsoport felé) megszűnne, a szivárgás a „szigetszerű” telephely alatt a patak folyásirányának megfelelővé alakulna, tekintettel arra, hogy a telephely Ny-i és K-i oldalán futó patakágak gyakorlatilag azonos potenciálszinteket alakítanak ki.

A patakmeder közelítőleg a tengerszintfeletti magassága – a terepmodell szerint – a telephely északi részén kb. 131,3 mBf., a déli végén kb. 128,7 mBf., a meder esése ezen a 940 m hosszúságú szakaszon 2,55 m, azaz 2,7mm/m.

A talajvíz szivárgását esetleg tovább lehet csökkenteni egy az alvízi részen beépített fenékküszöbvel, ami egyben hallépcső funkcióval is rendelkezhet, hogy a vízi ökoszisztéma legkisebb mértékű megzavarásával járjon.

A revitalizáció célja a talajvízadó Eger patak felől történő utánpótlódás növeléssel megvalósított, az eddigi gyenge mennyiségi állapotának javítása lenne. Az Eger-patak vízföldrajzi szempontból a Tisza jobbparti vízgyűjtőjén, a 1242/2022. (IV. 28.) Korm. határozattal jóváhagyott VGT3 2-8. számmal azonosított, Eger-Laskó-Csincse vízrendszer része.

A VGT3. 6-1. mellékletében közzétett adatok szerint az Eger-patak biológiai elemek szerinti állapota mérsékelt (az értékelés megbízhatósága: magas), az ökológiai minősítése VGT2-VGT3 alapján: javuló, a fizikai-kémiai elemek szerinti állapota: mérsékelt (minősítés megbízhatósága: magas), a specifikus szennyezők állapota (fémek, peszticidek) szerint: jó (megbízhatóság: magas), a hidromorfológiai elemek szerinti állapota: mérsékelt, ökológiai minősítése (PBT komponensekkel együtt): mérsékelt (minősítés megbízhatósága: magas), kémiai állapota: PBT komponensekkel együtt: nem jó, ahol a nem megfelelés oka: higany és vegyületei,

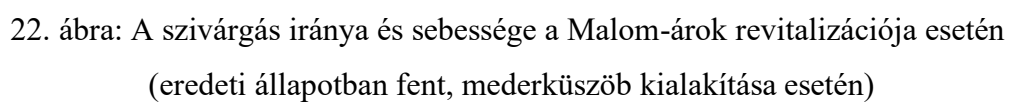
perfluoroktán-szulfonát és származékai (PFOS), a kémiai állapot PBT komponensek nélkül: jó / magas, a víztest integrált állapota PBT komponensekkel együtt: méréselt / közepes, PBT komponensek nélkül: mérsékelt / magas. A VGT2/VGT+ közötti változás biológiai elemek szerinti állapot esetén nincs változás, fizikai-kémiai elemek szerinti állapot esetén javulás van, ökológiai minősítés szerinti állapotban nincs változás, kémiai állapotban VGT2 adathiány miatt nem értékelhető. Az integrált állapotban nincs változás.

A VGT3 7-1. melléklet értelmében az Eger-patak minőségére vonatkozó kémiai célkitűzés a jó állapot elérése 2027-re, a komponensek, melyek akadályozzák a jó állapot elérését a higany és a PFOS komponensek, ezért a VGT3-ban ajánlott intézkedés az elsőbbségi anyagok kibocsátásának szabályozása az iparáganként meghatározható legjobb elérhető technika (BAT) alapján, a hazai üzemekre megállapított „BAT”-ok alkalmazása. Az intézkedés kizárólag szabályozási jellegű, közvetett adaptációs intézkedés, természetvédelmi intézkedések nincsenek meghatározva.

A fentiek alapján a felszíni víztest állapota javuló, de kémiai állapota jelenleg még nem jó minősítésű, integrált állapotának minősítése mérsékelt/közepes. Ebben a helyzetben az Eger-patak jelenlegi minőségi állapotának kedvezőtlen minősítése miatt a Malomárok revitalizációja okozta talajvízdúsítást egyelőre még nem javasoljuk, ugyanakkor a patak jó minőségi állapotának elérését követően a revitalizáció megvalósítását a talajvízadó sekély porózus víztest mennyiségi állapotának javítása érdekében hasznos intézkedésnek tartanánk, ezért annak jövőbeli megvalósítását javasoljuk.

15. A telephelyen keletkező szennyvizeket a telephely területén duplafalú csővel vezetett módon, megfelelő és ellenőrizhető szigeteléssel ellátott tartályokban lehet gyűjteni és a 045 hrsz ingatlanon lehet duplafalú csővel a közcsatornarendszerre rávezetni. A szennyvízvezeték esetén a tokos csatlakozások nem alkalmazhatók, hegesztett HDPE csövek alkalmazása javasolt, a csomópontok, elágazások vízzáró aknában alakíthatók csak ki.

16. A területen összesen 4 db, a talajvízadóra szűrőzött megfigyelőkút kiképzését javasoljuk, amiből az alpmérést követően évi két alkalommal (kora tavasszal és nyár végén) pH, elektromos vezetőképesség, KOI_{cr} , ammónium, nitrit, nitrát, szulfát, foszfát és alifás szénhidrogének (TPH-GC) mérést javaslunk elvégezni. A figyelőkutak javasolt helye, annak indoklása a 6. pontban került ismertetésre.



8 A TÉRSÉG VÍZKÉSZLETGAZDÁLKODÁSI ÁLLAPOTÁNAK VIZSGÁLATA A VGT3 ALAPJÁN

Megvizsgáltuk, hogy az ismertetett javaslatokkal épülő létesítmény hogyan felel meg az aktuális vízgyűjtőgazdálkodási terv célkitűzéseinek.

A létesítmény két felszín alatti víztestet érint: az AIQ566 kódú sekély porózus sp.2.9.1 Északi-középhegység peremvidék nevű víztestet, illetve az AIQ567 kódú porózus p.2.9.1 Északi-középhegység peremvidék(rétegvíz) nevű víztestet. Előbbi a pleisztocén talajvízadó vizeit, utóbbi a felső pannóniai rétegvízadó összlet vizeit foglalja magában.

8.1 A felszín alatti víztestek minősítése a VGT3 alapján

A 2021. évi VGT3 készítése során az sp.2.9.1. víztest mennyiségi állapotának minősítése jó, de fennáll a gyenge állapot kockázata (süllyedés), intézkedési javaslatként a „jó állapot fenntartandó, kockázat csökkentendő”, amit 2027 évi céldátummal fogalmaztak meg. A víztest minőségi állapota ugyanakkor gyenge nitrát, szulfát és klorid miatt, ahol célállapotként a jó minőségi állapot elérését tűzték ki célként. A víztest gyenge minőségi állapotát egyértelműen a települési környezet miatti szennyezőforrások, a térség egyéb környezethasználatai okozzák, és nem az ipari források.

A p.2.9.1 víztest esetében, azaz a pannóniai homokok esetében a mennyiségi állapota a víztestnek jó és annak fenntartása a cél, minőségi állapota is jó (fenntartandó).

Összességében a sekély porózus képződmények esetében merülnek fel vízkészletgazdálkodási problémák.

8.2 A létesítménynek a vízkészletgazdálkodási célállapotra gyakorolt hatása

A terület a logisztikai hasznosítási céllal történt megvásárlását megelőzően állattartó telepként üzemelt, olyannyira, hogy az állattartást a megvásárlást követően egy átmeneti időszakot követően szüntette meg a korábbi tulajdonos. Azóta pusztán a logisztikai központ elhúzódo engedélyeztetése miatt áll használaton kívül a terület, ilyen módon kijelenthető, hogy a terület hasznosítása a korábbi állattartás helyett logisztikai célú hasznosítássá válik, ami vízkészletgazdálkodási szempontból a felszín alatti vizek minőségére gyakorolt hatásai alapján mindenképpen kevésbé kockázatos, mint a korábbi hasznosítási mód. Ez egyben megfeleltethető a vízbázisvédelmi határozatban foglalt területhasználat módosítására vonatkozó előírásnak is. Az az érvelés, hogy egy jelenleg nem hasznosított terület helyett logisztikai központ épül az

említettek miatt nem fedi a valóságot, hiszen a jelenlegi állapot a beruházás megvalósításának előkészületét jelenti.

Azon túlmenően, hogy a területhasznosítás formája kedvezőbbé válik, az építéssel és az azzal együtt járó tereprendezéssel a korábban esetlegesen elszennyezett fedőréteget eltávolítják, a terület mind a csarnoképületek térségében, mind a parkolók területén igazoltan vízzáró fedést és burkolást kap, aminek alapján a korábban az állattartás miatt esetlegesen a talajba jutott szerves szennyeződéseknek a talajvízadóba történő bemosódása megakadályozódik, a természetes lebomlásra rendelkezésre álló idő megnövekszik.

Magát a vízadó gyenge állapotát elidéző komponensek, nevesítetten a nitrát, a szulfát és a klorid a tervezett tevékenységből jellemzően nem származik, sőt a korábbi állattartás okozta nitráatterhelést a beruházás megvalósítása lecsökkenti.

A vízzáró burkolatú árok megakadályozza az esetleges máshonnan behordott útsózásból származó kloridterhelések beszivárgását, a bekötőúton ugyanis a csúszásmentesítést kizárólag sómentes érdesítőszerrel szabad elvégezni.

A területre hulló nem szennyeződhető csapadékvizeket közvetlenül a talajvízadóval kapcsolatban álló patakmederbe vezetik a hidrogeológiai védőövezet A zónáján kívül. A szennyeződhető csapadékvizek azonnal nem elpárolgó hányadát a területen összegyűjtik és (B) szennyezettségi határérték alá tisztító olajfogóval való kezelést követően szintén a hidrogeológiai védőövezet A zónáján kívül vezetik a patakba. A patakmederből lehetőség van a teraszrétegbe történő beszivárgásra, ilyen módon a beruházás a felszín alatti vizek mennyiségi állapotát nem rontja. A betervezett megfelelő vízkezelés a minőségi állapot romlását is kizárja.

A Malom-árok tervezett revitalizációja megnöveli a patakmederből történő beszivárgás mértékét, ilyen módon pozitív hatással van a felszín alatti vizek mennyiségi állapotára.

Mivel a létesítmény a porózus felszín alatti víztest állapotára kizárólag a sekély porózus víztest útján gyakorolhat hatást, ezért, ha sekély porózus víztestre gyakorolt hatások pozitívak vagy semlegesek, akkor a rétegvízadó porózus víztestre gyakorolt hatások sem lehetnek mások.

Összességében igazolható, hogy a létesítmény hatásai a térség sekély porózus és porózus víz-testjére nincs káros hatással, sőt bizonyos értelemben kedvező hatások is kimutathatók, megfelel az aktuális vízgyűjtőgazdálkodási terv célkitűzéseinek, egyben összeegyeztethető a víz-bázisvédelmi határozatban foglaltakkal is.

9 ÖSSZEFOGLALÁS

A Nagytálya 042/4 hrsz ingatlanon logisztikai központ létesítését tervezik. Az ingatlan az Eger Déli Vízbazis három termelőkútcsoportja közötti területen, a kijelölt Hidrogeológiai védőidom hidrogeológiai védőövezetének A zónájára esik. Feldolgozva a termelési adatokat, áttekintve a hidrogeológiai védőidom dokumentációt, illetve újraépítve a védőidom meghatározására alkalmas numerikus modellt nyilvánvalóvá vált, hogy a vízmű termelési rendszerének megváltoztatásával vagy a termelés súlypontjának áthelyezésével a vízellátásra gyakorolt esetleges kockázatok érdemben nem csökkenthetők. A számításokkal igazolható volt, hogy a hidraulikai értelemben legközelebbi DM-5 jelű kút mintegy 3,5 év elérési idejű „távolságban” van a tervezett logisztikai központtól.

Mivel a vízmű oldaláról történő beavatkozással a kockázatok nem csökkenthetők le, ezért a beruházás részéről szükséges óvintézkedéseket tenni. Ennek megfelelően szükséges mind a csarnoképületek, mind a burkolt felületek (parkolók, utak, kültéri rakodóterek) megfelelő víz-záró szigetelésű kialakítása, továbbá a csapadékvizek nagyhatékonyságú olajfogó műtárgyba vezetése (mellyel (B) szennyezettségi határérték alatti koncentrációjú túlfolyó vizek biztosíthatók). A csapadékvizeket a hidrogeológiai védőidom A zónáján kívül kell a környezetbe kijuttatni. Ezen túlmenően hidraulikai szempontból előnyös lenne a Malom-árokknak – az Eger patak vízének 2027- re tervezett jó minőségi állapotának elérését követően történő – revitalizálása, amivel a telephelyen esetlegesen beszivárgó vizek a kútcsoportok helyett déli irányba, a hidrogeológiai védőövezet A zónáján kívüli területek felé szivárognak.

Miskolc, 2025. április 17.



Dr. habil. Kovács Balázs
okl. bányamérnök (hidrogeológus-mérnök)
vízügyi, geotechnikai és környezetvédelmi
tervező és szakértő
MMK kamarai szám: 05-0405



Mellékletek:

1. Heves Vármegyei Kormányhivatal Élelmiszerlánc-biztonsági és Állategészségügyi Főosztály Élelmiszerlánc-biztonsági és Állategészségügyi Osztály HE/EBA/677-2/2024. iktatószámú Adatszolgáltatása
2. Nagytálya Község Önkormányzat által 2025. 03. 14-i dátummal kiadott tájékoztatás.



HEVES VÁRMEGYEI KORMÁNYHIVATAL

Ügyintéző szervezeti
egység:

Iktatószám:
Ügyintéző:
Telefonszám:

Élelmiszerlánc-biztonsági és
Állategészségügyi Főosztály
Élelmiszerlánc-biztonsági és
Állategészségügyi Osztály
HE/EBA/ 677 - 2 /2024.
Dr. Major Mariann
+36 (36) 510-433

Dr. Pajtók Gábor Keve
ügyvéd
Dr. Pajtók Ügyvédi Iroda

Eger

Telekessy u. 1.
3300

Tárgy: Adatszolgáltatás – Nagytálya

Tisztelt Ügyvéd Úr!

Hivatkozással írásos megkeresésében foglaltakra, a Heves Vármegyei Kormányhivatal Élelmiszerlánc-biztonsági és Állategészségügyi Főosztály nyilatkozata az alábbi.

A hatóság rendelkezésére álló és a Tenyészet Információs Rendszerben vezetett nyilvántartás alapján tájékoztatom, hogy a 3398 Nagytálya, Külterület 042. hrsz. alatti ingatlanon 2016. március 21. és 2021. október 11. között, HU 09 BT 023 regisztrációs számmal, nagy létszámú – broilercsirke neveléssel foglalkozó – állattartó telep üzemelt.

Kelt Egerben az elektronikus tanúsítvány szerint.

Ignác Balázs, a Heves Vármegyei Kormányhivatalt vezető főispán nevében és megbízásából:
Dr. Koren János főosztályvezető helyettesítésében eljárva:

Dr. Major Mariann
élelmiszerlánc-biztonsági és
állategészségügyi osztályvezető

Kapja: Címzett (elektronikusan)



Nagytálya Község Önkormányzata
3398 Nagytálya, Kossuth Lajos utca 34.
Tel/fax: 36/557-100
Email: nagytalya@nagytalya.hu, jegyzo@maklar.hu

Tisztelt QHB Projekt Kft!

Előzetes érdeklődésükre válaszolva tájékoztatom, hogy Nagytálya Község Szabályozási Tervén a falu jelenlegi határa és a Berki malomhoz bevezető út közötti szántóföld területére (hrsz. 46/1-től 46/12-ig) valóban új lakóövezet van tervezve, új úthálózattal.

Ennek a lakóövezetnek a kialakítása azonban egyelőre nincs napirenden, sőt, a jelenlegi jogszabályi körülmények között sajnos az elvi lehetőségek sem adóttak.

Korábbi befektetői érdeklődés kapcsán már fölvevük ez ügyben a kapcsolatot az illetékes hatóságokkal, és azt a tájékoztatást kaptuk, hogy a termőföldek védelme érdekében nem lehetséges magas aranykorona értékű termőföldek lakóövezet céljára történő kivonása.

Így sajnos sem a lakóövezet, sem az ahhoz kapcsolódó út- és közmű hálózat kiépítése nem lehetséges jelen körülmények között.

Esetleges további érdeklődésükkel kapcsolatban szívesen állunk a rendelkezésükre.

Nagytálya, 2025. március 14.

Tisztelettel,


Orsz József
polgármester

