

HÉVÍZ-BESZERZÉSI SZAKVÉLEMÉNY

OROSZLÁNY TERÜLETÉRŐL

2016 május

TARTALOMJEGYZÉK:

	Oldalszám
1. A helyszín és a felhasznált vízföldtani adatok ismertetése	
1.1 Elhelyezkedés, domborzat és vízrajz	1
1.2 Megkutatottság, rendelkezésre álló földtani ismeretek	2
2. A Vértes térség hévízbeszerzési lehetőségei országos értékelések alapján	4
3. Oroszlány területének részletesebb földtani ismertetése	
3.1 Rétegtani egységek	7
3.2 Oroszlány területének felszíni és mélyföldtani jellemzése	13
4. Helyi vízföldtani, geotermikus, és kutatási jellemzők összegzése	
4.1 Hidrogeológia	16
4.2 Geotermikus mérési adatok	18
4.3 Bányászati hatások és környezetvédelmi korlátozások bemutatása	19
5. Összefoglalás és javaslatok	20

Készítették:

Lorberer Árpád Ferenc
Geológus

és

Csepregi András
Geológus

2016 május 20.

1. A helyszín és a felhasznált vízföldtani adatok ismertetése

1.1. Elhelyezkedés, domborzat és vízrajz

A terület a Dunántúli-középhegységi egységbe tartozik. Oroszlány a Vértes hegység legnagyobb települése, a ÉK-DNy irányban húzódó hegygerinc, illetve vízválasztó északi oldalán helyezkedik el, a Bakonyt és a Vértest elválasztó Móri-árok közelében, attól kissé északkeletre.

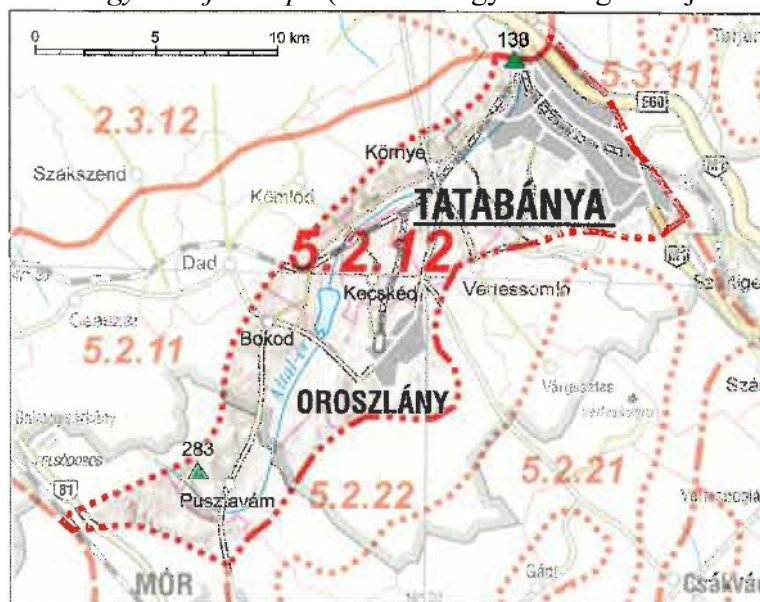
Területének déli és keleti része erdő (részben védett: Vértesi Natúrpark, Vértesi Tájvédelmi Körzet, madártani jelentőségű terület), melyben számos természeti érték (Majki remeteség és kultúrtáj, Bányászati múzeum és fűrominta-gyűjtemény) található.

Kistája az Által-ér-völgy, ami hazai kistájaink közül a kisebb területi kiterjedésűek közé tartozik, területe 171 km². (1. ábra) A kistáj domborzata alakrajzilag aszimmetrikus, aminek oka, hogy jelentős közethatár mentén jött létre. A terület nagy része alluviális sík, 2-3 oldalsó terasz-szinttel, a magasabban fekvő lejtőkön tanúhegyekkel, és lankás eróziós völgyekkel. Az Által-ér völgy a Dunántúli-középhegység csapásában délnyugat-északkeleti szerkezeti vonalak mentén létrejött eróziós völgyrendszer, amely a laza üledékekből épült hegységelőtér és a merev, triász dolomitból és mészkőből épült Vértes sáberc-sorozatának a határán alakult ki, negyedidőszaki tektonikus szerkezetek hatására.

Oroszlány - hazai viszonylatban – tektonikailag kifejezetten aktívnek számít, 2011-ben 4,5-ös erősségű földrengés is előfordult itt. {5}

Az oroszlányi járás területe átnyúlik a két szomszédos kistáj területére is.

1. ábra: Által-ér-völgy kistáj térképe (forrás: Magyarország Kistájainak Katasztere)



Jellemző a sok és szélsőséges vízjárású kisvízfolyás és az ezeken lévő kisebb-nagyobb tavak. A terület fő vízfolyása az Által-ér. Főbb mellékvízfolyásai a Fényes-patak és Csever-árok, az Árendás-patak, Gallup-patak és az Oroszlány-Kécskédi-vízfolyás. A város területén több mesterséges állóvizet találunk - Állomási-tó, Alsó-tó -, míg a külterületen szép számmal vannak a külszíni fejtések után megmaradt zárógödrökben kialakult bányatavak. A

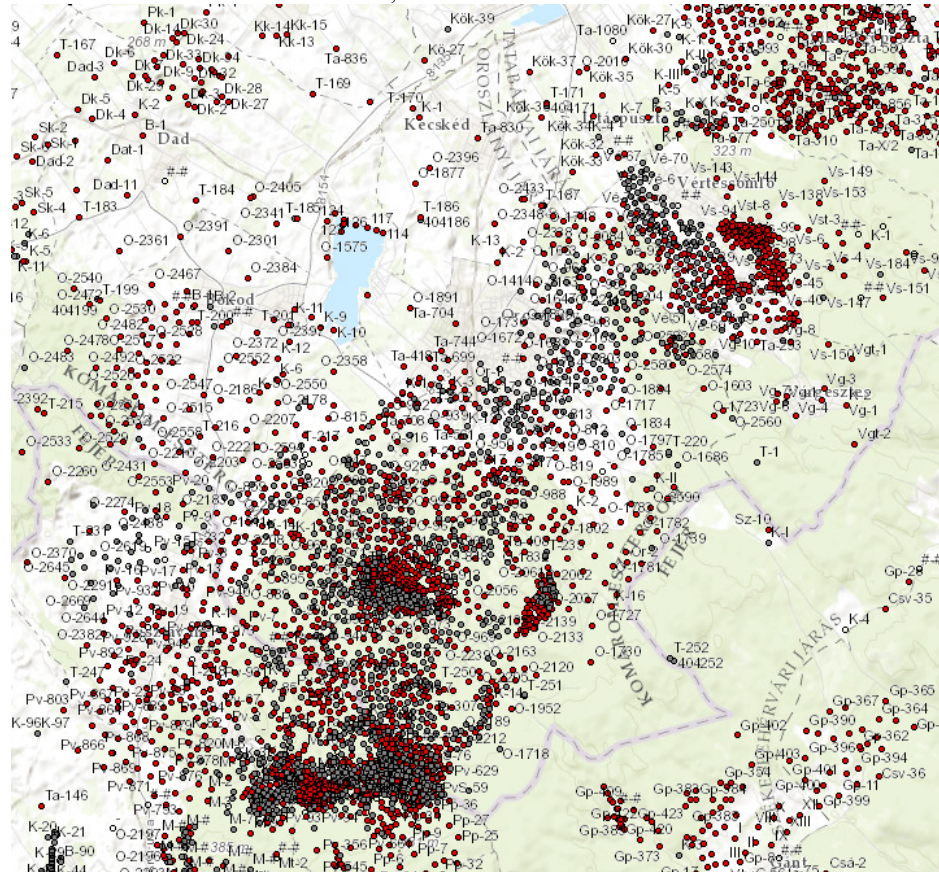
legnagyobb mesterséges állóvíz az Oroszlányi Hőerőmű hűtőtava, amely körül üdülőövezet is kialakult. Az Által-ér vízgyűjtő vízminőség-javítási akcióterület. A város egész területét veszélyezteti a vízerózió, a belvárosban plusz kockázatnövelő tényező az elavult csapadékvíz-levezető rendszer is.

1.2 Megkutatottság, rendelkezésre álló földtani ismeretek

Mivel Oroszlány fejlődését, sorsát a bányászat határozta meg, a területre vonatkozó felhasználható földtani irodalmak száma igen jelentős, a terület földtani felépítése, és a rétegekben tárolódó felszín alatti vizek is jól ismertek. A korábbi, részben elavult adatok jelentős része is korszerű újraértékelésre került a Vértes újratérképezése során, 2008-ban.

A Magyar Állami Földtani és Geofizikai Intézet (MFGI) által közreadott országos fúráspon-térkép oroszlányi szemelvénye segítségével mutatjuk be a földtani adatok bőségét.

2. ábra: Oroszlány térségének fúráspon-térképe térképe (forrás: MFGI térképtár, piros szín jelöli az ártértékelt / aktualizált adatokat, feketével csak eredeti leírással rendelkező fúrásokat)



A területről nagyszámú tervdokumentáció és regionális értékelés is rendelkezésre áll. Az oroszlányról szóló földtani irodalmak jelentős része az eocén korszak rétegeire fókuszál, elsősorban a szenes vagy a nummulitesz kövületeket tartalmazó üledékekre. A helyi bányászat kapcsán önmagában több mint 200 publikáció született. {2} Jelen tervdokumentációban csak a földtani-geotermikus területi értékeléshez felhasználható, többségében nagyobb léptékű irodalmakra hivatkozunk, minden esetben csak az anyag sorszámát megjelenítve.

Felhasznált irodalmak:

- {1} Alföldi L, Csepregi A Kapolyi L (2011): *Bányászati karsztvízszint-süllyesztés a Dunántúli-középhegységben* kézikönyv
- {2} Barabás M, Martényi Á, Szécsék-Vadász E (2014): *Volt egyszer egy Oroszlányi Szénbányák* Bányászati és Kohászati Lapok – BÁNYÁSZAT 137. évfolyam, 2-3. szám
- {3} Budai T, Fodor L et al (2008): *A Vértes hegység földtana* kézikönyv, MFGI kiadása,
- {4} Dövényi et al (2010) *Magyarország kistájainak katasztere 2. javított kiadás* kézikönyv, Akadémiai Kiadó
- {5} Kiszely M (2015) *A Vértes földrengései: Mi történik a lábunk alatt?* Magyar Tudomány 2015/3
- {6} MFGI (2009): *Magyarország mélyföldtani térképe* M 1:500.000 nyilvános térkép, MFGI kiadása
- {7} MFGI (2012): *Magyarország földtani atlasza* M 1:500.000 kézikönyv MFGI kiadása
- {8} Dr. Lorberer Á. et al. (1978-1999): *A Dunántúli-középhegység karsztvízszint-térképei (mBf) M = 1:200 000* VITUKI Rt. Hidrológiai Intézete – *Topographia Kft (és jogel deik)* kiadása, Budapest.
- {9} Lorberer Á. F, Veres V. (2008) *Dad területére tervezett geotermikus hőszivattyús kútpárok elvi vízjogi engedélyezési terve* kézirat
- {10} Országos Vízügyi Főigazgatóság (2007-2016): *Vízgyűjtő-gazdálkodási terv* nyilvános dokumentum
- {11} Pomsár A, Gömöri G, Gyetvai G. et al (2014): *Oroszlány város integrált településfejlesztési stratégiája – I. megalapozó vizsgálat* nyilvános kézirat, Komárom-Esztergom megye és Oroszlány város közgyűlése, készítette a KD-ITS konzorcium
- {12} Püspöki Z, Gyuricza Gy. et al (2016): *Dorog-észak kőszén koncesszióra javasolt terület - Komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentés* nyilvános kézirat, Magyar Bányászati és Földtani Hivatal készítették az MBFH, OVF és HI intézetek közös munkacsoportja
- {13} Szanyi J et al.(2009): *Magyarország geotermikus potenciálja* térképsorozat, nyilvános dokumentum, Magyar Geológiai Szolgálat, MÁFI-VITUKI-MBFH munkacsoport jelentése
- {14} Oraveczné Schiffer Anna (1968) *Az Oroszlány 1601, 1602 és 1603 sz. fúrások földtani eredményei* Földtani Kutatás 6 évf 3. szám p.21-25
- {15} Tósné Lukács Judit (2006): *Az oroszlányi erőmű vízellátásának vizsgálata* kézirat, VÉRT Zrt.

2. A Vértes térség hévíz-beszerezési lehetőségei országos értékelések alapján

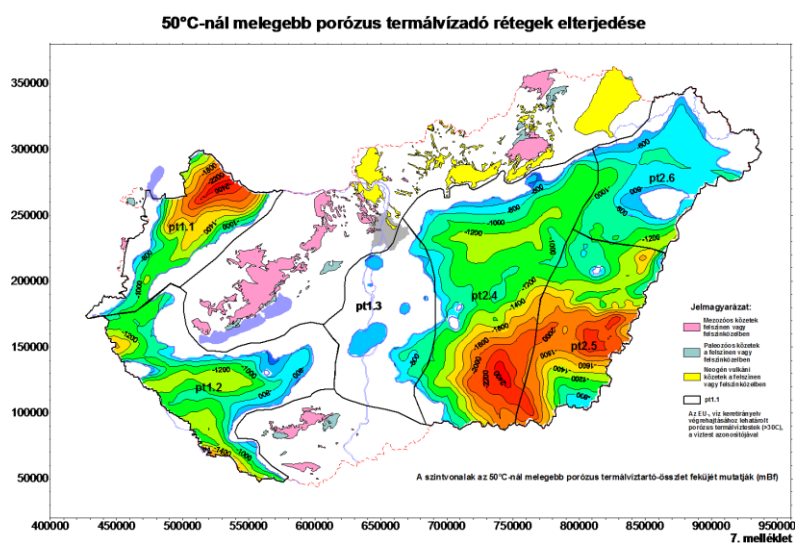
Oroszlány város integrált településfejlesztési stratégiája – I. megalapozó vizsgálat {10} című nyilvános dokumentum 1.16.2.2 fejezete foglalkozik röviden megújuló energiaforrások helyi alkalmazási lehetőségeivel. A geotermikus értékelés láthatólag mindössze két átnézetes térképvázlat alapján készült. A dokumentum a Pylon Kft által készített, megújuló energiaforrások hasznosítására alkalmas területeket feltüntető országos térképvázlatot, illetőleg Bélteky L. & Körössy I. 1962 évi, 50 Celsius foknál melegebb víz feltárási lehetőségeit mutató térképének másodhivatkozását mutatja be. A településfejlesztési terv értelmezése szerint az utóbbi térkép szerint „termálvíz kivételére csak az alacsonyabb hőfoktartományú 50-60 °C-os vízkészletből van realisan lehetőség, amely termálvíz fürdési célú hasznosítását ugyan biztosítja, de energetikailag komplexebb hasznosításra lehetőséget nem ad”. A hivatkozott kiindulási térképek maguk is elavultak, és értelmezésük is hibás. A hivatkozott térkép szerint a valóságban Oroszlány területén nincs esély porózus rétegekből történő hévíz-beszerezésre, más vízáadó-típusokkal pedig az eredeti publikáció nem foglalkozott.

Jelen fejezetben a termálvíz-beszerezésre vonatkozó országos értékelések eredményeit mutatjuk be röviden Oroszlány területére alkalmazva. Célunk korábbi, alkalmasint félreérthető értékelések korrekciója, már a következő fejezetekben bemutatott lokális, részletesebb földtani értékelés előtt.

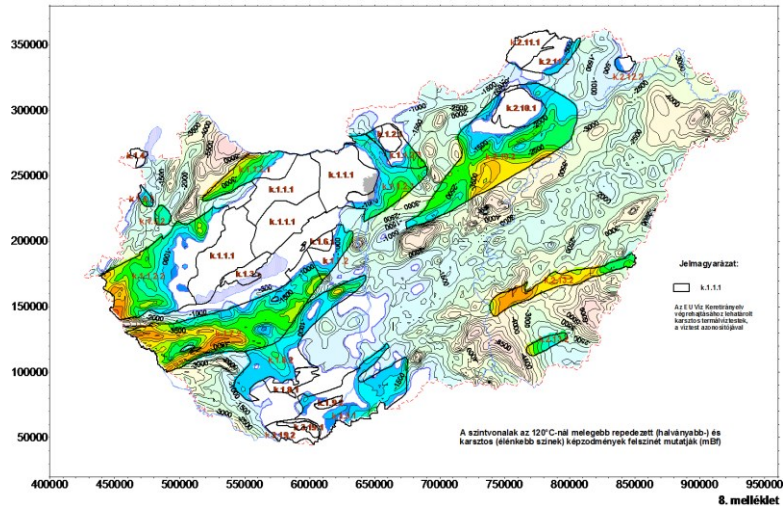
Elsőként a rendezési terv Bélteky – Körössy térképéhez hasonló, korszerűbb átfogó térképi értékeléseket mutatunk be, nemcsak a medecekitöltések szemcsés üledékeire, hanem a hegyvidékek karsztos vízáadóira is kiterjedően. (3. ill. 4. ábrák)

Jól látható, hogy Oroszlány tágabb térségében egyik térkép sem jelez 50 foknál melegebb feltárásható vízáadó réteget.

3-4 ábrák: Magyarország porózus illetve karsztos termálvíz-tartó rétegeinek elhelyezkedése {12}

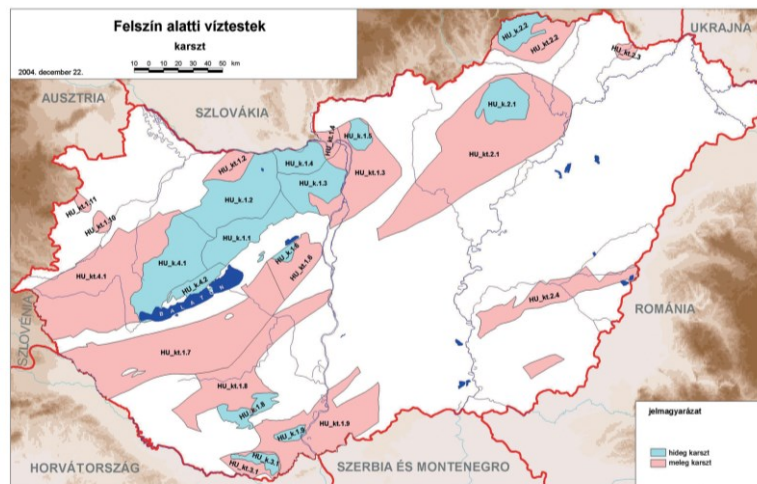


Az 50°C-nál melegebb repedezett és karsztos termákvíz-tároló rendszerek elterjedése



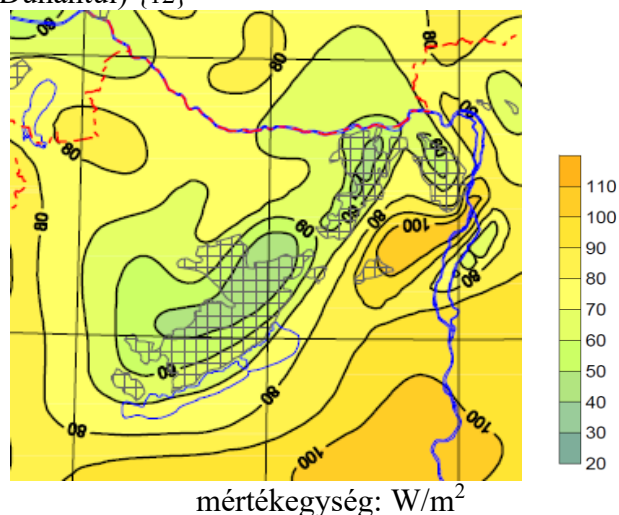
Magyarország vízáadó rétegeinek (víztestjeinek) határaitól és jellemzőiről a Vízyűjtő-gazdálkodási Terv ad számszerű információt. A karsztos vízáadók térképén (5. ábra) az egyes víztestek számkódjai is feltüntetésre kerültek. A hegyvidéki jellegű területekre jellemző karsztos vízáadók esetében elkülönítésre kerültek a hideg és a termákvíztestek a 30 Celsius fokos hivatalos határhőmérséklet szerint is, ezt mutatjuk be a következő, 5. ábrán). (A 20-30 °C közötti langyos vizeket ez a kategorizálás értelemszerűen a hidegvizek közé sorolja.)

5 ábra: Hideg és termákvizes karsztos víztestek országos elterjedése



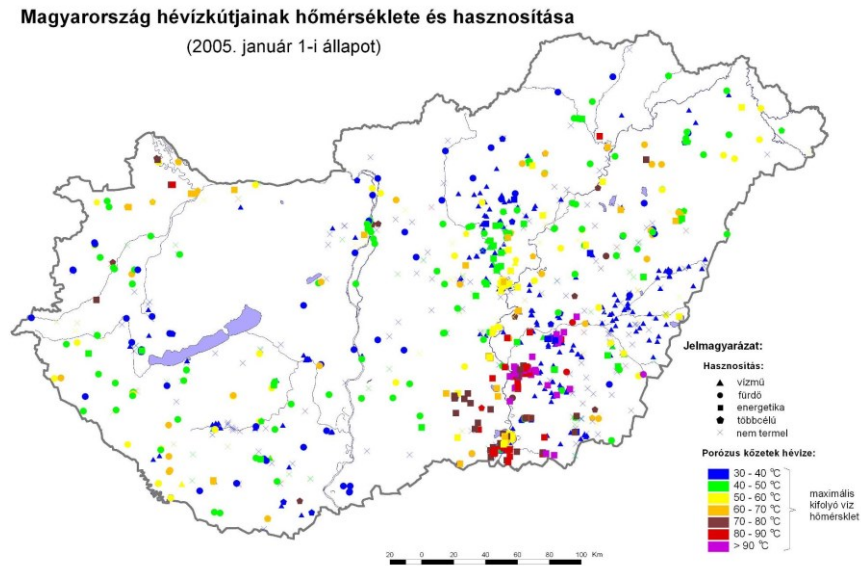
A földmélly anyagának radioaktív bomlásából eredő geotermikus fűtő hatás értéke az országon belül erősen változó. Az alábbi 5. ábrán az látható, hogy az egységnyi területre jutó hőáram értéke a Vértesben, ill. általában a Középhegységben az átlagosnál alacsonyabb, érték. (6. ábra)

6 ábra: Földi hőáram a Kárpát-medencében - részlet (Dunántúl) {12}



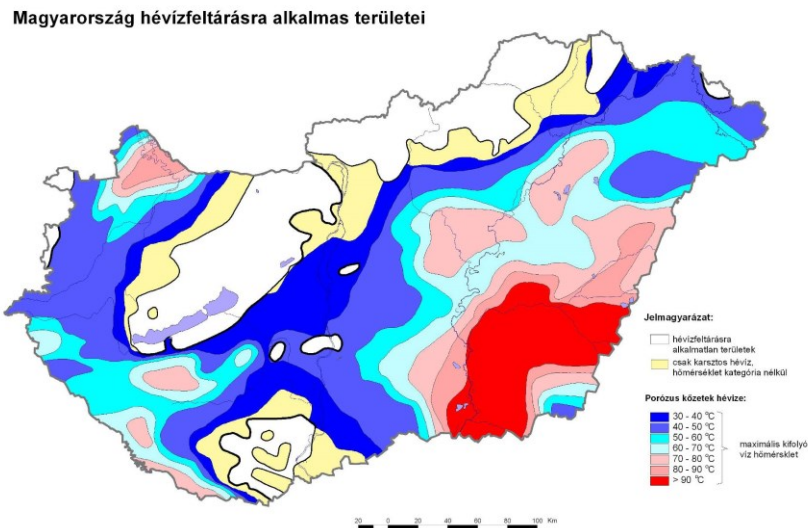
A hazai termálkutak korábbi, 2005 évi, hőmérséklet szerint színezett megjelenítésű térkép alapján is látható, hogy a Vértes térségében sikeres hévíz-feltárás nem volt. (7. ábra)

7 ábra: Magyarország termálkútjai 2005 évi állapot



A Vértes térségét a VITUKI összesítő regionális térképén alapvetően hévíz-beszerezésre alkalmatlan területnek nyilvánította. (8. ábra)

8 ábra: Magyarország hévíz-feltárási alkalmas területei (VITUKI 2006)



3. Oroszlány területének részletesebb földtani ismertetése

3.1. Rétegtan, földtani felépítés keretei

A Vértes szerkezetileg a Dunántúli-középhegység része, amelynek tömegét túlnyomórészt felső triász dolomit és mészkő alkotja. Ezekre fiatalabb jura, alsó kréta és főleg felső miocén képződmények települtek. A Bakonytól a Móri-árok, keletről a Gerecsétől a Tatabányai-medence határolja el. A Vértes DK-i előterében a Csákberényi-árok és a Zámolyi-medence húzódik, ÉNy-i előterében pedig a Pusztavám-Oroszlányi-medence található, ez utóbbi alkotja a település elsődleges környezetét.

A részletes tételes földtani jellemzés érdekében elsőként tételesen ismertetjük az Oroszlány területén ismert kőzetegységeket, kor szerint az idősebbektől a fiatalabbak felé haladva.

3.1.1. Nagy vastagságú, a Vértes felépítésében meghatározó triász korú karbonátok

FŐDOLOMIT FORMÁCIÓ (fT3) és DACHSTEINIMÉSZKŐ FORMÁCIÓ (dT3)

A Fődolomit formáció világos- vagy középszürke, finomkristályos vagy cukorszövetű dolomit. Rétegei ciklusos felépítésűek (ún. Lofer-ciklusok), ezen belül legjellemzőbb a vastagpados kifejlődés. Nagyméretű Megalodus kagylókat tartalmaz.

A Fődolomit a Vértes túlnyomó részén folyamatosan fejlődik ki a fekü Sédvölgyi Dolomitból, a két formáció elhatárolása meglehetősen bizonytalan. (A Vértes felső-triász platform-karbonát összetének azon részét sorolták a Sédvölgyi Dolomitba, amely laterálisan a Veszprémi Formáció medence fáciesű képződményeivel fogazódik össze. Ez utóbbi csak Vértes-gerinc déli, Oroszlánytól távolabb eső oldalán jelenik meg.) A Fődolomit átmenete a fedő Dachsteini Formációba folyamatos, a mészkő rétegcsoportok felfelé növekvő dominanciájával a dolomit rovására.

A Fődolomit a Vértes legnagyobb felszíni elterjedésű triász képződménye. A Móri-peremvetőtől ÉK felé 3-4 km széles sávban ez a képződmény uralja a hegység felszínét, amely a Gánti- és a Vérteskozmai-medencétől ÉNy-ra lévő vonulatot, ez alkotja az északi Vértes jelentősebb hegyeit is (Nagy-Csákány, Körtvélyes, Lófingató-hegy).

A formáció vastagsága a Vértes területén kb. 1500 méterre tehető, egyetlen esetben sem próbálkoztak meg az átfúrásával.

A Dachsteini Mészkő mintegy kétszáz m vastag átmeneti rétegsoron keresztül, fokozatosan fejlődik ki a Fődolomitból (ún. Fenyőfői tagozat). A szűkebb értelemben vett Dachsteini Mészkő világosbarna, sárga, fehér színű, 1 m körüli vastagságban rétegzett, elszórva kissé márgás padok közbetelepülése is észlelhető.

Természetes feltárásokban általában nagy blokkokban vagy karmezőkben mutatkozik a felszínen, jellegzetes oldási formákkal. Ez alkotja pl. a vértessomlói Nagy-Somlyó hegyet.

A szoros értelemben vett Dachsteini Mészkő vastagsága 500-700 méterre tehető a Vértesben.

3.1.2. Júra korú rétegek maradványai

A jura képződmények — korlátozott elterjedésük és kis vastagságuk miatt — a Vértes földtani felépítésében alárendelt szerepet játszanak, felszíni elterjedésük is korlátozott. A júra rétegek jellemzően vékonyak, és csak a későbbi szénmedence mélyebbre süllyedt blokkjában

maradt fenn, a kiemelkedéseknél lepusztult. Az Oroszlányi-medencéből számos fúrás írt le júra rétegeket, a legnagyobb össz-vastagságuk 116.3 m volt az O-1606 fúrásban. Ebben az esetben számos kis réteg-roncsról van szó, amelyeket az alábbiakban csak röviden sorolunk fel.

Maximálisan 40 m körüli vastagságban ismertek az alsó-júra korú PISZNICEI MÉSZKŐ FORMÁCIÓ (pJ1) vöröses, virágállat-maradványokat tartalmazó rétegei. Az ISZTIMÉRI MÉSZKŐ (iJ1) rétegei csak 2.7 m vastagságban ismertek az Oroszlány O-2360 fúrásban megjelenő fakószürke, tűzkőgumós mészkő formájában.. Hasonlóképpen csak az Oroszlányi-medencére korlátozódó, és maximum 25,5 m-es vastagságú (O-1884 fúrás) kőzetegység a TŰZKÖVESÁRKI MÉSZKŐ FORMÁCIÓ (tJ1) vörös színű, kissé agyagos, gumós szerkezetű mészkőrétegei. A fedőben következő vörös agyagos márga, a KISGERECSEI MÁRGA FORMÁCIÓ (kgJ1) vastagsága az Oroszlány O-1822 fúrásban 5,9 m, és az O-1884 jelűben 5,6 m, más fúrásokban csak 0,4–1,0 méter. A TÖLGYHÁTI MÉSZKŐ FORMÁCIÓ (thJ1-2) már a felszínen is megjelenik néhány kisebb feltárásban Vértessomlótól ÉK-re. Határozottan gumós szerkezetű, ammonitesz-fajokban gazdag vörös mészkő, amelynek a vastagsága elérheti a 30-39 métert. (Oroszlány O-1761 fúrás). Az ún. EPLÉNYI MÉSZKŐ FORMÁCIÓ (eJ1-2) is csak 4-8 méter vastag, kagylóhéjakból álló vékonyréteges üledék.

A júra kor középső-felső részét LÓKÚTI RADIOLARIT FORMÁCIÓ (lJ2-3) vezeti be. Két fúrásból ismert a területen. Vörös, vörösbarna színű tűzkőrétegek (a Oroszlány O-1822 fúrásban 2 m), illetve zöldes kovás márga- és agyagmárga alkotja (az O-2370 fúrásban 7.5 m.), esetenként laminált belső szerkezettel. A PÁLIHÁLÁSI MÉSZKŐ FORMÁCIÓ (pJ3) vörös színű, vékonypados, biogén mészkő, melynek a vastagsága a fúrási rétegsorok alapján 3-5 méter. A júra időszakból fennmaradt legfiatalabb réteg a 18,4 m-t elérő vastagságú SZENTIVÁNHÉGYI MÉSZKŐ világos-vörös és sárgásfehér, lemezes mészkő.

3.1.3. Kréta időszak üledékei – a júrához hasonlóan a medenceterületen meghatározóak

Kréta korú rétegek a felszínen keskeny sávban észlelhetőek csak Vértessomló környékén. A kréta képződmények többségét az eocén és oligocén rétegsorokkal kitöltött Pusztavám–Oroszlányi-, valamint a Tatabányai paleogén medencében lemélyített fúrások harántolták, esetenként tekintélyes vastagságban.

A legismertebb TATAI MÉSZKŐ FORMÁCIÓ (taK1) elég változatos anyagú lehet, de alapvetően apró- vagy finomszemcséjű Crinoidea (virágállat) lemezekéből áll. Legnagyobb vastagságban (84,9 m) az Oroszlány O-1822 fúrás harántolta.

A Pusztavám–Oroszlányi-medence északkeleti részén a Vértessomlói Aleurolit Formáció fokozatos átmenettel fejlődik ki a Tatai Mészkőből, az agyag- és kőzetliszt mennyiségének növekedésével. A VÉRTESSOMLÓI ALEUROLIT FORMÁCIÓ (vK1) alapvető kőzettípusa a sötétszürke aleurolitmárga. Előfordulása a Vértes térségében az Oroszlányi-medence „Vértessomlói öblözetére” korlátozódik, ahol egy kisebb felszíni feltárásban is sikerült kimutatni a Szarvas-kúttól északra. A Tatai Mészkő és a Tési Agyagmárga között megjelenő átmeneti jellegű egység az ún. KÖRNYEI MÉSZKŐ FORMÁCIÓ (kK1), amelynek az átlagos vastagsága 50–100 m, de az O-1825 és O-2547 fúrásokban elérte a 115 méter is.

A TÉSI AGYAGMÁRGA FORMÁCIÓ (tK1) vegyes összetételű, homokkővet is tartalmazó tarka márga, agyagmárga, agyag és aleurolit. Kisebb felszíni feltárásai ismertek Pusztavámtól délre és délkeletre, valamint a móri Lófarvölgy közelében. A felszín alatt az Oroszlány–Pusztavámi-medencében szinte mindenütt elterjedt, jelentős, kb.200 méter vastagságú kőzetegység.

A ZIRCI MÉSZKŐ FORMÁCIÓ (zK1) vastagpados vagy tömeges kifejlődésű, szürkés mészkő, amely kőzetalkotó mennyiségben tartalmaz rudista kagylókat. A Zirci Mészkővet harántolt tucatnyi fúrás szerint a formáció összvastagsága 20,0–26,5 m között változik az

Oroszlány–Pusztavámi-medencében, ez egyben a legkeletibb előfordulása is ennek az inkább Bakonyra jellemző közetegységnek.

A PÉNZESKÚTI MÁRGA FORMÁCIÓ (pK1–2) a Vértes környékén csak az Pusztavám–Oroszlányi-medence középső zónájában maradt meg, lényegében a Zirci Mészköével megegyező elterjedésben. A formáció legnagyobb vastagságban a medence pusztavámi részén őrződött meg a Pv–980 és az Oroszlány O–1317 fúrásban egyaránt 136 m vastag. Alsó fele dolomitos márgagumós szürke márgarétegekből áll, felső tagozatát szerkezet nélküli gumómentes szürke márga alkotja. A Pénzeskúti Márgából pusztulhatott le a legtöbb a szárazulati időszakban, e felett gyakorlatilag mindenhol jelentős üledékhézag után már az eocén rétegsor következik.

3.1.4. Eocén rétegek – Változatos anyagú széntelepes és ősmaradvány-dús rétegek, ezek léte, feltárása és bányászata határozta meg Oroszlány fejlődését

DOROGI FORMÁCIÓ (dE1): A Dorogi Formáció Oroszlánynál alaphegységi törmeléket tartalmazó tarka és szürke agyag, illetve aleuritos, homokos agyag. Felső szakaszában már előfordulnak széntelepek, köztük szürke homokos, kaolinites agyag, és a rétegsorban héjtöredékek és esetenként édesvízi mészkőrétegek is megjelennek. A formáció alsó része (Bajnai Tagozat) 0–50 m vastag lehet, felső, Annavölgyi tagozata Oroszlány és Pusztavám környékén nem éri el a 10 m-t.

A Vértesben és annak ÉNy-i előterében kevés felszíni feltárása ismert, Oroszlányhoz legközelebb a Pusztavámtól kb. 1,5 km-re D-re eső Égeresben tanulmányozható. A formáció vastagsága Pusztavám környékén és az Oroszlányi-medence belsejében (ahol általában középső-kréta Pénzeskúti Márgára települ) elérheti, helyenként meg is haladhatja az 50-60 m-t (az Oroszlány O–1099 fúrásban 65,5 m). Dad irányába, és DK felé is elvékonyodik, és a Vértes hegység ÉNy-i peremén teljesen ki is ékelődik.

CSERNYEI FORMÁCIÓ (csE2) A rétegsor igen változatos anyagú. Szürke, lemezes vagy kagylós elválású agyagmárga, márga, mészmárga, homokos márga, aleurit és homokkő rétegeinek váltakozásából áll. Nagy mennyiségű, halmokat képező Mollusca-héjat tartalmaz. A formáció vastagsága 5–20 m.

A Pusztavámi-, az Oroszlányi-, a Tatabányai-, és a Nagygyházai-medence belsejében a Csernyei Formáció üledék-folytonosan, a szenes rétegek kimaradásával fejlődik ki a Dorogi Formációból, de azon túlterjedve távolabb a triász rétegekre is települ.

A Csernyei Formáció fedőjében hasonlóan fokozatos átmenettel, a tömeges Mollusca-maradványok kimaradásával és a nagyforaminiferák uralomra jutásával jelenik meg a Csolnoki Formáció.

CSOLNOKI FORMÁCIÓ (cE2) — cE2 A Csolnoki Formációt uralkodóan vékonylemezes, szürke, zöldesszürke, a felszíni feltárásokban gyakran sárga, egyveretű, kissé aleuritos agyagmárga, márga alkotja. Változatos nagyforaminifera- és apró, vékonyhéjú Mollusca-együttes jellemzi („operculinás agyagmárga) Oroszlány mellett a dobai külfejtésben, és a oroszlányi XXIII/D akna mellett jelenik meg a felszínen.

Vastagsága változó, az Oroszlány O–2370 fúrásban az oligocén rétegek alatt 67,7 m vastagságban található meg.

Oroszlány térségében, fokozatos átmenettel, csigahéjak helyett nagyforaminiferák megjelenésével fejlődik ki a fekü Csernyei Formációból, Dad térségében a Szőci Mészkö Formációra települ a Dad–1 fúrás tanúsága szerint. Általában ebben az irányban, a Vértes ÉNy-i pereme mentén a Csolnoki Formáció összefogazódik a Szőci Mészkövel. Az

Oroszlány–Pusztavámi-medencében eróziós diszkordanciával az oligocén Csatkai Formáció fedi.

TOKODI FORMÁCIÓ (tE2) — tE2 Alsó szakasza szürke, barnásszürke agyag és agyagmárga, helyenként homokos agyagmárga rétegeiből áll. Áthalmozott törmelékként *Nummulites* vázak, esetenként csigahéjak tömegét tartalmazza. A Tokodi Formáció felső része homok és homokkő, benne agyagos széntelepekkel, amelyet csiga-héjakban dús, majd egyre több magános korallt tartalmazó márga, homokos márga fed.

Elsősorban a Vértes északi peremén jellemző, maximális vastagsága 60 méter.

SZŐCI MÉSZKŐ FORMÁCIÓ (sE2) — sE2 A Vértesben a Szőci Mészke Formáción belül három tagozat különíthető el. A legalsó a SŰRŰHEGYI tagozat (shsE2) — shE2 — (korábban „mezozoos küllemű mészke”), amely települhet közvetlenül a mezozoos alaphegységre, vagy a Csernyei Formációra. A Sűrűhegyi Tagozatot vastagpados, fehérés-sárgásszürke mészke, alján esetleg kevés törmelékkel, és jellegzetes vastaghéjú kagylókkal, melyek lokálisan kőzetalkotó mennyiségben dúsulhatnak fel. A Szőci Mészke középső szakaszát a FELSŐGALLAI TAGOZAT (sfE2) — sfE2—képviseli, amely vagy fokozatosan fejlődik ki a Sűrűhegyi Tagozatból, de túl is terjed azon. A Felsőgallai Tagozat a Szőci Mészke legjellegzetesebb képződménye. Típusos kifejlődése fehérés-sárgásszürke, kissé gumós szerkezetű, pados mészke, kőzetalkotó mennyiségű *Nummulites perforatus*-szal.

A Szőci Mészke legfelső szintjét alkotó ANTALHEGYI TAGOZAT (saE2) — saE2 is fokozatosan jelenik meg, és ismét túlterjedhet az előzőeken, azaz települhet a Csolnoki formáció felett is. Az Antalhegyi Tagozatot vastagpados, helyenként dúsán glaukonitos, vörösalgás, bryozoás, néhol féregjáratos mészke alkotja (VI. tábla, 7., 48. ábra), melyben a foraminiferák ugyan kőzetalkotók, de hiányoznak a nagytermetű *Nummulitesek*.

A Szőci Mészke a Vértes DNy–ÉK-i csapású gerincének ÉNy-i oldala mentén (a vértes-előtéri kifejlődés peremén) végig követhető. A vonulattól ÉNy felé távolodva a fokozatosan kiékelődő Szőci Mészke alatt a Csernyei, Csolnoki (és esetleg a Padragi, illetve a Tokodi) Formáció egyre vastagabb összelete található.

A Szőci Mészke teljes vastagsága kb. 60–80 m. Oroszlány térségében ez az eocén üledék-sorozat záró képződménye.

A Szőci mészke egyik legismertebb szelvénye, egyben a 2016-os év ősmaradványának választott *Nummulites* kőület egyik ismert gyűjtőhelye az oroszlányi Hosszúhegy.

3.1.5. Oligocén korú rétegek – Csatkai és Mányi formációk

CSATKAI FORMÁCIÓ (cO11–2) — cO1 A Csatkai Formációt a Vértes környékén uralkodóan tarkaagyag-, agyag-, agyagmárga-, homokhomokkő-, alárendelten kavics- és konglomerátumrétegek váltakozásából álló, felfelé finomodó üledékciklusokból felépülő folyóvízi összlet alkotja.

A Csatkai Formáció eróziós diszkordanciával települ a mezozoos alaphegységre vagy az eocén képződményekre. Környe és Kömlőd környékén elég nagy területen található meg a felszínen. Fedőjében üledékfolytonossággal a Mányi Formáció, vagy diszkordánsan fiatalabb képződmények települnek, pl. pannon, vagy akár negyedkori üledékek. Az Oroszlányi-szénmedence mélyzónájában a Csatkai és a Mányi Formáció oldalirányú összefogazódása is megfigyelhető.

Vastagsága erősen változó a területen. A Dadi-hát felett néhányszor 10 m, míg a Pusztavám-bokodi mélyzónában a formáció vastagsága meghaladhatja az 500 m-t (Oroszlány O–2337

fúrásban vastagsága 542,5 m, az O–2342 fúrásban 559,1 m). Távolabb DNy felé, a Móri-árok térségében a réteg vastagsága meghaladhatja az 1000 m-t.

MÁNYI FORMÁCIÓ (mO11–2) A Mányi Formáció rétegsora alapvetően finomszemcséjű törmelékes üledékek (homok–aleurit–agyag és ezek kötött változatai) váltakozásából épül fel, amelyben alárendelten kavics-, konglomerátum-, valamint tarka agyagrétegek és kőszénzinórok is megjelennek. Ez utóbbiakat észlelték és bányászták legelőször a térségben elindítva a későbbi fúrásos kutatást.

Oroszlány ÉNy-i részén, Vértessomlóig terjedően jelentkezik a térszínen.

Vastagsága több 100 méter, de Ny felé csökken, Oroszlány is inkább már a peremi lerakódási területét képvisel. Báldi Tamás vizsgálta részletesen az Oroszlány O–2348 fúrásban feltárt rétegeit, ott a Csatkai kavics felett 137–90 m mélységközben jelent meg.

3.1.6. Miocén ill. Pannon korú fedőrétegek

KISBÉRI KAVICS FORMÁCIÓ (kPa) Kavics, homok, valamint a kettő különböző arányú elegyből felépülő képződmény. A kavicsanyag „gyöngykavics” jellegű. Általában 3–6 mm közötti szemcsékből áll, jól osztályozott. Az összlet felső része szürke színű, jól osztályozott finomszemcséjű homok. Ebből üledékfolytonossággal, a szemcsenagyság fokozatos csökkenésével megy át a fedő Száki Agyagmárga Formációba.

Az összlet vastagsága a mintegy 70 db mélyfúrás rétegsora alapján átlagosan 6–7 méter.

Oroszlánytól ÉNy-ra Dad és Kömlőd környékén elég nagy területeket borít a felszínen, és innen kezdődően távolabb ÉNy felé is elterjedt. Kb. 2 fokos dőléssel süllyed a mélybe.

A Kisbéri Kavics minden esetben eróziós diszkordanciával települ az oligocén Csatkai Formáció agyag–homok–kavics, illetve esetleg az alsó-miocén Somlóvásárhelyi Formáció kavicsképződményeire

SZÁKI AGYAGMÁRGA FORMÁCIÓ (szPa) Homogén megjelenésű, lemezes szerkezetű agyagmárga és aleurit. Az előző Kisbéri formáció felett, távolabb ÉNy felé jelenik csak meg. Legnagyobb vastagsága a vizsgált területen 100 méter körülire becsülhető.

3.1.7. Negyedidőszaki és jelenkori rétegek

A terület jelentős részét vékony áthalmazott törmelék, illetve a szél és a kisebb vízfolyások által lerakott üledékek alkotják. Több teraszmaradvány, szélfúttá formák, sőt fiatal tektonikus hatások is kimutathatók ezekben a fiatal laza üledékekben, jelezve hogy a terület jelenleg is alakul.

Az antopocén kor, az emberi hatás is jól érzékelhető, bányatavak, külfejtés-maradványok meddőhányók fedik le az eredeti kőzetegységek egy részét.

3.1.8. Jellemző rétegoszlopok

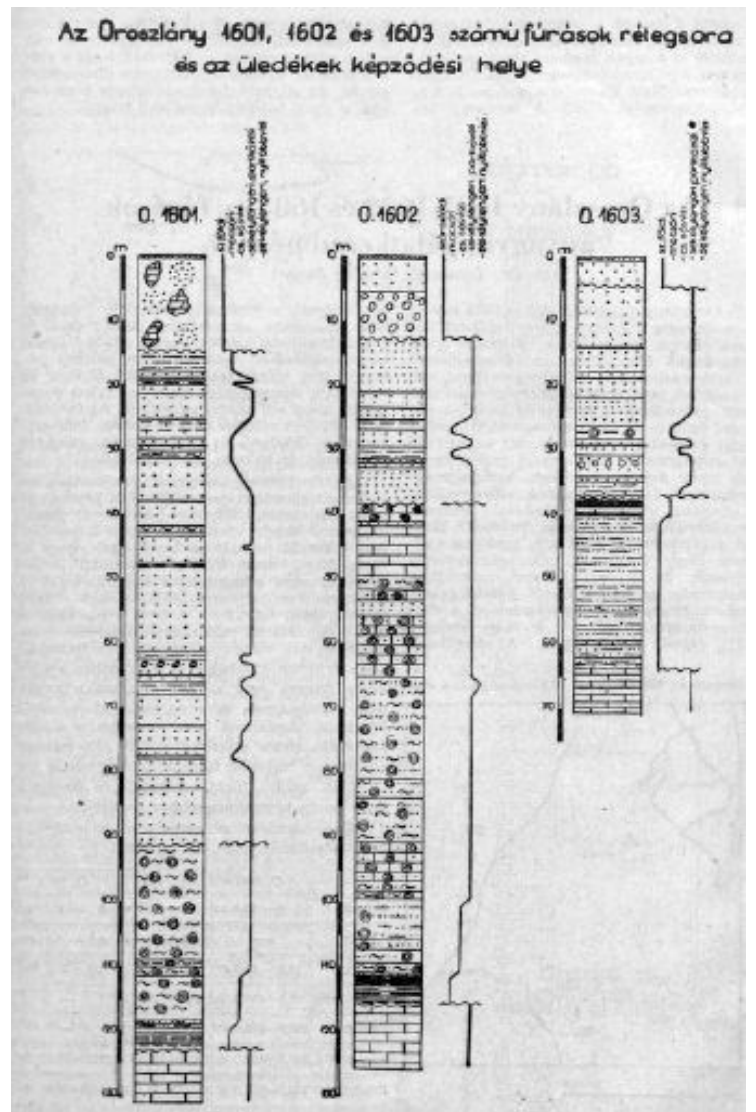
Az oldalsó 9. ábra három jól feldolgozott, az Oroszlányi medence DK-i szegélyét reprezentáló fúrás rétegoszlopát mutatja. {14} A hullámvonalak jelzik a lepusztulási időszakokat, az egyes üledékciklusok végét. A legalsó a triász feletti paleocén szárazulati időszakot jelzi, amely a fedőt és a triász karbonátok egy részét is leerdálta. (Ha a fúrások a medence közepén készültek volna, a triász felett júra és kréta rétegek maradványai is megjelentek volna.)

Ezt követi a legvastagabb, eocén rétegcsoport. Anyaga láthatóan változatos, ősmaradványdús és fekete színű, szenes rétegeket is tartalmaz.

Az egyes rétegsorok melletti, képződési környezetet jelző diagramvonal révén látható a tengerelöntés fokozatos előrehaladása, mélyülése.

A következő diszkordancia-vonal az eocén és oligocén kor határán bekövetkezett kisebb szárazulati eseményt jelzi, e felett következnek a Csatkai és a Mányi formáció rétegei.

9. ábra: jellemző rétegsorok – Oroszlányi medence DK



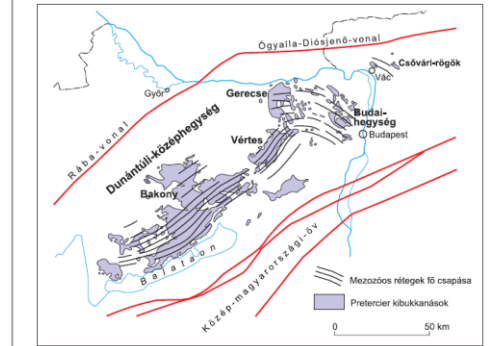
A fúrások Oroszlánytól délre mélyültek, így pannon üledékfedő nem jelenik meg. A legfelső, alsó-miocén korú szárazulati lepusztulási esemény felett már a negyedkori rétegek következnek, az 1601 sz. fúrás esetében lejtőtörmelék, az 1602 fúrásnál kavicsos patakfordalék és lösz, az 1603.-nál pedig alluviális üledékfedő formájában.

3.2. Oroszlány területének felszíni és mélyföldtani jellemzése

A Vértes hegység a Dunántúli-középhegység gerincvonalának a része, csapásvonala jól láthatóan illeszti össze a Bakony és a Budai-hegység eltérő irányítottságát, ezt szemlélteti az oldalsó 10. ábra.

{1}
A földtörténeti óidő rétegei (pl. perm korú kovás homokkő) csak Oroszlánytól jóval távolabb ismertek pár fúrásból. Minden esetben vízáró jellegű rétegekről van szó. Az oroszlányi medence fúrásait a triász rétegek elérésekor minden esetben leállították, mivel felszíni feltárásokból ismert volt a kemény, nehezen fúrható karsztos triász rétegsor 1600 métert meghaladó vastagsága.

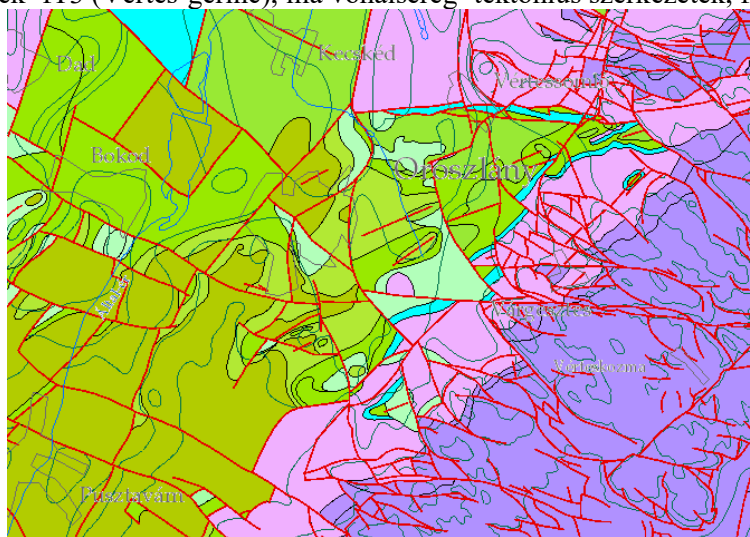
10. ábra: Középhegységi terület határai és fő csapásvonalai



A Vértes-hegység ÉNy-i előterében elhelyezkedő barnakőszén medence az alsó eocén időszakban keletkezett, a Dunántúli Középhegység más ismert szén-előfordulásaival együtt (Dorog, Tatabánya, Püspökladány, Mór, Balinka, Duda). Az oroszlányi szén-előfordulás a Mór-Püspökladány-Bokod vonaltól a Nagysomló hegyig húzódik. A medence alját a triász korú mészkő és dolomit képezi, amelyre kisebb területen jura mészkő, az egész medencére jellemzően pedig a kréta korú mészkő, agyagösszlet és márga települt. Az idősebb, medenceszerkezetet kialakító törésvonalak kréta-paleogén korúak, Afrika és Európa ütközését, a Tethys-tenger bezáródásának kezdetét jelzik. E törésvonalak egy része később is több alkalommal felújult, illetve újabbak is keletkeztek a Középhegység nagymértékű miocén elmozdulása során. E hatások eredőjeként a medencén belül sok kisebb tektonikus blokk jött létre, megnehezítve a szénrétegeket követő bányászok munkáját.

11. ábra: Pretercier földtani térkép, az eocén rétegek alatti közettestek térképe {6}

Színkulcs: Sötétebb faközöld = pK2, világoszöld=tK2, halványzöld=kK2, élénkzöld=J lila=dT3, szürkés-kék=FT3 (Vértes-gerinc), lila vonalserreg=tektonikus szerkezetek, fő vetővonalak



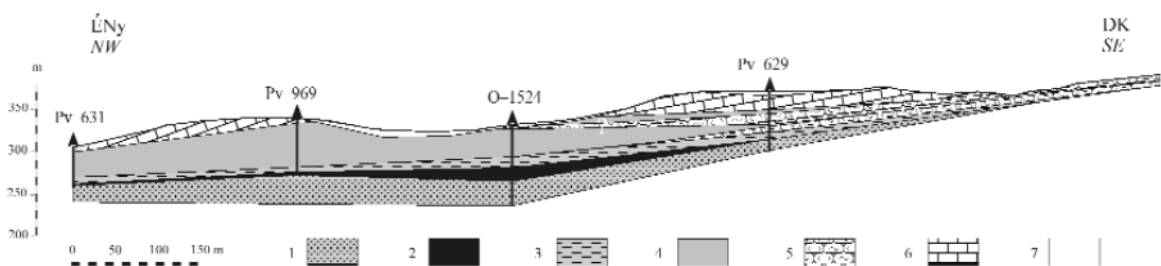
Az alaphegység közeteit az MFGI pretercier térképével jellemezzük. (11. ábra) Mint látható, a térkép domináns színe a zöld – a mélymedencén belül nagy területet kréta képződmények fednek le, a kiemeltebb peremeken, különösen a Vértes hegység gerincén ezzel szemben a

triász mészkő és dolomit lila és szürkés-kék színe dominál. Elszórtan előfordulnak olyan tektonikai blokkok is, ahol a kréta agyagmárga és mészkő már lepusztult, de a júra mélytengeri üledékek vékony rétegei még megmaradtak.

A lepusztult kréta felszínen oroszlány területén műrevaló bauxit nem halmozódott fel, a szárazföldi üledékeket fokozatosan édesvízi folyami-tavi, és mocsári rétegek követték, a barnaszén-rétegek képződését lehetővé tevő környezetben. Több tengerszint-fluktuáció után/során jelentek meg egymás után az édesvízi, csökkentsósvízi majd valódi tengeri üledékek. (12. ábra) Az eocén üledékek egyben minden szintváltozáskor egyre nagyobb területet is borítottak be, ráakódva a korábban kiemelt rétegekre, és változatos oldalirányú átmeneti üledékes környezetek nyomait megőrizve a mélymedencétől a sekély partvonalig. A medence aktuális peremén levő mocsári környezetben ment végbe a szénképződés. A szén tartalmazó rétegcsoportok sem egységes kifejlődésűek. A széntelepek közel szintesek, 5-8° dőlésűek, tektonikailag egymásra merőleges irányokban szabdaltak, a nagyobb elvetési irányok a móri árokkal párhuzamosan helyezkednek el. Az egyes kitermelő-aknák telepítése a fő tektonikai tábláknak felel meg.(13. ábra)

12. ábra: Az eocén rétegek egymást követő lerakódási viszonyait szemléltető, a Pusztavám-Oroszlányi medencén keresztirányban szerkesztett szelvényvázlat {3}

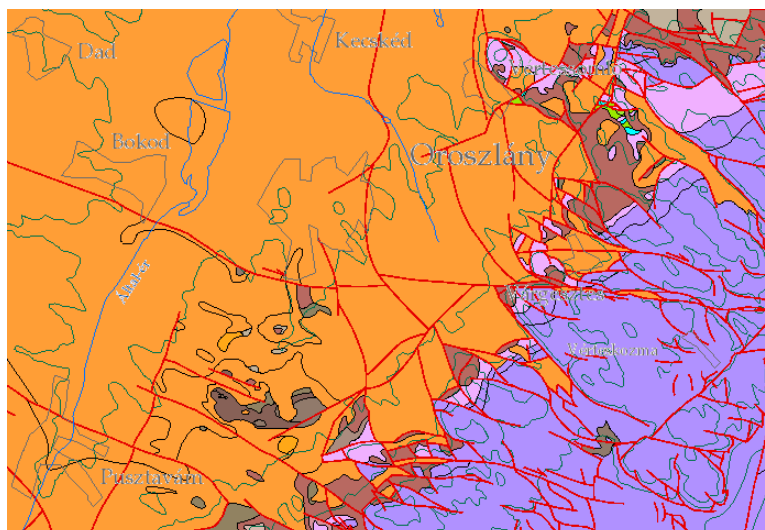
1= Dorogi formáció alsó tagozat, 2= Dorogi f. felső, szenes tagozat, 3=Csernyei formáció, 4=Csolnoki f. 5=Szőci formáció alsó tagozat, 6=Szőci formáció felső tagozat, 7=negyedkori fedő



Az eocén rétegek kismértékű lepusztulása, és a terület kibillenése után kialakult a területen egy újabb, ferde, DNy felé mélyülő üledékgyűjtő, amelyben a Csatkai kavics folyami rétegei rakódtak le, a korábbi eocén medencén túlterjedő területen, majd pedig a Kiscelli agyagot lerakó, K, DK irányban kialakuló mélyebb tenger peremi lerakódásaként erre települtek a Mányi formáció vegyes törmelékes rétegei.

13. ábra: Pannon és negyedkori rétegek alatti kőzetegységek (prepannon mélyföldtan) {6}

Narancs = Csatkai kavics (Oligocén) barna= Szőci mészkő, Pusztavámnál kis területen Csernyei mészkő is (Eocén) lila= triász Dachseini mészkő, szürkés-kék= triász Fődolomit



A pre-pannon és pre-kvarter földtani térkép gyakorlatilag azonos, pannon üledékek ugyanis csak a Bokodi-tárolótól ÉNy-ra jelenek meg a területen, és vastagságuk az oroszlányi kistérségben alárendelt.

A nagyszámú oroszlányi fúrás igen pontos mélyföldtani térképek szerkesztését tette lehetővé. A felszíni földtani térkép (14. ábra) az előző mélyföldtani lap fiatal pataküledékekkel, lösszel, és lejtőtörmelékekkel már lefedett változata.

14. ábra: Oroszlány területének felszíni földtani térképe {7}

Jelkulcs:

Drapp és szürke (h, Q) =
Jelenkori üledékek,
folyami lerakódások,
futóhomok és mesterséges
feltöltés

Élénksárga (Ps) = pannon
rétegek (ÉNy-on)

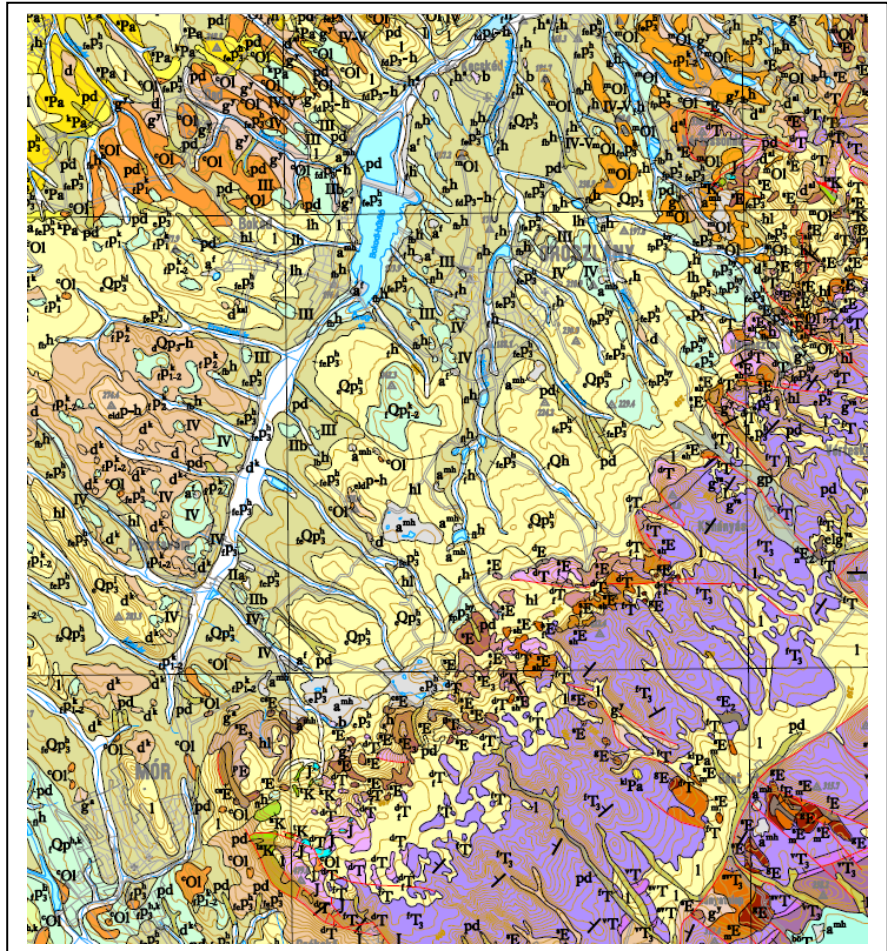
Halványsárga és
halványkék (P3, Qp3) =
Jégkorszaki üledékek,
homok, homokliszt,
agyag, és törmeléklejtők
vegyes rétegei

Barna (mOl) = Oligocén
Mányi formáció (felszínen
a várostól ÉK-re)

Narancs (E) = Szőci
Mésző Formáció
tagozatai (Várgesztéstől
Ny-ra és ÉN-ra)

Kék és Zöld (J és K) =
Júra és kréta üledékek, pl.
Tatai mésző

Lila és Bordó (T) =
Dachstein mésző,
Fődolomit és átmeneti
Fenyőfői tagozatok
(Vértés fő tömege)



4. Helyi vízföldtani és geotermikus jellemzők összegzése

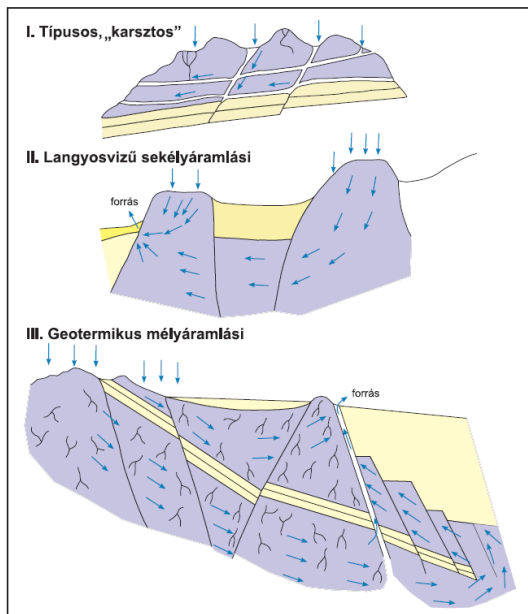
4.1. Hidrogeológia

Az előző fejezetben bemutatott összes formációhoz a Vértest leíró térképmagyarázó vízföldtani típust is hozzárendelt. {3} A publikált táblázat rövid összesítése:

- Óidő képződményei (Oroszlánynál nem tárták fel őket) – VÍZZÁRÓ
- Triász Földolomit és Dachseini mészkő – VÍZADÓ, Főkarsztvíz-tároló
- Júra üledékroncsok – VÍZZÁRÓ, vetők mentén vízvezető
- Kréta rétegek, - VÍZADÓ, függőkarszt-tároló, felszíni utánpótlás nélkül
- Alsó-eocén Dorogi és Szőci f. – VÍZZÁRÓ
- Eocén Tokodi f. – FÉLIGÁTERESZTŐ
- Eocén Szőci mészkő – VÍZADÓ, függőkarszt-tároló, korlátozott felszíni utánpótlással
- Oligocén Csatai és Mányi f. – VÍZZÁRÓ
- Pannon és Negyedkori rétegek – talajvíztartó, zömében VÍZADÓ

A legfontosabb, legvastagabb vízadó a főkarsztvíz-tároló, amely a triász mészkőben és dolomitban alakult ki. A beszivárgási terület a Vértes gerince menti széles sáv, amelynek nagyobb része a vízválasztó DK-i felére esik. A Vértes kiemelt triász kibúvásaitól ÉNy felé eső eocén medence gyorsan mélyül, és az aljzatot képező főkarsztvíz-tároló sehol nem közelíti meg a felszínt. Ennek megfelelően a Vértesben beszivárgó csapadékvíz megcsapolása, fő áramlási iránya is a hegység Oroszlánnyal átellenes oldalára esik, legnagyobb természetes megcsapolás a zámoslyi források csoport, ennek kb. 5 m³/perc hozama a fővárosi, dunaalmási és eszergomi forrásoknál jóval kisebb {1}, ami szintén a hegység aránylag kis vízforgalmára utal.

15. ábra: Karsztos áramlási rendszerek fő típusai Alföldi szerint {1}



A triász és kréta korú karsztvíz-tárolók is csak aránylag gyengén karsztosodtak. {2} A Vértesi kibúvások anyaga nagyrészt dolomit nem mészkő. Nagyméretű mélységi karsztrendszer víznyelőkkel és mélybe hatoló barlangokkal a hegységben tudomásunk szerint nem is alakult ki. A karsztosodottság kismértékű foka miatt a beszivárgás is korlátozott. A Vértes a 15 ábrán bemutatott áramlási típusok közül az I. „típusos karsztos” csoportba sorolható, de a képen ábrázolt többszintes mély karsztosodás jellemző példája inkább az Aggteleki-karsztvidék, a Vértesben kevésbé kifejezettek a barlangrendszerek. (A II. típusra a Gerecse, a III típusra Budapest / Dunazug-hg. jó példa.)

Az Oroszlányi-medence hidrogeológiai viszonyai a bányászat szempontjából a többi hasonló eocén bányánál jóval kedvezőbbek voltak.

A medence Dorog, Tatabánya, Iszkaszentgyörgy erősen karsztos területeitől is jól elkülönül, az északabbi bányák intenzív víztelenítése a Vértesben már nem is volt észlelhető. Az eredeti karsztvízszint a Vértes-gerinc alatt kb. 155 mBf lehetett, azaz a 300-400 mBf terepszint alatt nagy mélységben helyezkedett el, és vízáramlás északra történik, de csak kis gradienssel. {8} A leművelt széntelepek, valamint a főkarsztvíz-tároló között nem volt ritka a száz métert meghaladó vastagságú vízzáró réteg (kivétel az északi terület, XX. akna és Majk környezete). {2} A szénbányák üzemeltetése ennek megfelelően a főkarsztvíz-tárolóra alig hatott ki, csak lokális, és 20 m-nél kisebb leszívást okoztak, amely már vissza is töltődött. {1}

A karsztvíz szintjének regenerálódását, regionális emelkedését a területen Bodajk, Oroszlány, Pusztavám, és Várgesztes településen is észleli egy-egy figyelőkút. Mindegyik kút esetében a víz hőmérséklete is mérhető.

A karsztos kibúvások egész területe országos jelentőségű vízminőség-védelmi terület. {10}

Oroszlány–Pusztavám környékén a triász főkarsztvíz-tároló fedőjében a kréta korú mészkövek önálló „függő” karsztmeletet képeznek, amelyben a vízszintek 60–80 m-rel magasabbak a karsztvíz szintjénél. Az eocén tárolóban saját áramrendszer is létezett, önálló megcsapolásokkal (forrásokkal) amelyek többsége 2008-ig még nem fakadt újra. {3} Az eocén és kréta függő-karsztvizek és rétegvizek mennyisége is korlátozott volt, így a bánya kevésbé volt vízveszélyes, általában ezeknek a rétegeknek a kisebb hozamú helyi víztelenítése elég volt a bányászat biztosításához. A Vértes forrásainak többsége az eocén és negyedkori rétegekhez köthető, és a bánya hatásának megszüntetésével e fedőforrások újrafakadása is várható.

A talajvíz a területen mindenütt jelen van ahol a negyedkori és pannon rétegek elég vastagok, a vizek fő megcsapolója az Által-ér. Oroszlány teljes térsége talajvíz-szennyezettségi, nitrát-érzékenységi akcióterület.

4.2 Geotermikus mérési adatok

A bányamunkák során – szellőzési okokból folyamatosan regisztrálták a mélységi hőmérsékleteket, és a víztelenítő kutak, vízszint-figyelőkutak esetében is mindig volt mód a hőmérséklet regisztrációjára. A területen nincs tudomásunk 21 Celsius fokot meghaladó kifolyóvíz-hőmérsékletéről, a legtöbb kút kifejezetten hideg, 14-18 °C-os vizet tárt fel.

A geotermikus mélységlépcső jellemzi a hőmérséklet mélység felé történő növekedését, megadva hogy hány méterrel kell mélyebbre hatolni 1 Celsius fok hőmérséklet-emelkedéshez. Világátlagnak 33 m/°C vehető, a magyar átlag ezzel szemben 18-22 m/°C.

Oroszlány a szélsőségesen negatív geotermikus gradiensű területek legjobb hazai példája. {1} Az Oroszlány – Majk-pusztá 1022 jelű fúrásban 713 méter mélységben mért 19,1 °C hőmérséklet ugyanis 79,2 m/°C geotermikus mélységlépcső-értéknek felel meg, ami a világátlagnál is jóval alacsonyabb érték.

4.3. Bányászati hatások és környezetvédelmi korlátozások bemutatása

Az oroszlányi medence környezetében Vértesomlón 1780-tól bányásztak szenet a felső, vékonyabb oligocén telepből. 1937-ben kezdik meg Oroszlány területén az aknamélyítést, és 1937. december 4-én felszínre került felszínre az első csille szén. {2} 1937-1992 között a területen intenzív mélyművelés folyt, amely Oroszlány déli külterületének nagy részére kiterjedt. A több mint 2000 bányászati feltáró fúrás többsége védőcső, és tömedékelés nélkül készült, így számos esetben egybekötötték a feltárt rétegeket, lehetővé téve a talajvíz, rétegvizek, függőkarszvíz és a főkarsztvíz közötti átszivárgást, növelve a felszíni szennyezések mélybe jutásának a kockázatát. A bányaművelés, és a fúrások a kőzetek további hűtését is eredményezhette, a kőzetrétegeket összekeverte, omlásokat és felszíni szintsüllyedést, ill. porszennyezést is okozott.

Ezek az emberi hatások a terület további hasznosítását is determinálják. A helyi építési szabályzatról szóló Oroszlány Város Önkormányzat Képviselő-testületének 20/2006.(X.11.) önkormányzati rendeletének (HÉSZ) 3. melléklete tartalmazza az alábányászott területek térképét. A Bányakapitányság a terület jelentős részét Ásványi nyersanyag-gazdálkodási területként, ill. potenciális földtani veszélyforrási övezetként tartja nyilván.

A felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken levő települések besorolásáról szóló 27/2004 (XII. 25.) KvVM rendelet melléklete alapján Oroszlány a fokozottan érzékeny felszín alatti vízminőség-védelmi területen lévő települések közé tartozik. {10, 11}

A bányászati művelésből és vízgazdálkodási előírásokból adódó korlátozások mellett Oroszlány külterületét számos természet-védelmi korlátozás is érinti {11} :

- Ökológiai folyosó, Magterület,
- Térségi jelentőségű tájképvédelmi terület,
- Vízerosziónak illetőleg Szélerózióknak kitett terület.

A fenti korlátozó övezetek összessége lényegében lefedi Oroszlány külterületét.

5. Összefoglalás és javaslatok

Oroszlány területe földtani szempontból igen jól ismert, az ország legjobban megkutatott területei közé tartozik. A Vértesre vonatkozó földtani információk korszerűek is, teljes újraértékelésük is nemrég történt meg.

A területet felépítő kőzetek egy része ugyan jó vízáadó, de kizárólag hideg vizet tartalmaznak. Ez jellemző a nagy mélységbe lenyúló főkarsztvíz-tárolóra csakúgy, mint a felsőbb rétegekben ismert függőkarszt-tárolókra, rétegvizekre illetőleg a felszínközeli talajvízre is.

Oroszlány területén a rendelkezésre álló információk alapján termálvíz feltárására nincs lehetőség. Ellenkezőleg, Oroszlány területén mutatták ki a hazai karsztos területekben mért legnagyobb negatív (hideg) anomáliát, Majkpusztán 713 méter mélységben is csupán 19,1 °C kőzet-hőmérséklet jelentkezett (a normális 32-45 °C-os átlagértékkel szemben).

Geotermikus energia hasznosítására a területen hőszivattyús fúrásokkal van mód, azon belül is elsősorban csak zárt rendszerű geotermikus földhő-szondák alkalmazására. A geotermikus szondák hatékonysága az országos átlagnak megfelelő, esetenként annál kissé gyengébb. A nagyszámú jól dokumentált feltáró fúrás révén minden potenciális fejlesztési terület rétegsora és hőszivattyús fúrásokkal hasznosítható hőmennyiség-értéke előre is jól megbecsülhető.

A területen ugyanakkor a geotermikus hasznosításhoz szükséges fúrási munkálatok lehetősége erősen korlátozott, minden esetben egyedi vizsgálatot igényel. Alábányászott területek felett ugyanis fúrás nem, vagy csak korlátozott mélységgel engedélyezhető. A külterület nem alábányászott részére pedig különböző természetvédelmi övezetek, (pl. Natura 2000) és szennyeződés-érzékenységi területi besorolások miatt vonatkoznak környezetvédelmi korlátozásokat, kihatva fúrási tervek engedélyezésére is.

Talajvizes kútpárokkal működő hőszivattyús rendszerek elsősorban csak az Által-ér és a Bokodi-tó környékén telepíthetőek gazdaságosan. Oroszlány településnek, ezen belül különösen Pusztavám térségének érdemes felkészülni az 1970-re a bányászat hatására elapadt források újrafakadására, illetve növekvő vízhozamára. E források egy része lehet még esetleg vizes hőszivattyús technológiával hasznosítható. A településnek érdemes továbbá a jelenleginél komolyabb felszíni vízelvezetési problémákra is felkészülnie.