

Kutatási jelentés
Vid Gábor által 2004 évben végzett kutatási tevékenységről

2005 február 14.

Kutatási jelentés

A 13/1998.(V.6) KTM rendelet a barlangok nyilvántartásáról, a barlangok látogatásának egyes feltételeiről, valamint a barlangok kiépítéséről (továbbiakban rendelet) 15.§(1) pontja alapján kértünk kutatási engedélyt a Béke- és a Baradla-barlangokra. A hivatkozott rendelet alapján az alábbi kutatási jelentést adjuk le.

Tárgyában a korábban végzett (2002, 2003-évben) kutatásokat folytattuk. A 2004. év kutatásainak jelentését tartalmazza jelen dokumentum.

1. Összefoglaló a 2004-évben végzett kutatásokról

2004 évben elsősorban a Baradla-barlangról az elmúlt években szerzett ismereteket bővítettük. A Baradla-barlang "Olimposz" nevű helyén egy új fúrást készítettünk a kitöltés további vizsgálatára, mégpedig egy korábbi kutató gödör közelében. Emellett egy új fúrást készítettünk a "Münnich-átjárónál" 2002-ben készített fúrás közelében, a korábbiaknál részletesebb megismerés céljából.

Az "Olimposz"-on készített fúrásban – a 2003-ban a Béke-barlang 86-os pontjánál lévő fúráshoz hasonlóan – vizet észleltünk, és ennek vizsgálatát is elvégeztük. Ugyanígy vettünk mintát a Béke-barlangi fúrás vizéből is.

Végh Hajnalka szakdolgozati témaként a Baradla-barlang régi kitöltéseit, kavicsteraszait vette számba, ebből készítette el szakdolgozatát. A szakdolgozatot elektronikus formában mellékeljük jelentésünkhöz, Telbisz Tamás bírálóval együtt.

2004. év végén a "Münnich-átjárónál" lévő fúrás anyagából tudományos együttműködés keretében mintát adtunk Bognár Csabának mikrobiológiai vizsgálatok céljára. A kitenyésztett mintából az identifikálás még folyamatban van.

A 2003. évben kapott eredmények egy részét a 2004 évi "Karsztfejlődés" c. tudományos konferencián bemutattuk. Két előadás hangzott el, amihez kapcsolódóan két cikkünk megjelent a konferencia kötetében:

1. Berényi Üveges Judit – Berényi Üveges István – Lovas György – Vid Gábor: Vizsgálatok a Baradla- és Béke-barlang kitöltéseiben, 2004 Szombathely Karsztfejlődés IX. pp 311-320
2. Papp Botond – Deák Ferenc – Horváth Ákos – Kiss Ádám – Vid Gábor: A barlangi agyagos kitöltés radon viszonyainak vizsgálata a Baradla-barlang egy pontján, 2004 Szombathely Karsztfejlődés IX. pp 321-328.

2. 2004. év kutatásainak részletes bemutatása

2.1. Az "Olimposzon" készített fúrás rétegsora

A fúrás **2004. május 15-16** és **június 26**-án készült. A fúrási munkákban résztvettek: Berényi Üveges István, Berényi Üveges Judit, Berényi Üveges Katalin, Hertelendy Zoltán, Kovács Dániel, Kulcsár Balázs, Suskó Zoltán, Vid Gábor

A fúrás helye: Baradla-barlang "Olimposz", a "gödör" melletti háromszög alakú földnyelv közepe.



A fúrás mélysége: 646 cm.

A fúrást 2004. június 26-án 573 cm mélységig béléscsővezttük 6 m műanyag béléscső szegítségével, 563-413 cm között szűrővel láttuk el. A béléscső pereme az eredeti fúrásperemhez képest 27 cm-el van feljebb. A rétegsor leírását az eredeti fúrásperemhez képest adjuk meg. A vízszint adatokat a csőperemhez képest.

A fúrás leírása (a megadott adatok centiméterben értendők):

- 0-50** Sárgásbarna vályog-iszap, fekete, sárgásbarna, sárga foltok, kevés kötőrmelék, a törmelék mennyisége a réteg alja felé növekszik
- 50-98** Barnássárga iszap, keményebb és szárazabb mint a felső 50 cm
- 98-371** Sárgásbarna homokos iszap, 302 cm és 370 cm között vékony (kb. 0.2 mm vastagságú) vörösbarna rétegek, kb. 4-5 mm-enként váltják a sárgásbarna alapanyagot.
- 371-406** Barnássárga iszap, 406 cm-nél jól látható réteghatár
- 406-580** Barnássárga iszap, 445 cm-nél kb. 1 cm-es mészszemcse, 470 cm-től vékony, vörösbarna rétegek

- 580-585** Durva szemcsés réteg, szemcseméret kb. 0.8 mm. Változatos színű szemcsék
- 585-596** Vörösbarna homokos iszap, szabad szemmel éppen látható fekete és fehér szemcsék, 595 cm-nél jól megfigyelhető vékony fekete réteg
- 596-646** Durvaszemcsés homokos iszap, 610 cm-nél nagy, jól látható szemcsék, 640 cm-től kötörmelékes. 646 cm-nél sóderes anyag, amelyet a rendelkezésre álló technikával nem tudunk fúrni

2.2. Münnich átjárónál lévő fúrás

A korábban készített fúrásba egy radon mérő berendezés került telepítésre, amelyben terveink szerint további radon méréseket fogunk végezni. A radon mérések metodikájának újra tervezése folyamatban van, 2004 évben nem történt radon észlelés, tervezzük, hogy 2005 évben rendszeresen mérjük a fúrás radon szintjét. Ezért készítettünk egy új fúrást a meglévő közelében.

A fúrást csigafúrással készítettük, átlagosan fél méterenként bolygatatlan mintavevővel vettünk mintát.

A fúrás közben tökéletesítettük a kézi fúrás technológiáját, mert korábbi fúrásaink során gondot okozott már a kb. 5 m mélységből is a minta és a rudazat kiemelése. A felszínen elterjedten használt "BORRO" készülék és a hozzá tartozó rudazat kiemelő a barlangban a nagy súlya és méretei miatt nem használhatóak. A rudazat kiemelésére kézi drótköteles emelőt használtunk, amelyet a főtébe fúrt dübel segítségével rögzítettünk. A fúrás végén az új furatot a furatból kikerült anyag segítségével eltakartuk. A takarás alá műanyag fóliát tettünk, hogy a későbbiekben kiemelhető legyen a takarás. A fúrásról, a fúrórudazat kiemeléséről és a furat takarásról készült fényképeket a következőkben mutatjuk be.





A fúrési munkákban résztvettek: Berényi Üveges István, Berényi Üveges Judit, Berényi Üveges Katalin, Hertelendy Zoltán, Kovács Dániel, Moravszky József, Tóth István Zoltán, Vid Gábor

A fúrás leírása (a megadott adatok centiméterben értendők):

- 0-185** Vörösbarna iszap
- 185-202** Vörösbarna iszap, korom és faszén szemcsék
- 202-230** Világosbarna iszapos közetliszt
- 230-242** Sárgásbarna iszap, alsó réteghatáron néhány 1 cm-es szemcse
- 242-412** Sárgásbarna iszap, néhány faszén szemcse
- 412-480** Sárgásbarna iszap, sötétebb színű foltokkal, a foltok átmérője kb. 3-5 mm
- 480-500** Nincs minta
- 500-755** Sárgásbarna homoklisztas iszap. A fúrás közben a 565 cm és kb. 700 cm között visszadúzzadt az anyag, a szár kiemelése közben nagy ellenállást mutat. A réteg alján fekete foltok és fekete sávok jelennek meg.
- (755)** A fúrás vége, közben elakadt. Ez még nem a szálkő fenék, de a rendelkezésre álló technikával nem lehet tovább fúrni.

2.3. Kavicsanyag vizsgálat a Béke-barlangban

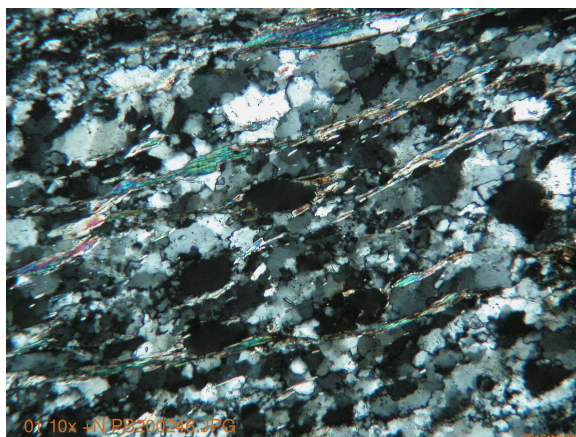
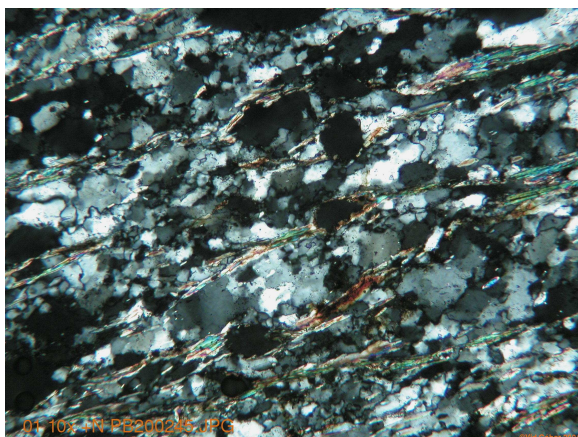
A kavicsanyag vizsgálathoz 8 darab jellemző kavicsot gyűjtöttünk a Béke-barlang 86-os és 87-es pontok közötti folyosó szakasról. a gyűjtött kavicsokból vékonycsiszolatot készítettünk, és polarizációs mikroszkóp segítségével meghatároztuk jellemző ásványait (a vizsgálatokat Józsa Sándor, ELTE Kőzettani és Geokémiai Tanszék, végezte), a minták fő összetevője kvarc. A kvarcon kívül jellemzően turmalin figyelhető meg, a többi ásvány nagyon alárendelt mennyiségben, jellemzően rosszul megfigyelhetően van jelen.

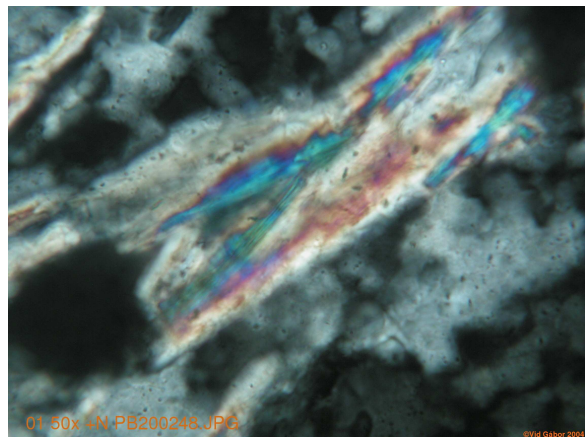
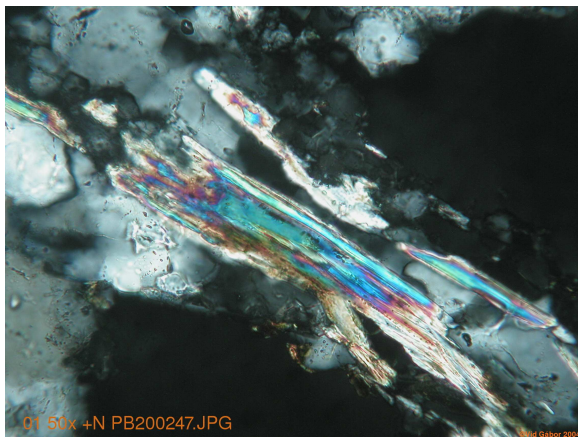
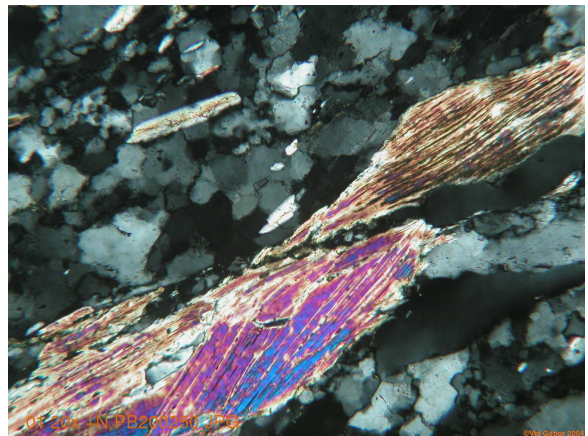
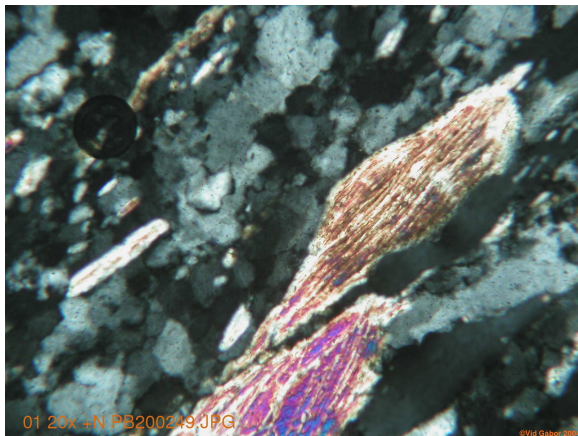
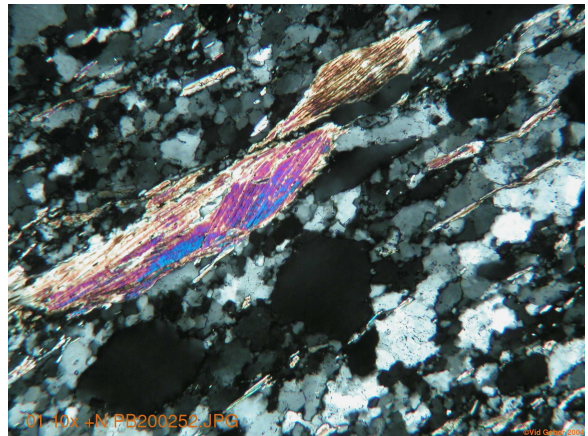
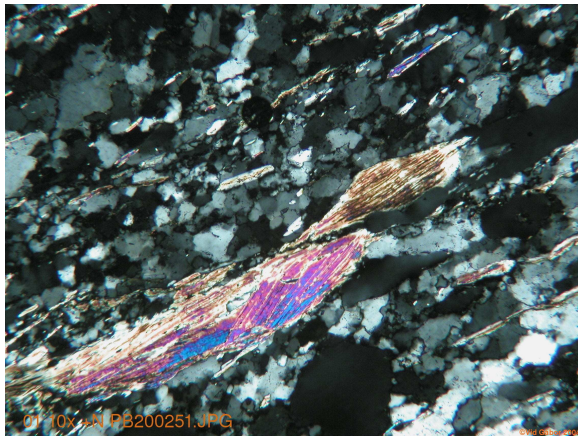
Szintén ezen a helyen mintát vettünk a barlangot befoglaló kőzetből is, és azt is megvizsgáltuk (a vizsgálatokat Veledits Felicitas végezte).

A kavics és mészkő mintákról készült fotókat a következőkben mutatjuk be. A fotókon a minta sorszáma, a beállítás és a felvétel eredeti azonosítója látható.

2.3.1. 1-es számú kavics minta

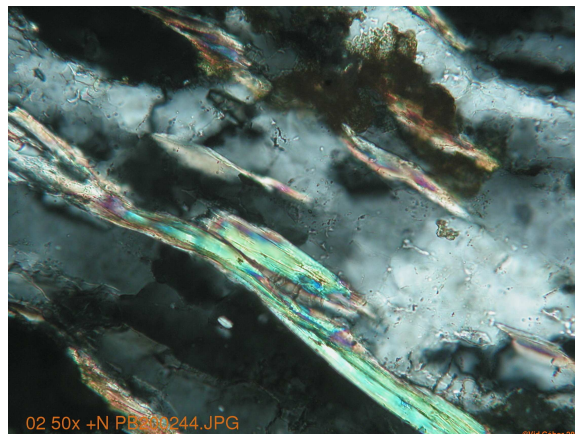
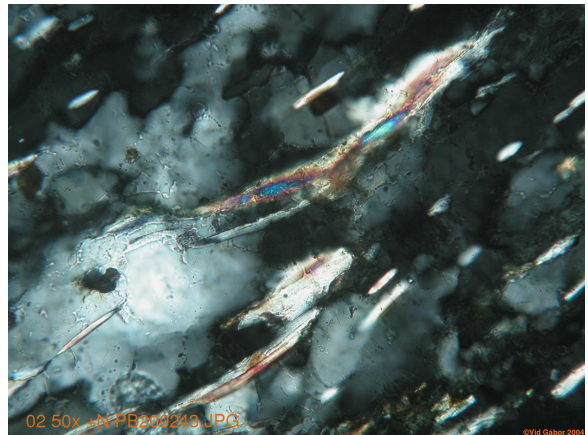
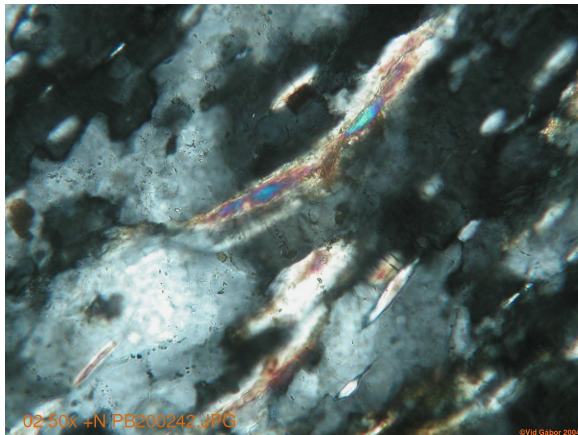
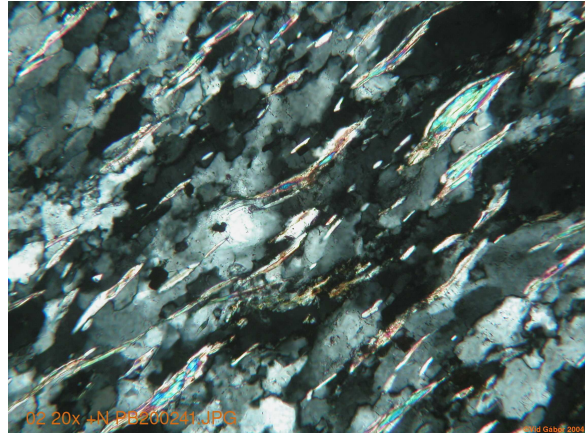
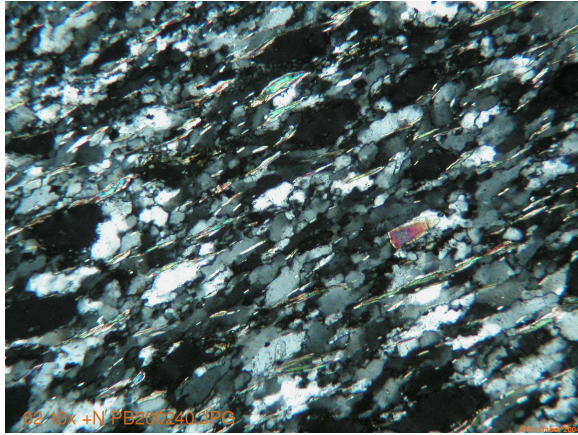
Kívül fekete bevonatos kvarcit kavics, világos és sötét területek váltják egymást, jól kerekített, lapos kb. 3 x 1,5 x 0,6 cm enyhe lemezesség, felületén vékony cseppkőréteg figyelhető meg.





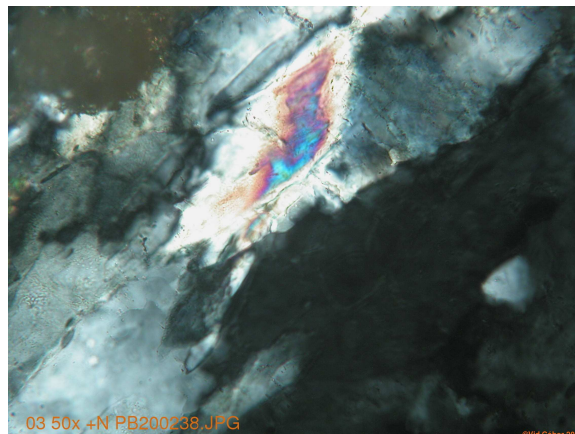
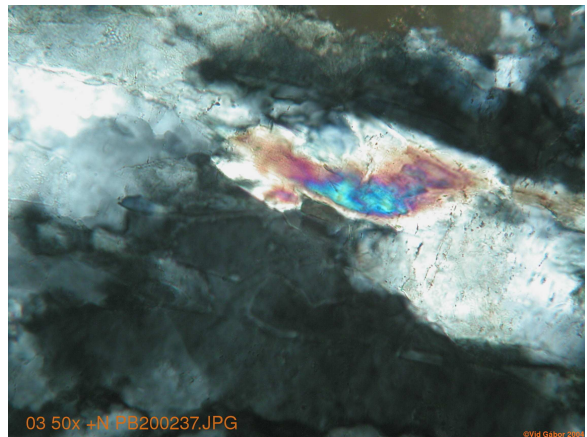
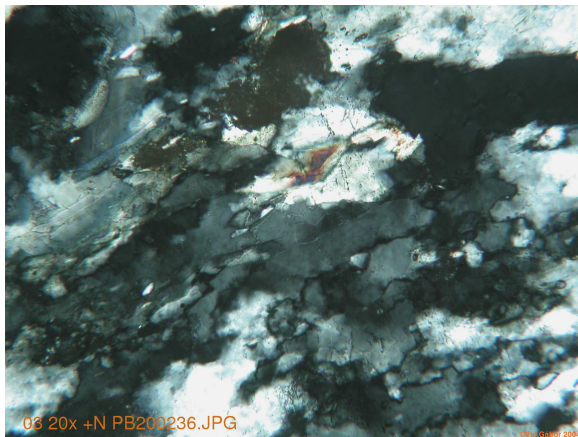
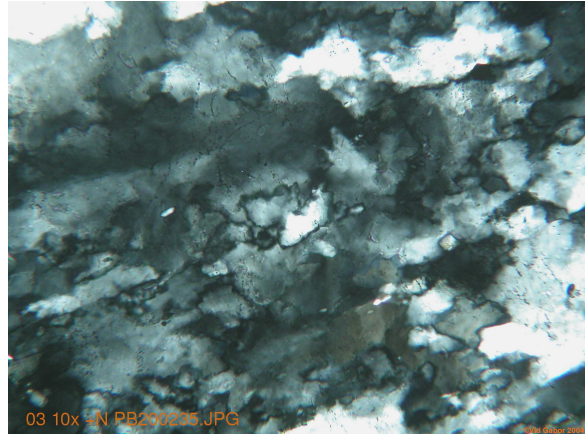
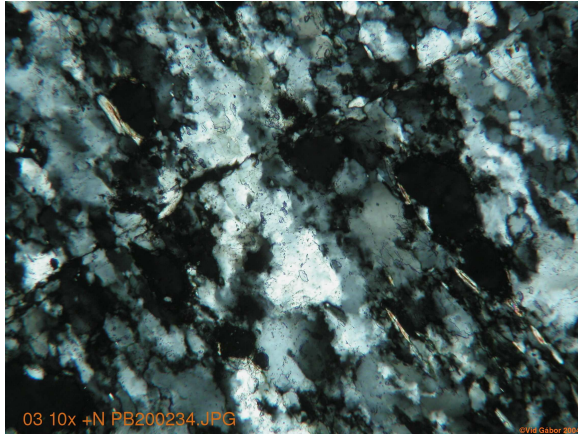
2.3.2. 2-es számú kavics minta

Jól kerekített lapos, kívülről fekete bevonat 4 x 3 x 1 cm metamorf homokkő v. kvarcit lapjával párhuzamos lemezesség felületén kvarc- és limonit? erek figyelhetőek meg.



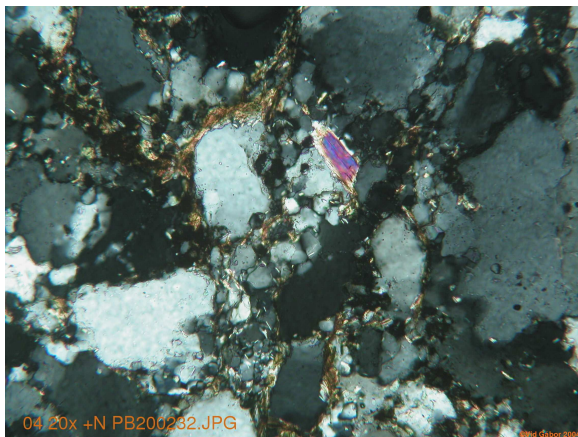
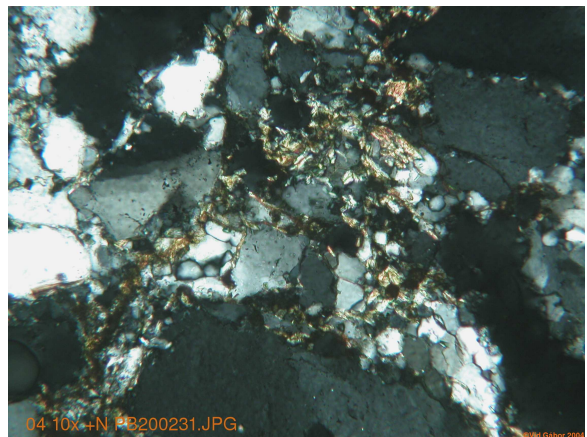
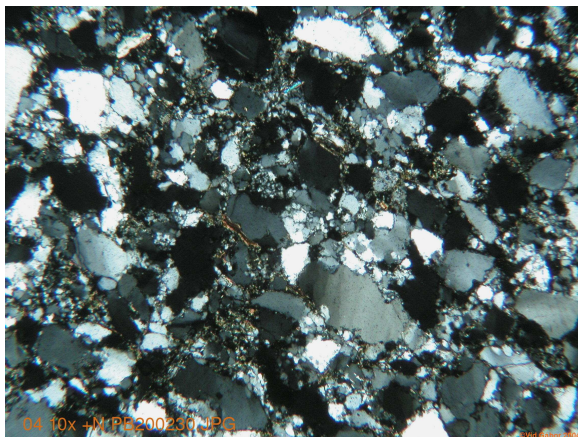
2.3.3. 3-es számú kavics minta

Elhasadt, 2 oldalán fekete bevonat 5 x 1 x 0,6 cm metamorf homokkő lapos, kicsit kerekített.



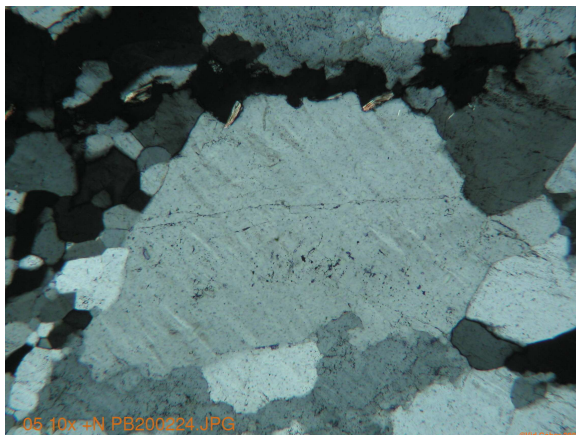
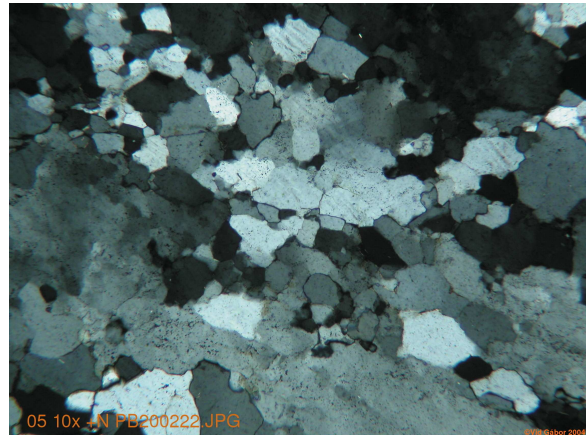
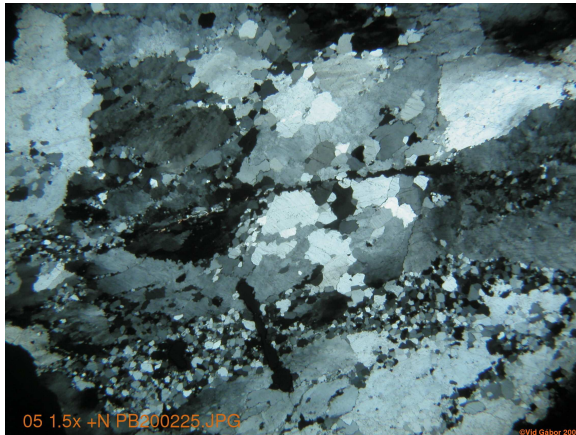
2.3.4. 4-es számú kavics minta

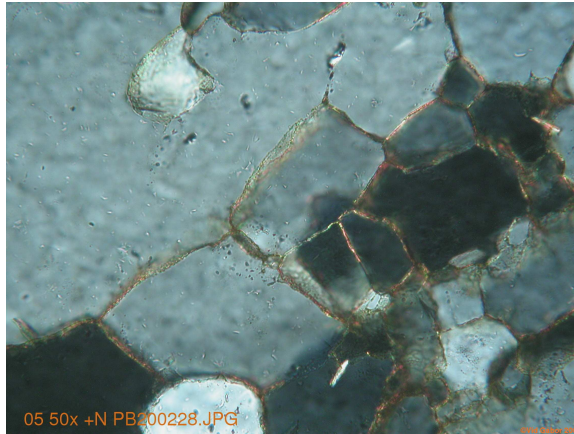
Lapos, kicsit kerekített felülete enyhén mállott, fekete bevonat, rajta vékony cseppkő-réteg figyelhető meg, homokkő?



2.3.5. 5-ös számú kavics minta

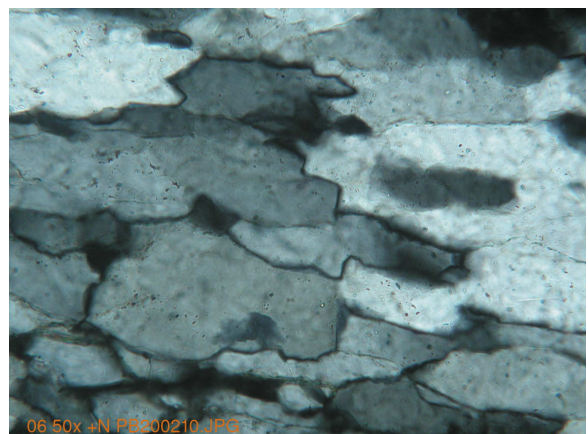
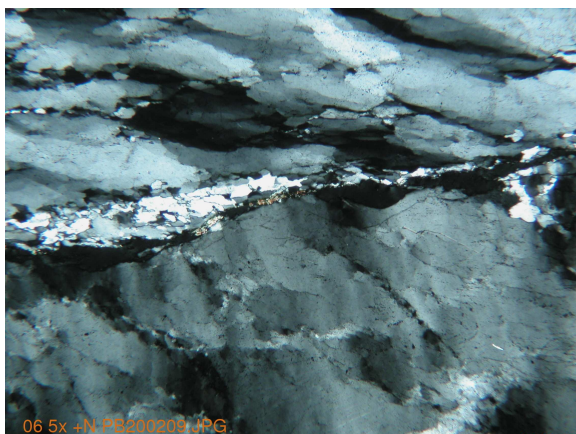
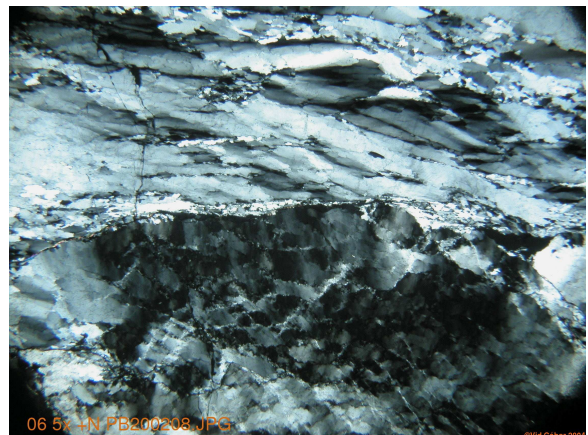
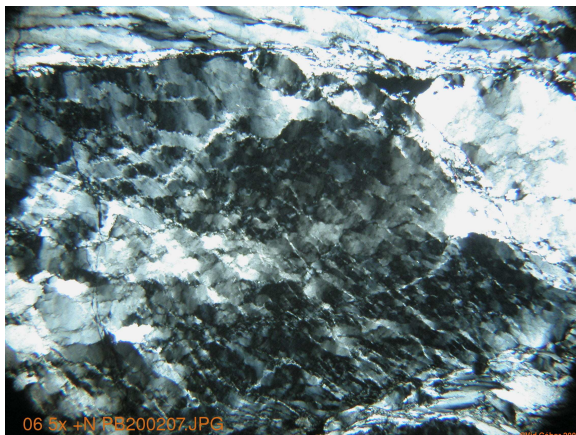
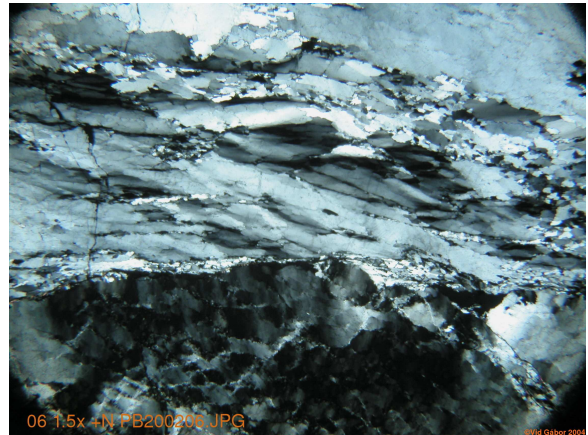
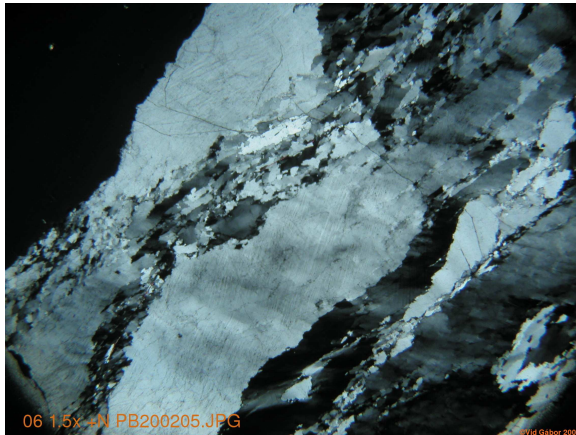
Jól kerekített fekete bevonatos, rajta cseppkőkéreg kvarcit? felülete kicsit mállott anyagban foltokban limonitos szemcsék 8 x 4 x 1,5 cm

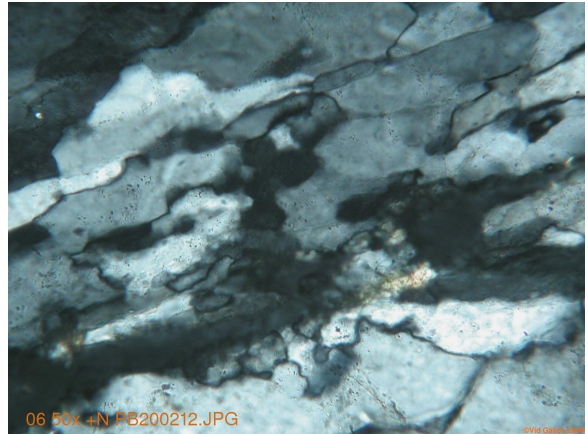




2.3.6. 6-os számú kavics minta

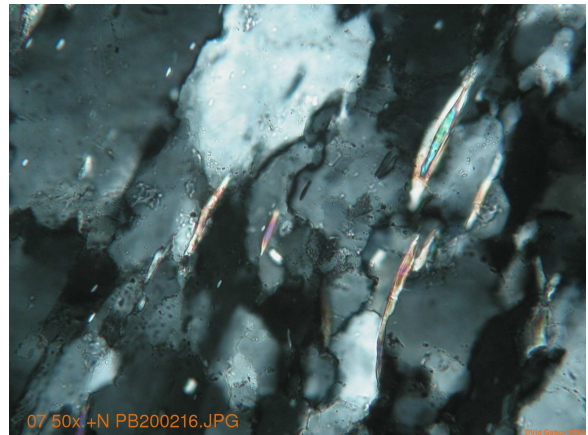
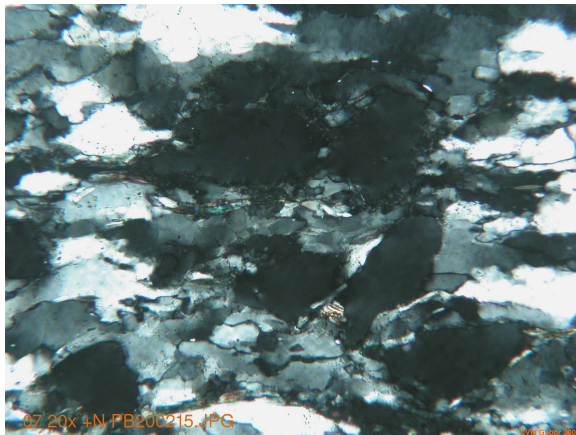
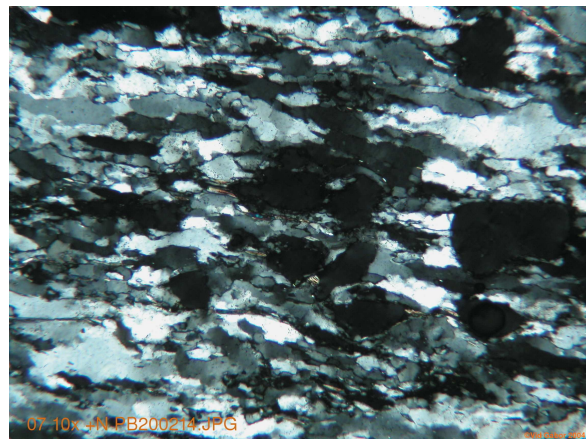
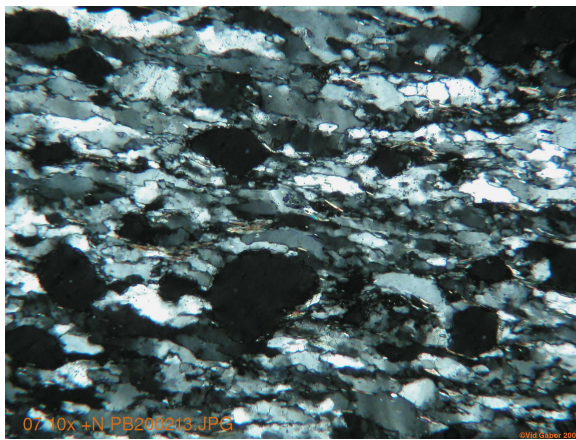
Lapos, hosszúkás, kicsit kerekített kvarc kavics 6 x 2 x 1 cm foltokban cseppkőkéreg, fekete kéreg nincs





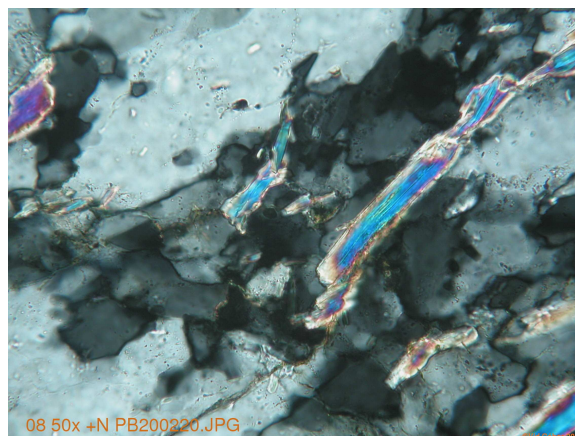
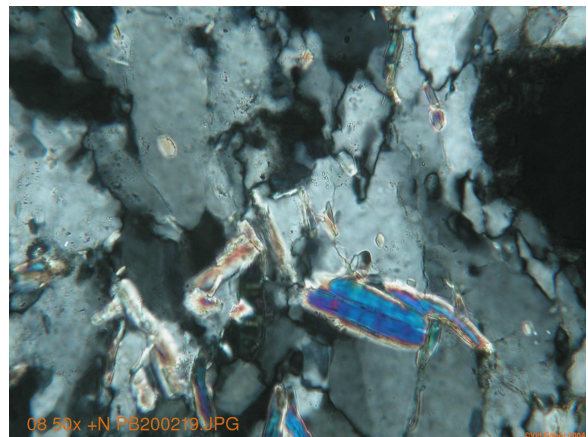
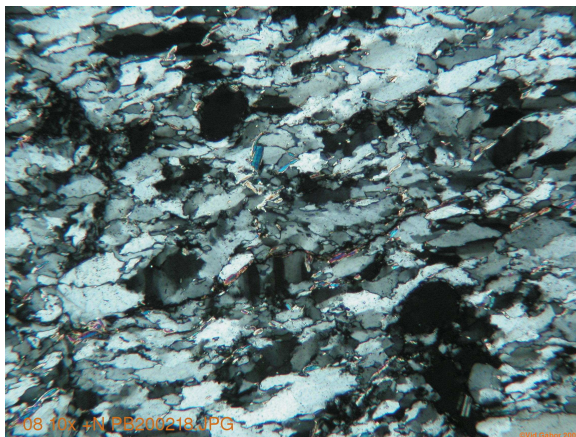
2.3.7. 7-es számú kavics minta

Metamorf homokkő kvarcerekkel, lapos nem kerekített 3 x 1,5 x 0,5 cm



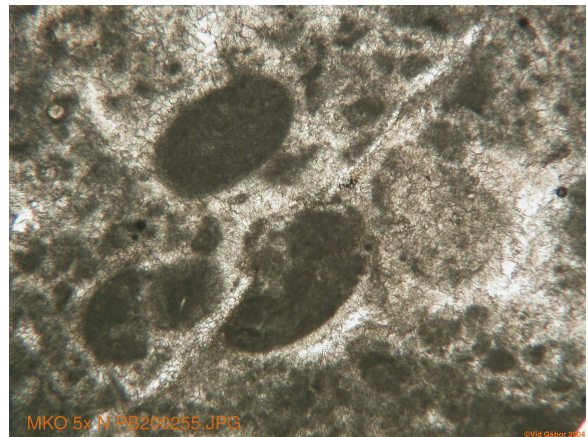
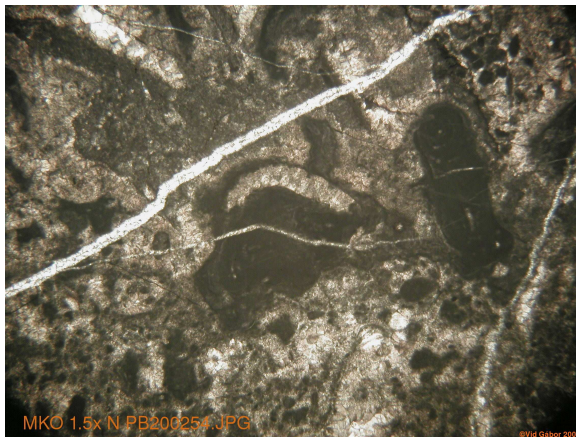
2.3.8. 8-as számú kavics minta

Hosszúkás, lapos vastag fémes kéreg foltokban, alatta matt barnás-fekete kéreg hossz-
tengely irányban kerekített kvarc-kvarcit, limonit foltok 8 x 1 x 0,8 cm.



2.3.9. Mészkö minta (jele MKO)

Jellemzően két ősmaradvány figyelhető meg: Crinoidea töredék, illetve Tubiphytes sp.. Egy kisebb üregben micrites alapanyagban vékonyhéjú kagylótöredékek figyelhetőek meg. A mintában kormeghatározó ősmaradvány nincs. Analógiák alapján (a Baradla-barlang, illetve a felszín több mintája alapján) ez azonos a felső-anizuszi, alsó-ladini zátonyfaciesű mészkővel.



2.4. Fúrásokban észlelt vizek vizsgálata

Az Olimposzon lévő fúrásban a vízszintet szorványosan mértük. A mérési eredményeket a mellékelt **vizzsint.xls** Excel fájlban mutatjuk be (valamennyi megadott adat a csőperemtől, a Béke-barlang esetén fúrásperemtől mért vízszint). A Béke-barlangban 2005-ben tervezzük a megfelelő észlelőhely kialakítását. Itt egyszer volt lehetőségünk a vízszintet mérni, **október 16-án 14:00-kor 84 cm**. Ebben az időben a Béke-barlangban a 30-as ponttól szinte állandóan vízben haladtunk, a 86-os pontnál már folyamatos vízfolyást észleltünk. A barlang további szakaszát nem vizsgáltuk.

Augusztus 20-án az Olimposzon lévő észlelőkútból 315 cm-ig leszivattyúztuk a vizet és mértük a visszatöltődést. Az eredményeket mellékélet **szivattyuzas.xls** Excel fájlban mutatjuk be.

A Baradla-barlangban az "Olimposzon" végzett fúrásunk során - hasonlóan az elmúlt évben a Béke-barlang 86-os alappontjánál végzett fúráshoz - vizet észleltünk. Ebben az évben az "Olimposzon" készített fúrást béléscsővel láttuk el, és a béléscsövet beszűrőztük, ezzel egy időtálló észlelő kutat alakítottunk ki. Ebből a kútból két mintát vettünk. Mintát vettünk ezen felül a kút közelében lévő "Gödörből" is, valamint a Béke-barlang 86-os pontjánál lévő fúrásból is. Ezeket a mintákat laboratóriumban elemeztük. A "Kút"-ból és a "Gödörből" stabilizotóp vizsgálathoz is vettünk mintát, ezeknek a laboratóriumi elemzése még folyik, várhatóan 2005 év elején kapjuk kézhez a vizsgálati eredményeket.

A kapott vízkémiai eredményeket Maucha László 1981-1983 az érintett forrásokban végzett vizsgálatsorozatának eredményeihez hasonlítottuk. Maucha László vizsgálataiból a "Jósva", a "Rövid-Alsó barlang" és a "Komlós" forrás adatait használtuk fel. Maucha László adataiból csak azokat tudtuk felhasználni, ahol az "összes" kémiai jellemző értéke rendelkezésre állt, azok közül is ki kellett hagynunk azokat a jellemzőket, amelyeknél nagyon sok mintában nem volt eredmény. Így Maucha László adatai közül csak a vezetőképesség, pH, összeskeménység, lúgosság, kalcium, magnézium és hidrogénkarbonát adatokat tudtuk felhasználni, mivel a többi paramétert csak nagyon kevés minta esetén vizsgálták. A nem megfelelő minták kihagyása után a Jósva-forrásra 146, a Rövid-alsó-barlangra 164 és a Komlós-forrásra 130 mérési adatunk maradt. Így viszont túl sok, nagyon eltérő jellemzőjű mintánk volt, ezekhez a saját mintáinkat nem tudtuk hasonlítani. Ezért statisztikai módszerekkel, számítógép segítségével (az "R" programcsomag felhasználásával) megpróbáltunk a forrásokra "jellemző" összetételű vizeket kiválasztani, és csak ezekhez hasonlítani a mi mintáinkat. Ezek után a Jósva- forrást két, míg a másik két forrást 4-4 jellemző összetétellel vettük figyelembe. Így a saját 3 mintánkat a három forrás összesen 10 mintájához hasonlítottuk. Megállapítottuk, hogy a három saját mintánk összetétele három különböző csoportba tartozik a forrásadatokkal összehasonlítva. A Béke-barlangból és a "Gödörből" vett vízminta beleillik a többi forrás leggyakoribb mintái közé, azonban a "Kút"-ból vett minta a vizsgált jellemzői alapján jelentős eltérést mutat. Az eltérés látszik az ún. "Piper diagramon"-is.

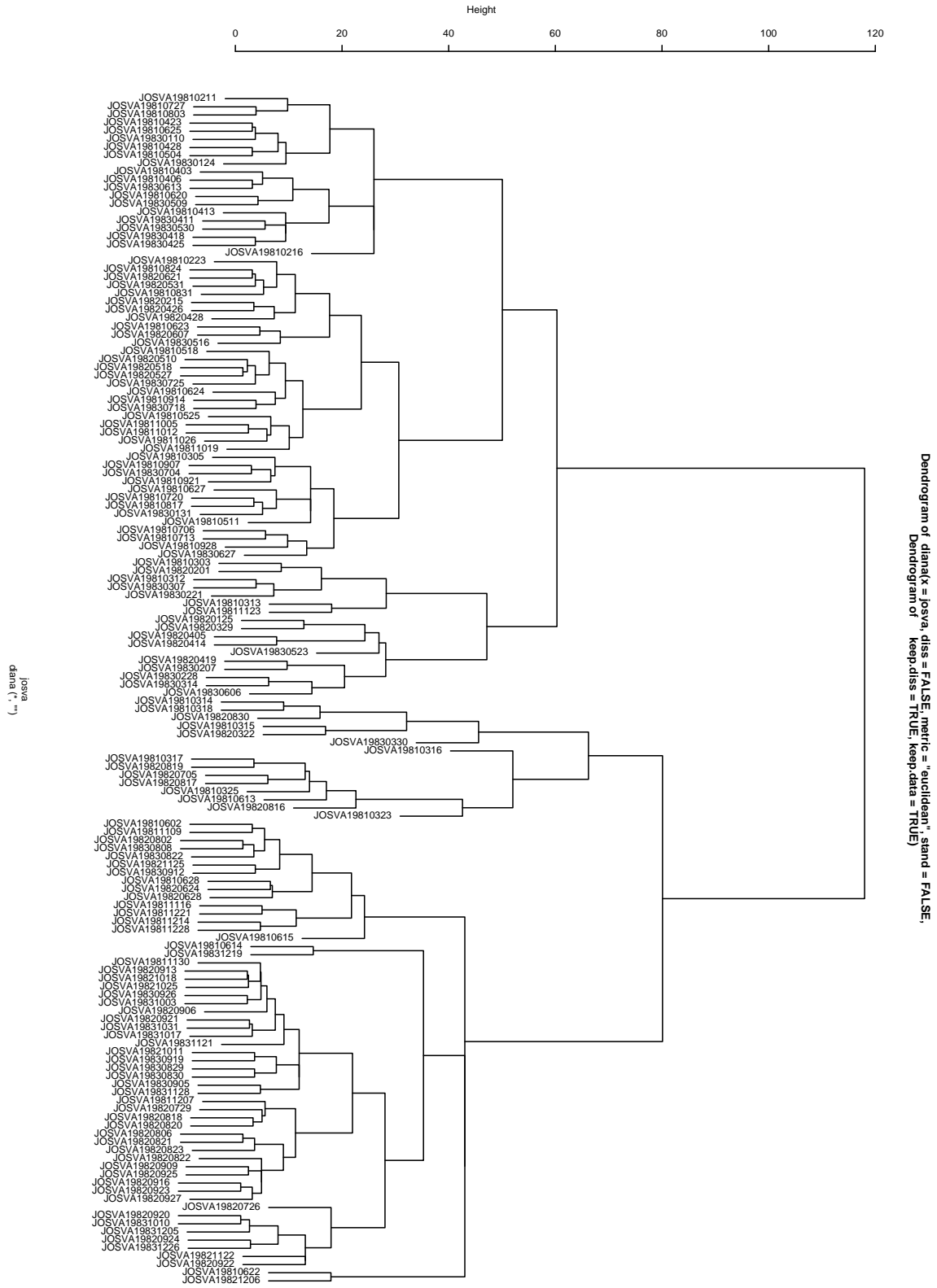
2.4.1. Az alkalmazott matematikai módszer rövid bemutatása

A módszer alapját az ún. klaszteranalízis adja. Ez röviden a következőt jelenti. Elméletileg minden egyes mintát a mért paramétere (az ún. valószínűségi változók) alapján egy többdimenziós térben egy ponttal (más megközelítés szerint egy vektorral) lehet ábrázolni. Ahány paramétert mérünk egy minta esetén, annyi dimenzió szükséges. Esetünkben ez egy 7 dimenziós tér. A módszer alkalmazásához szükség van a pontokból (vektorok) számított ún. távolságmátrixra. Ez a mátrix tartalmazza az összes pont összes ponttól mért ún. euklideszi távolságát. Mivel azonban az egyes dimenziók mentén az eltérő lépték használata befolyásolná a távolság-számítást, ezért az adatokat "normálni", vagy más kifejezéssel "standardizálni kell". Ez egy olyan transzformáció, ami az egyes valószínűségi változók értékei szerint (tehát pl. az összes minta pH értékére) az átlagértéket 0-ra, míg a szórást 1-re transzformálja (minden pont esetén az adott értékből kivonja az adott változó átlagát és elosztja az adott változó szórásával). Ez a transzformáció nem változtat az egyes pontok egymáshoz képesti helyzetén.

A távolságmátrixot a normálás után számítjuk ki. Ennek a távolságmátrixnak a különböző eljárások szerinti rendezésével csoportokat határozunk meg. Alapvetően két eljárás ismert: az egyik az ún. hierarchikus klaszterezés, a másik a "k" középpontú klaszterezés. A két módszer nagyjából hasonló eredményt ad, azonban a "k" középpontú klaszterezés egyik bemeneti adata a csoportok száma. A csoportok számát a hierarchikus klaszterezésből tudjuk megkapni. Ezért első lépésben a három forrás megmaradt mintáinak hierarchikus klaszterezését végeztük el, és a kapott ábrából meghatároztuk, hogy hány csoportba sorolhatóak a minták. Ebből a számításból a Jósva-forrásra 2, a másik két forrásra 4-4 csoportot kaptunk. A számítások eredményét az ún. "dendrogram"-ok mutatják (ld. melléklet). Jelen számítás során nem vizsgáltuk a kapott csoportok hidrogeológiai jelentését, a csoportok kialakulásának okát, hiszen nekünk csak "jellemző" összetételekre volt szükségünk. A csoportok számának meghatározása után "k" középpontú klaszterezés eljárással határoztuk meg magukat a csoportokat, és kiválasztottunk a csoportok "középpontjába" eső mintákat. Ennek lényege, hogy kiválasztjuk azt az m darab mintát, amelytől mért távolságok egy-egy csoporton belül a legkisebbek, és ezen minták köré "rendezzük" a csoportokat. A csoport középpontjába eső mintákat nevezzük "medoid"-nak. Ez a lépés lehetővé tette számunkra, hogy egy-egy csoportot a középpontjába eső mintával "reprezentáljunk". Az így kapott jellemző mintákkal hasonlítottuk össze - szintén klaszteranalízis segítségével - az általunk vett három mintát.

A csoportok szemléletes megjelenítésére az ún. sokdimenziós skálázás módszerét használtuk. Ez a módszer szintén a már említett távolságmátrixon alapul, de ennek segítségével elkészíti az "n" dimenziós tér egy "síkvetületét", mintegy térképszerűen. Esetünkben a program a pontokat egy olyan általa képzett síkra vetíti, mely vetületen a varianca a legjobban látható. A program az egyes csoportok határát egy ellipszissel jelzi.

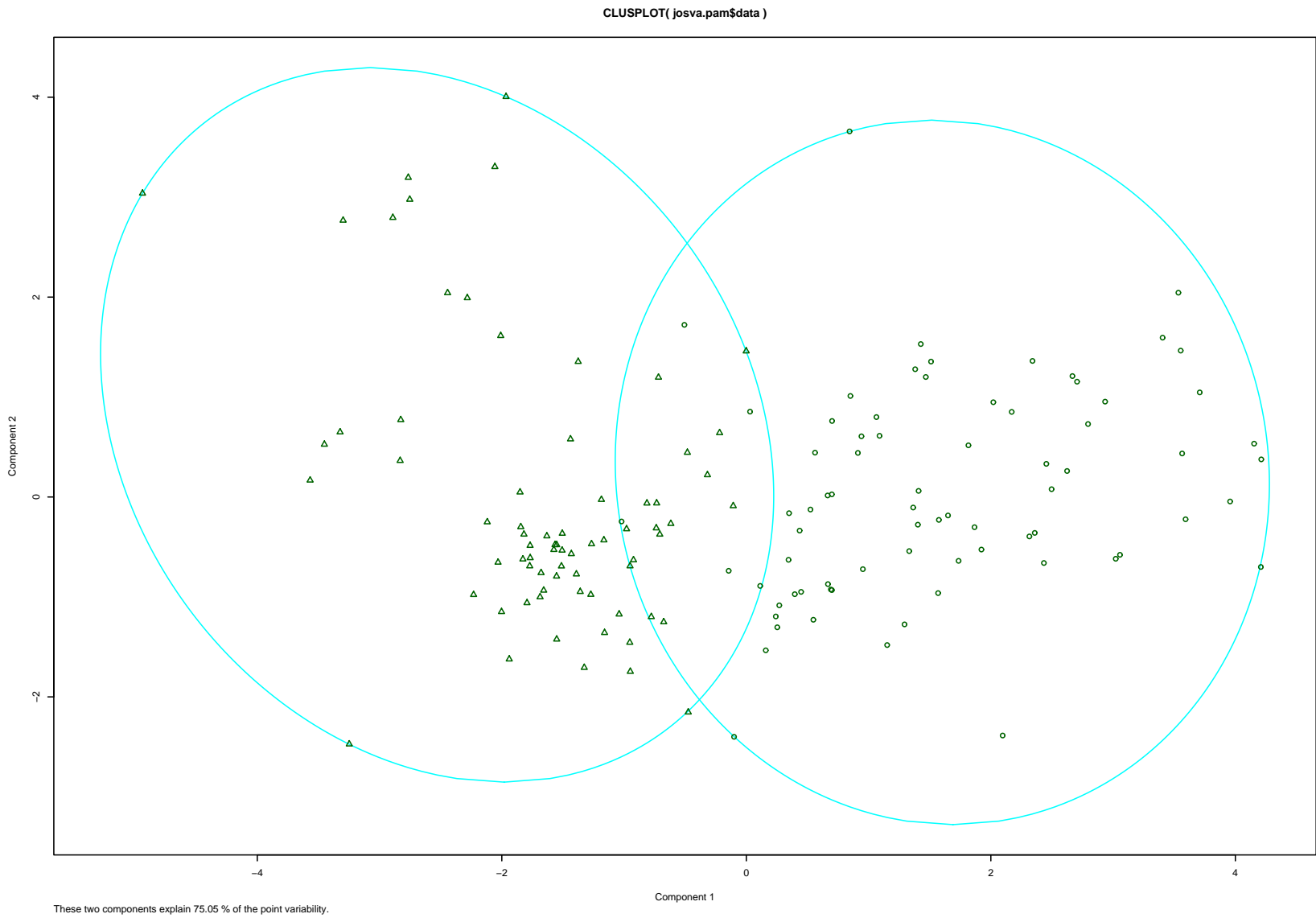
A Jösva forrás adatának dendrogramja



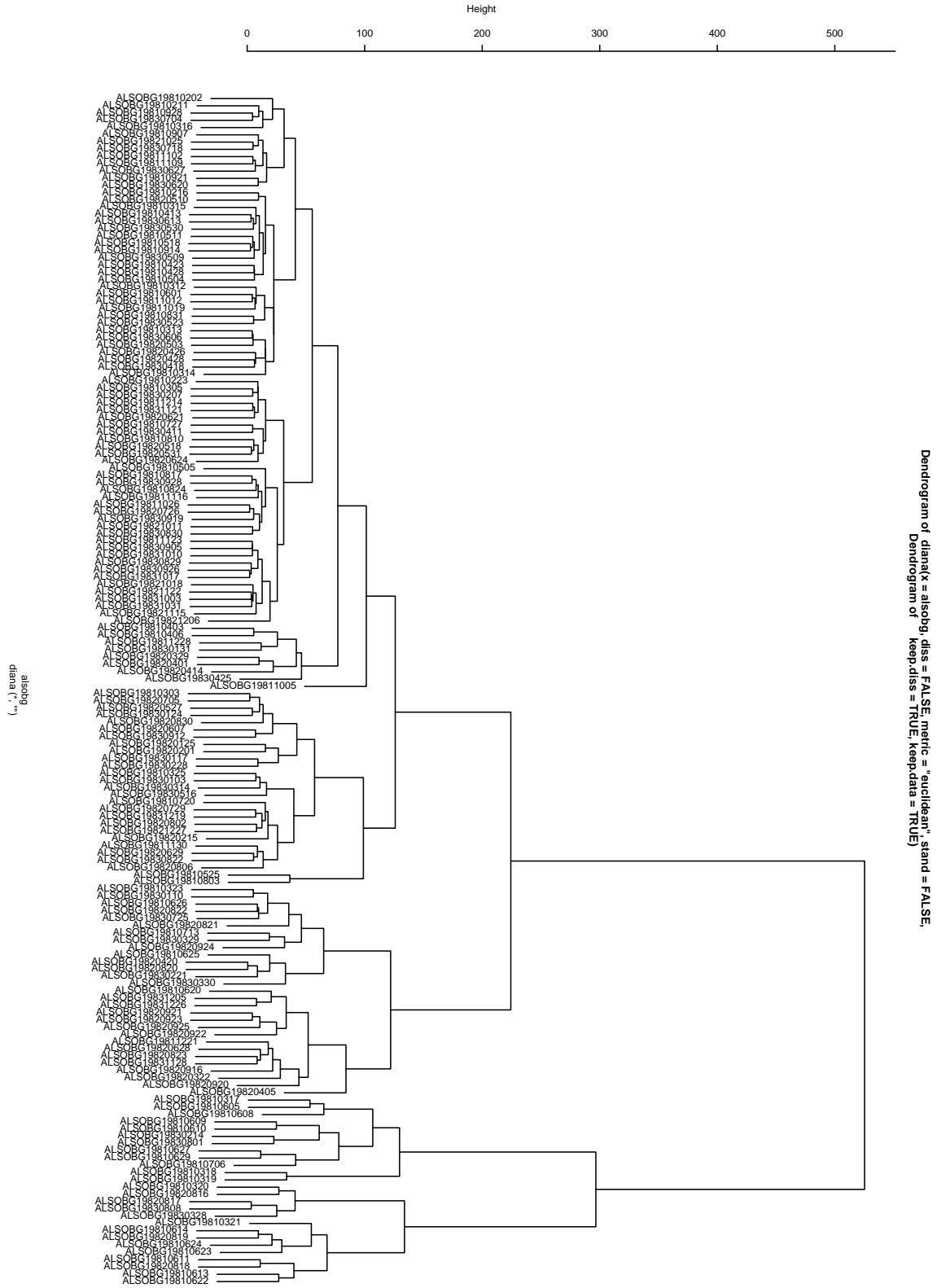
2.4.2. A számitógépes program által előállított grafikonok

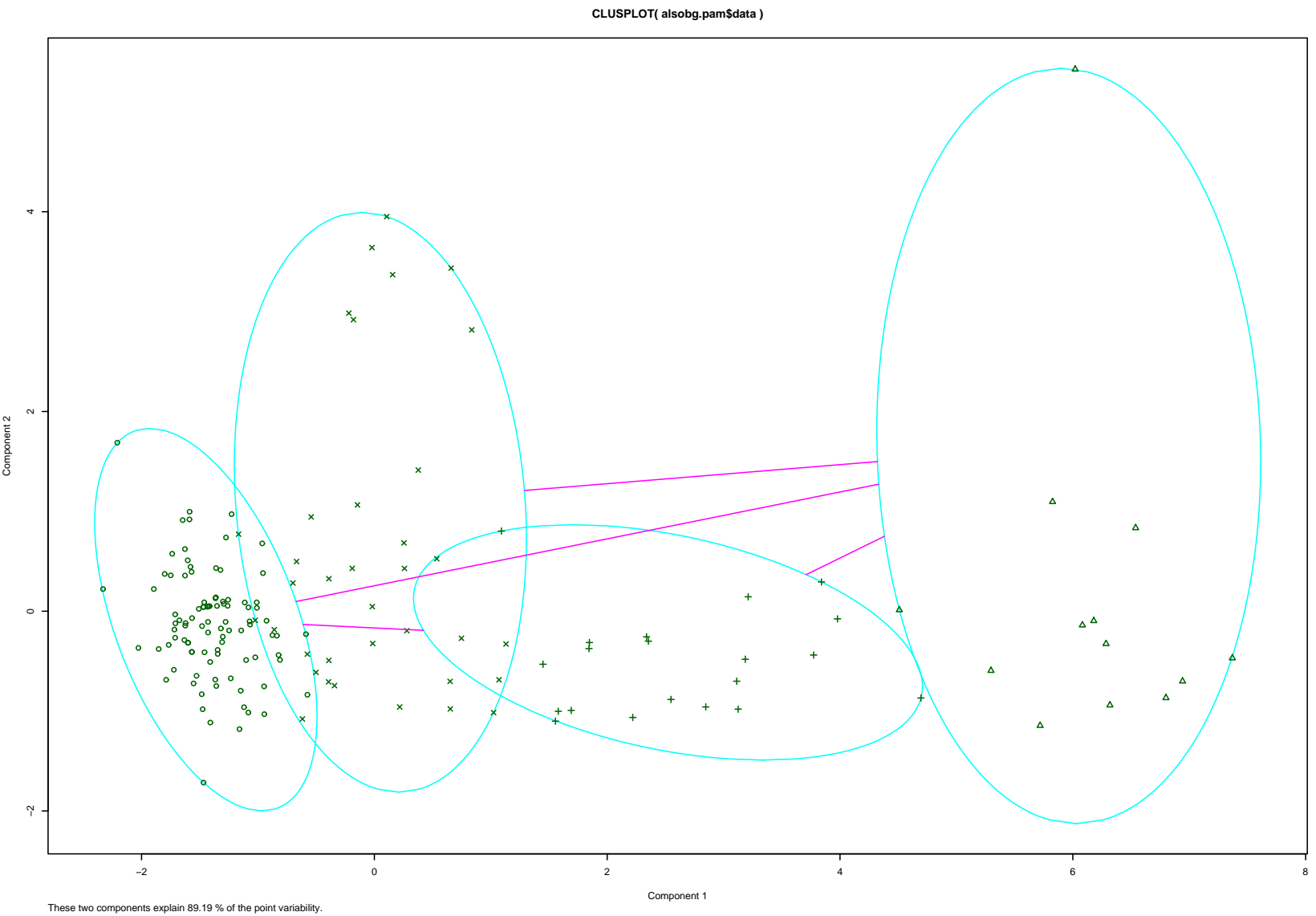
A Jósua forrás adatainak "k" középpontú klaszter ábrája

21



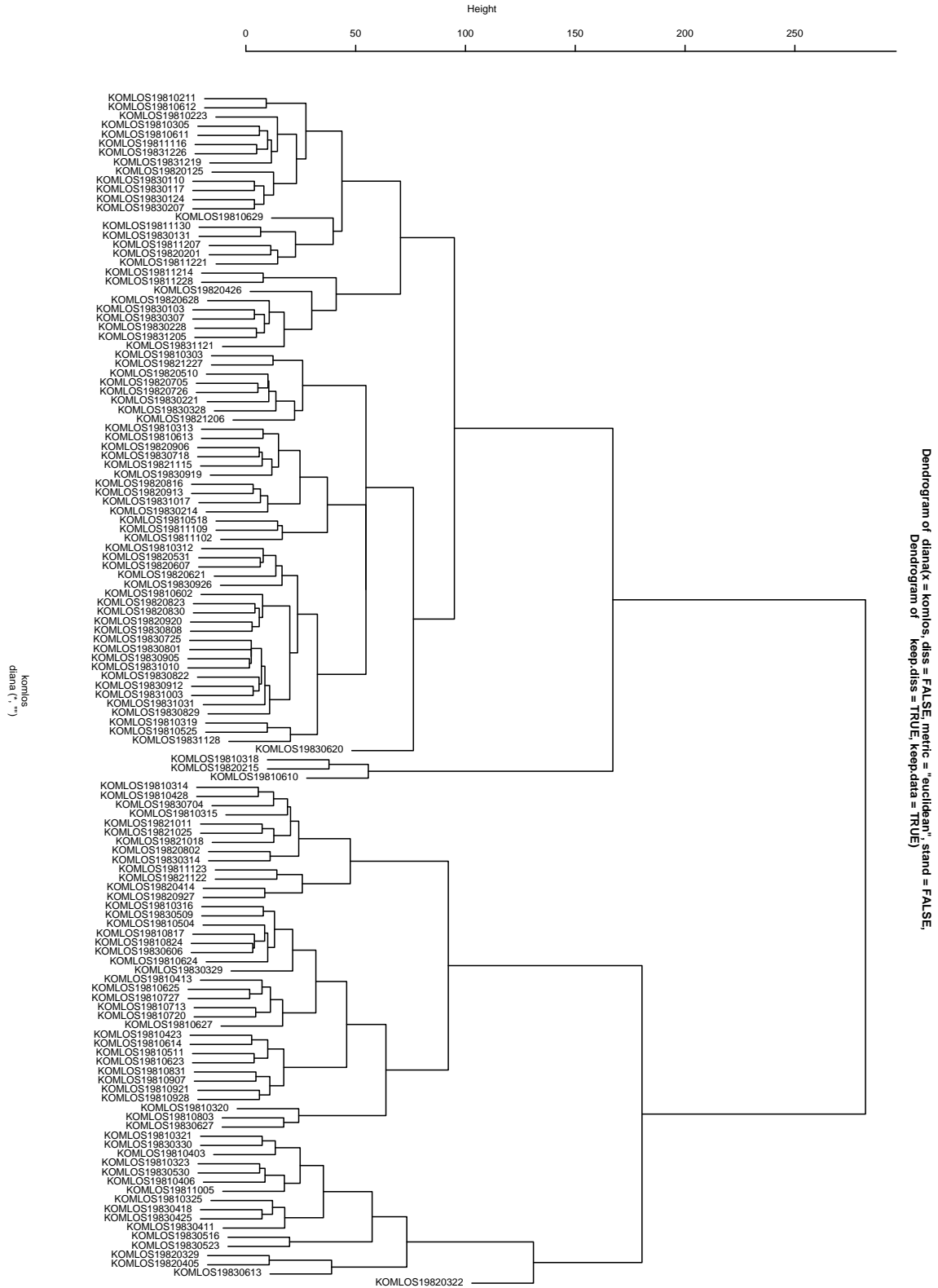
A Baradla-Rövid-Álso-barlang forrásának adattáinak dendrogramja



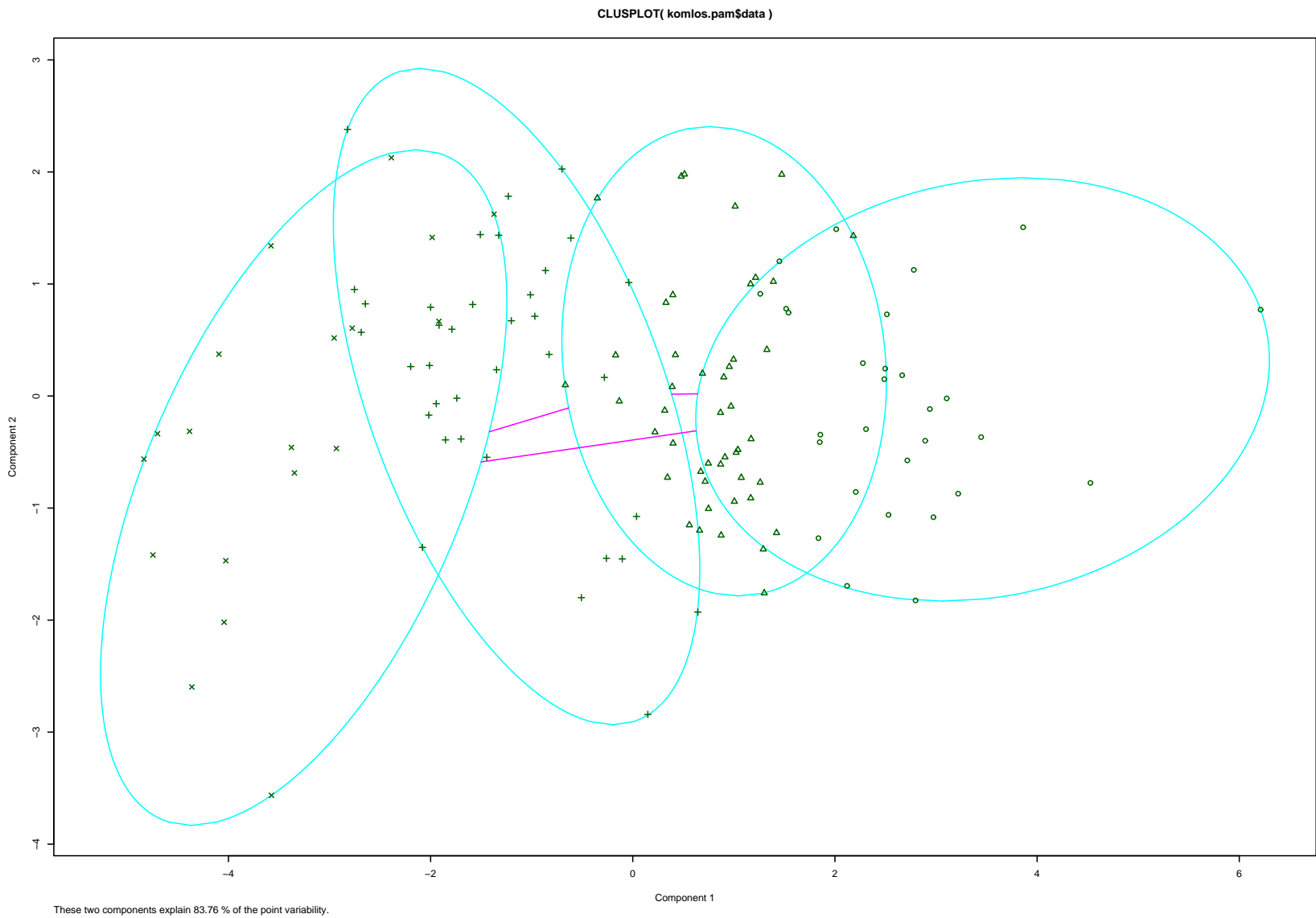


A Baradla-Rövid-Alsó-barlang forrásának adatának "k" középpontú klaszter ábrája

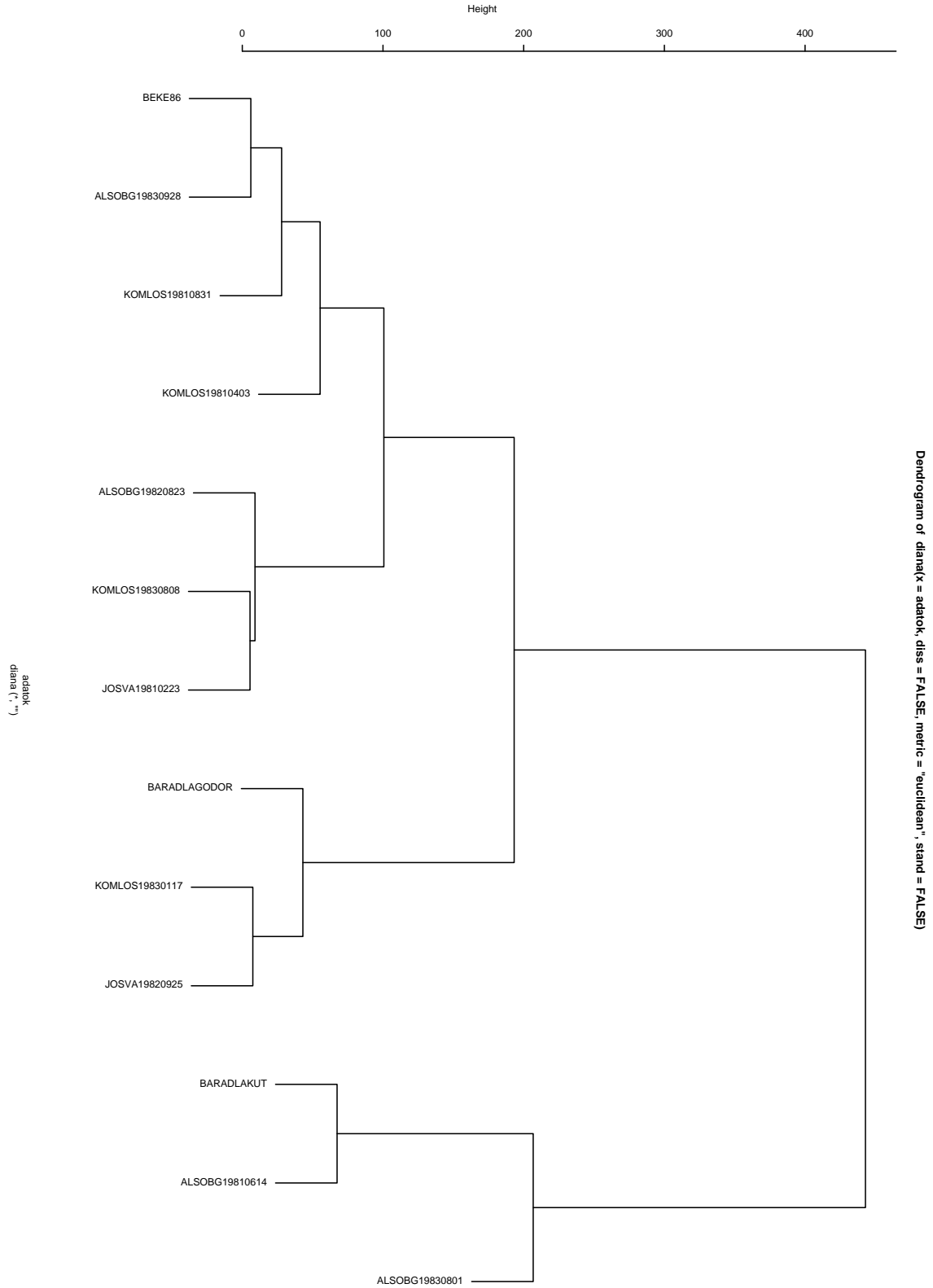
A Komlos forrás adatának dendrogramja

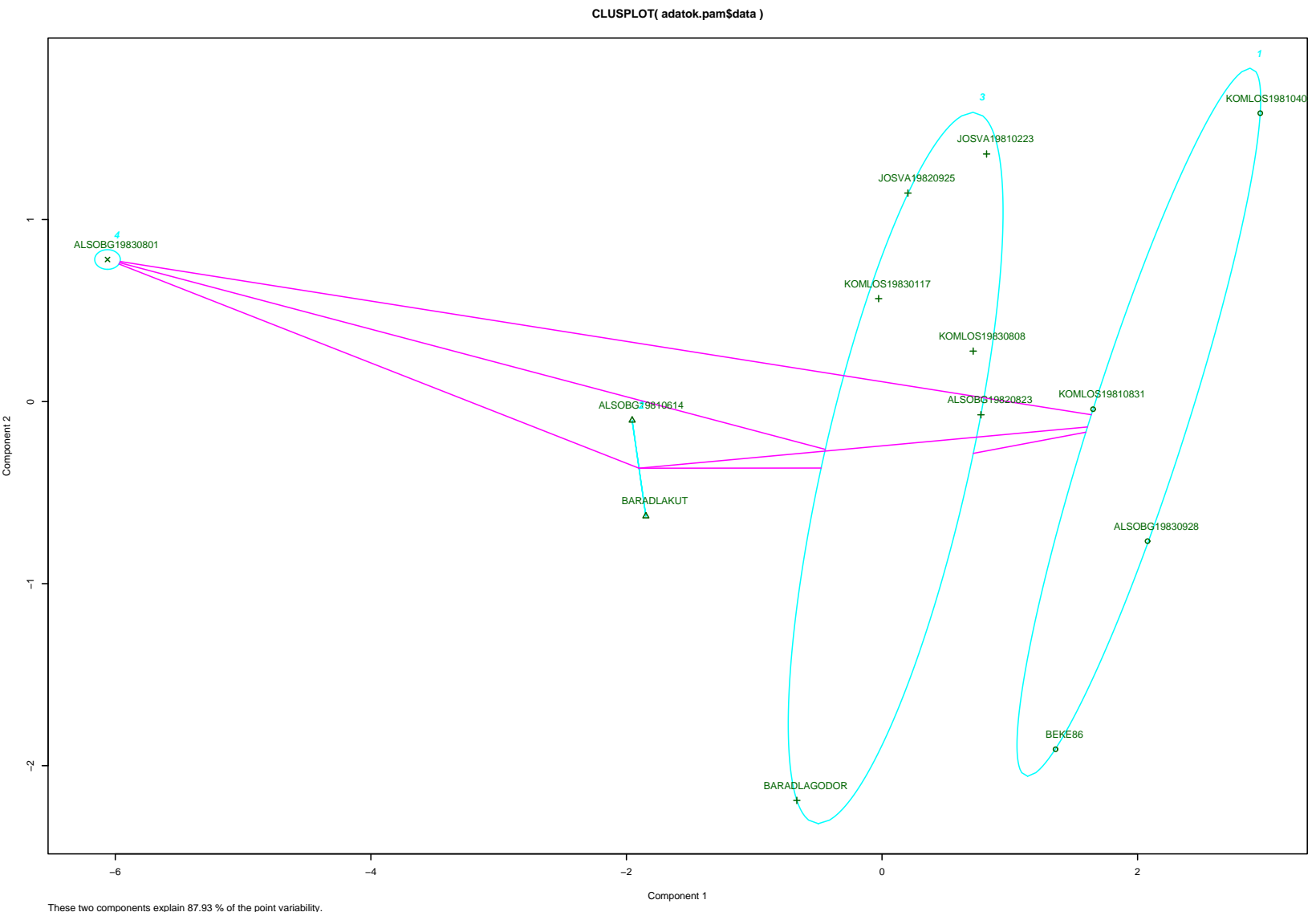


A Komlós forrás adatainak "k" középpontú klaszter ábrája



Az általunk észlelt vizek és a források jellemző értékeiből készített dendrogram





Az általunk észlelt vizek és a források jellemző értékeiből készített "K" középpontú klaszter ábrája

