

A BAF-3, BAF-3A és BAF-4 fúrások földtani jellemzői



Hámos Gábor, Benő Dávid, Sámson Margit, Szabó Richárd
 MECSEKÉRC ZRT.

„A Bodai Agyagkő Formáció (BAF) kutatásának legújabb eredményei” szakmai előadói nap

Pécs, 2022. december 08.
 Pécs, Laterum Hotel, Hajnóczy u. 37-39.

Az előadás témavázlata

- A BAF-3, -3A és BAF-4 kutatófúrások földtani célja, helyszíne
- A megvalósult fúrások vázlatos rétegsora, harántolt képződményei, ferdeség adatai, jellemző rétegdőlési viszonyai
- A harántolt formációk, tagozatok rövid jellemzése
- A Bodai Agyagkő Formáció tagolása a fúrásokban, a tagozatok litofácies és főbb rétegtani jellemzői
- A fúrások földtani-szerkezeti eredményei mennyiben igazolták vagy módosították a korábbi földtani képet, prognózisokat?!

A BAF-3, -3A és BAF-4 fúrások földtani célja

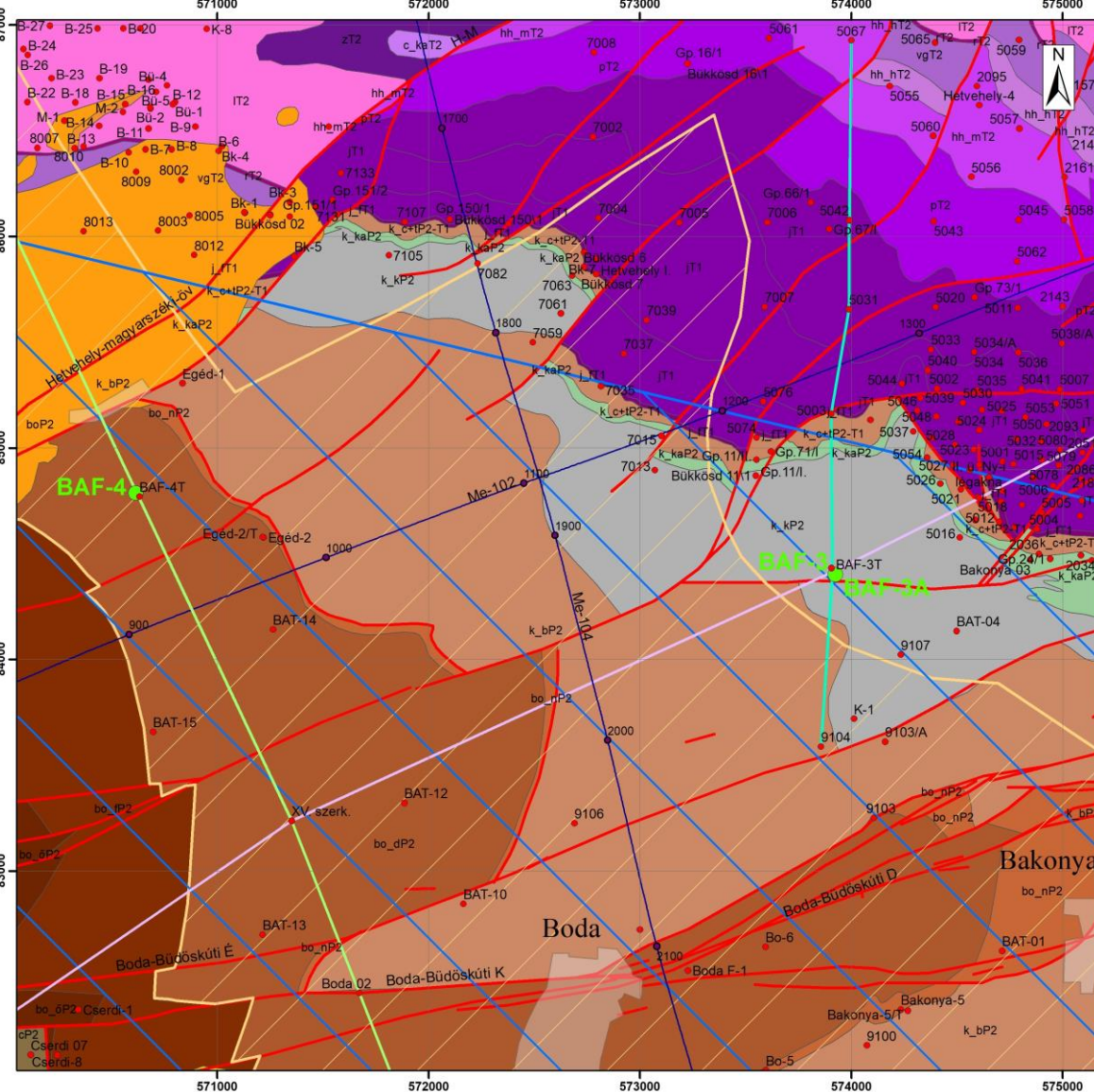
- A BAF-3, -3A fúrás pár tervezett célja volt a Bodai Agyagkő Formáció teljes rétegösszletének fedőtől (Kővágószőlősi Homokkő Formáció) feküig (Cserdi Formáció) magfúrással – kb. 50 m-es átfedéssel – történő átharántolása a kővágószőlősi antiklinális Boda-Büdöskúti szerkezeti övtől ÉÉNy-ra eső tengelyzónájában. Ebben a térségben feltételezhető a BAF legnagyobb vastagságú kifejlődése és a fúrás helyszíne a BAF potenciális elhelyezési zónájának (a földtani térképen ferdén sraffozott terület) K-i peremén található.
- A BAF-4 fúrás célja a BAF Dombóói Tagozatából indulva a feké Cserdi Formáció elérése vagy a Hetvehely-Magyarszék szerkezeti öv esetleges harántolása annak laposabb szerkezeti dőlése esetén. A fúrás helyszíne a BAF potenciális elhelyezési zónájának (a földtani térképen ferdén sraffozott terület) Ny-i határzónájában található, ~3318 és 3332 m távolságban a BAF-3, -3A fúrásoktól.
- Mindkét fúrás a 2022 őszén befejeződött 3D szeizmikus mérések validálásának fontos eleme a szelvényükben elvégzett VSP mérésekkel együtt.

A BAF-3, BAF-3A és BAF-4 kutatófúrások helyszíne

A BAF-3, -3A fúrás pár egy fúrási alapról, egymástól ~18 m távolságban mélyült a kővágószőlői antiklinális tengelyzónájában, a Boda-Büdöskúti szerkezeti övtől ÉÉNy-ra ~1200 m-re, a BAF potenciális elhelyezési zónájának K-i peremén.

A BAF-4 fúrás a kővágószőlői antiklinális É-i szárnyán, a Hetvehely-Magyarszék szerkezeti övtől DDK-i irányban közelítőleg 400 m-re, a BAF potenciális elhelyezési zónájának Ny-i peremén.

(A földtani térkép Konrád et al. 2017 alapján.)

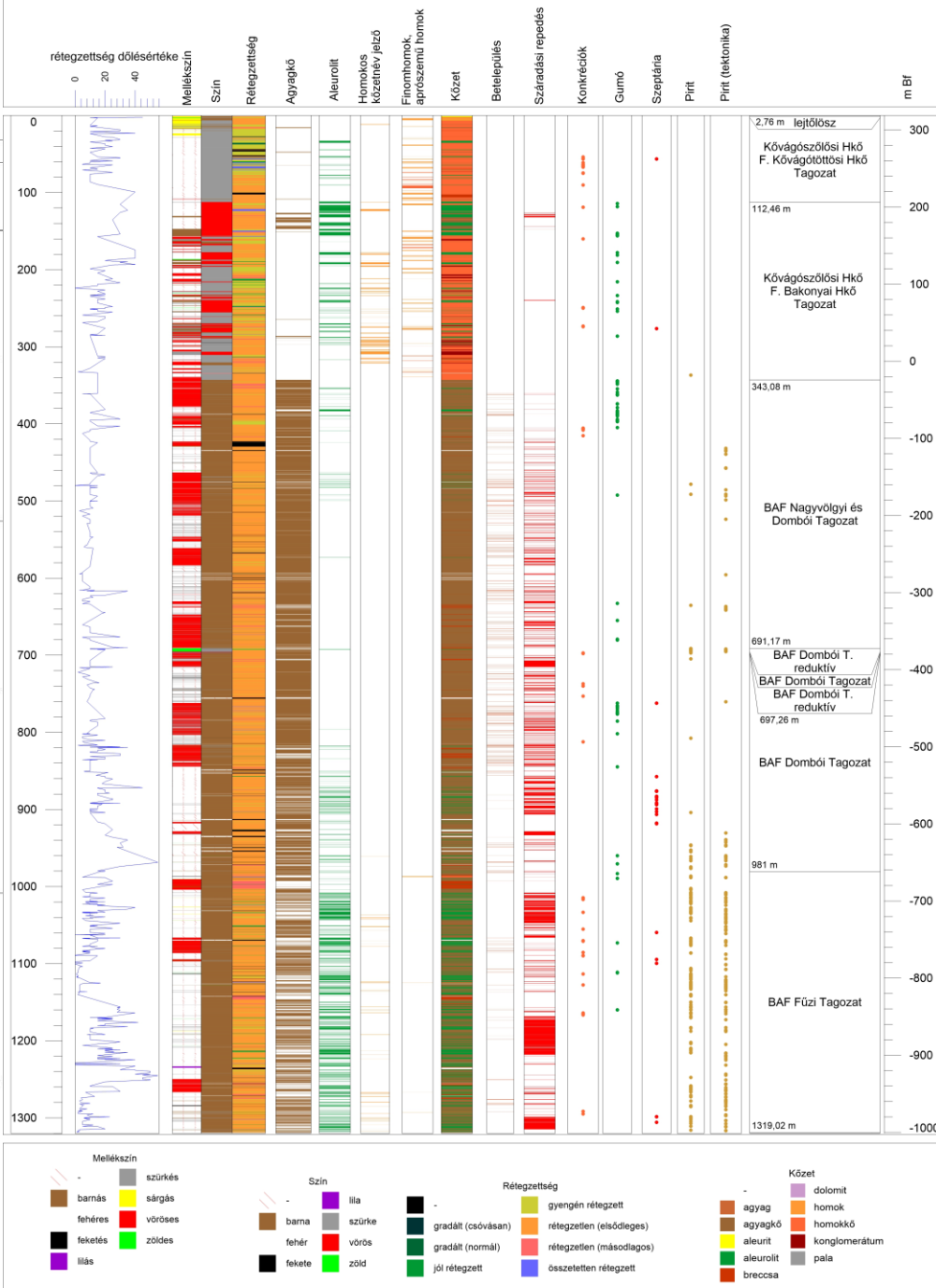
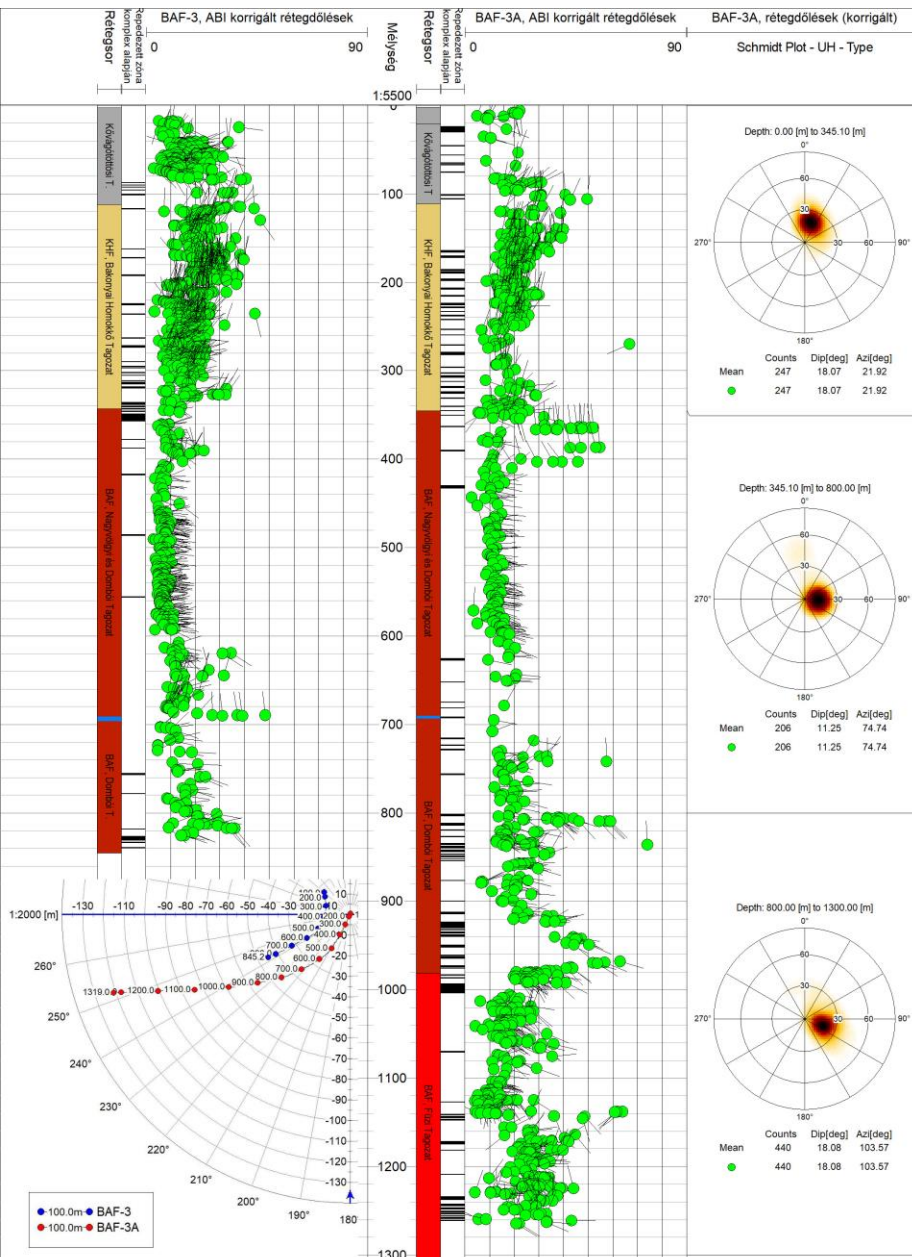


G-18 - BAF-2	Czukmai F., Káni Dolomit T. (c_kaT2)
5067-9104 szelvény	Zuhányai Mészke Formáció (zT2)
Cserdi-1-2130 szelvény	Lapi Mészke Formáció (lT2)
3D szeizmika területe	Rókahegyi Dolomit Formáció (rT2)
BAF elhelyezési zóna	Viganvári Mészke Formáció (vgT2)
nagyszerkezet_fedetlen	Hetvehelyi F., Hetvehelyi T. (hh_hT2)
nagyszerkezet_felszinen	Hetvehelyi F., Magyarürögi T. (th_hM2)
Kállai F. és Újfalu F. (ki-um3)	Patácsi Ateuroit Formáció (pT2)
Gyulakeszi Riolitúfa (gyM1)	Jakabhegyi Homokkő Formáció (jT1)
Szászvári F., Mecsek nádasi T. (sz_mMe-o)	Jakabhegyi Homokkő Formáció Főglomerátum Tagozat (j_FT1)
Szászvári Formáció (szMe-o)	Kővágószőlői Homokkő F., Cserkúti és Tótvári Homokkő T. (k_cHP3-T1)
	Kővágószőlői Homokkő F., Kajdácsvölgyi Homokkő T. (k_kaP2)
	Kővágószőlői Homokkő F., Bakonyalatti Homokkő T. (k_kP2)
	Kővágószőlői Homokkő F., Bakonyi Homokkő T. (k_bP2)
	Bodai Agyagkő F., Nagyvölgyi Tagozat (bo_nP2)
	Bodai Agyagkő F., Dombólyi Tagozat (bo_dP2)
	Bodai Agyagkő F., Fűzi Tagozat (bo_fP2)
	Bodai Agyagkő F., Őrházi Tagozat (bo_öP2)
	Bodai Agyagkő Formáció (boP2)
	Cserdi Homokkő Formáció (cP2)



A BAF-3, -3A fúrás pár rétegsora, ABI korrigált rétegdőlései és ferdeségük felülnézeti képe

A BAF-3 és BAF-3A egyesített fúrási rétegsora, földtani jellemzői



A BAF-3A fúrás rövid rétegsora a BAF-3 fúrás azonos rétegtani határainak abszolút mélységével

Mélységköz (m)		Valódi függőleges mélység (m TVD)	BAF-3A m Bf	BAF-3 m Bf	BAF-3 litosztratigráfiai határok fúrási mélysége (m)	Kőzet	Litosztratigráfiai egység	Kor
1,89	2,02	2,02	316,71	315,96	2,76	Szürkésbarna homokkő és lösz málladéka (agyagos, homokos aleurit)	–	negyedidőszak (Q)
2,02	111,00	111,00	207,73	206,28	112,46	Feketésszürke, sötétszürke, szürke, változó szemcseméretű homokkő rétegek, ciklusok helyenként szerves anyag törmelékkal, a felső ~20 m-es szakaszon barnás, sárgás oxidatív elszíneződésekkel	KHF Kővágótőtői Homokkő Tagozat	felső-perm (^k _k P ₃)
111,00	345,10	344,93	-26,20	-24,15	341,08	Változatos színű (szürke, barnászörös, vöröses szürke, szürkésvörös, szürkésbarna) és szemcseméretű (agyagkőtől-aleurolittól a konglomerátumig változó, de zömében homokkőből álló), több szintben kavics törmelékes összlet	KHF Bakonyai Homokkő Tagozat	felső-perm (^k _b P ₃)
345,10	690,00	688,66	-369,93	-371,36	691,17	Barna, vörösbarna agyagkő, dolomitos aleurolit, dolomitos agyagkő, aleurolit vékonyrétegekkel, közberétegekkel	BAF, Nagyvölgyi Tagozat és Dombói Tagozat	középső-perm (^{bo} _d P ₂ , ^{bo} _n P ₂)
690,00	693,00	691,65	-372,92	-375,93	695,76	Sötétszürke, feketésszürke agyagkő, aleurolit („reduktív” rétegszakasz)	BAF, Dombói Tagozat, "reduktív rétegszakasz"	középső-perm (^{bo} _d P ₂)
	845,19	842,94	-524,21	-524,80	845,18	BAF-3 fúrás talpmélysége		
693,00	986,46	982,92	-664,19	–	-664,19	Vörösesbarna, barna agyagkő, albitfészkes agyagkő, vékonyréteges barna, zöldesbarna, barnásszürke, szürkésbarna dolomitos aleurolit, dolomitos agyagkő, aleurolit betelepülésekkel	BAF, Dombói Tagozat	középső-perm (^{bo} _d P ₂)
986,46	1319,02	1310,34	-991,61	–	-991,61	Vörösesbarna, barna aleuritos agyagkő, agyagkő, homokos vagy agyagos aleurolit, aleurolit és vékonyréteges zöldesbarna, barnásszürke, szürkésbarna finomszemű homokkő, homokos aleurolit, homokos agyagkő, agyagos aleurolit rétegek, betelepülések	BAF, Fúzi Tagozat	középső-perm (^{bo} _f P ₂)

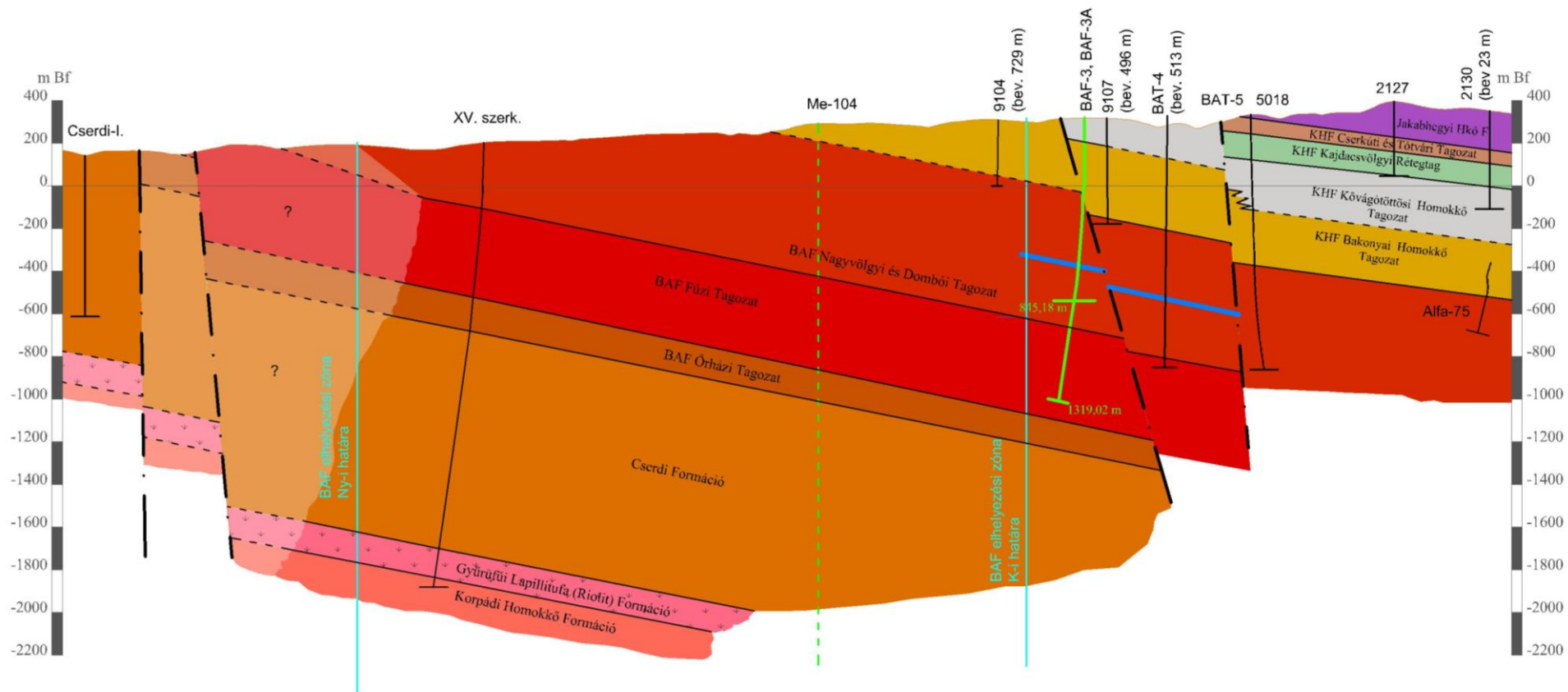
A BAF-3A fúrás rövid rétegsora

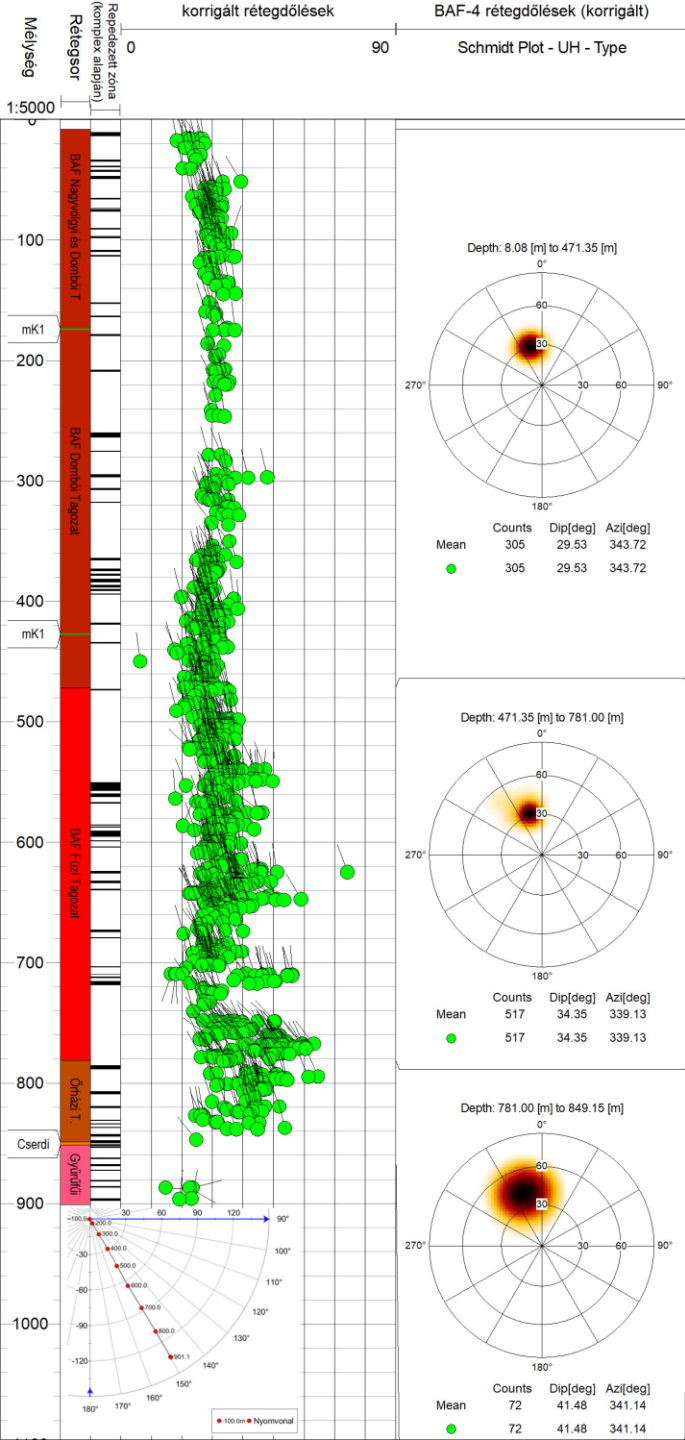
BAF-3A fúrás vázlatos rétegszlopa

		1,89 m		
		2,02 m	Fedőledek	Szürkésbarna hkö és lösz málladéka (agyagos, homokos aleurit)
		20,69 m	Alaphegység	Széteső, helyben elmállott (szálban álló) szürkésbarna, barna finom-, apró-, középszemű szürke hkö (Kövágószőlési Hkö Formáció Kövágótötti Hkö Tagozat)
20,7-90,7 m között több kisebb töréses szakaszt harántolt				
Törészóna agyagos magzónákkal	XXXXXXXXXXXX	111,0 m	"szürke hkö"	Kövágótötti Hkö T. Váltakozatos szemcseméretű keressztrétegzett, pártuzamosan rétegzett homokkő rétegek aleurit, konglomerátum, breccsa rétegekkel (ritmusos kifejlődések) Tektonikus határfeület a Kövágószőlési Hkö F. Bakonyai Hkö Tagozatával
			Bakonyai Hkö Tagozat ("tarka hkö")	
325,0-345,3 m között törészóna	XXXXXXXXXXXX	345,1 m	"tarka hkö"	Bakonyai Hkö T. A BAF és a Bakonyai Hkö Tagozat tektonikus határfeülettel érintkezik
345,3-365,0 m között törészóna	XXXXXXXXXXXX			
			BAF Dombói Tagozata	
				Albítészkes és albitos agyagkő rétegek vékony 1-6 cm vastag, gyakran sávozott, száradási repedéses dolomitos agyagkő, igazí aleurit vékonyrétegekkel, közberétegzésekkel, helyenként dolomitkonkréciókkal
		690,0 m	BAF Dombói T.	
				Sötétszürke, feketésszürke aleurit, agyagkő (reduktív rétegszakasz)
		693,0 m		
835-855 m között törészóna	XXXXXXXXXXXX		BAF Dombói T.	
910,0-915,0 m között törés	XXXXXXXXXXXX			
921,59-943,30 m között törészóna	XXXXXXXXXXXX			
949,0-992,0 m között törészóna	XXXXXXXXXXXX			
		986,46 m	BAF Dombói T.	
990,75-1004,07 m agyagos magzóna	XXXXXXXXXXXX			
1066,16-1070,31 m között törés	XXXXXXXXXXXX			
1140,50-1153,10 m között törészóna	XXXXXXXXXXXX			Albítészkes és albitos agyagkő rétegek vékony 1-6 cm vastag, gyakran sávozott, száradási repedéses dolomitos agyagkő, karbonátos aleurit, finom szemű hkö közberétegzésekkel, lencsékkel, flázerekkel helyenként dolomitkonkréciókkal
1234-1276 m között törészóna	XXXXXXXXXXXX			
			BAF-3A talp	
		1319,02 m	BAF Fúzi T.	

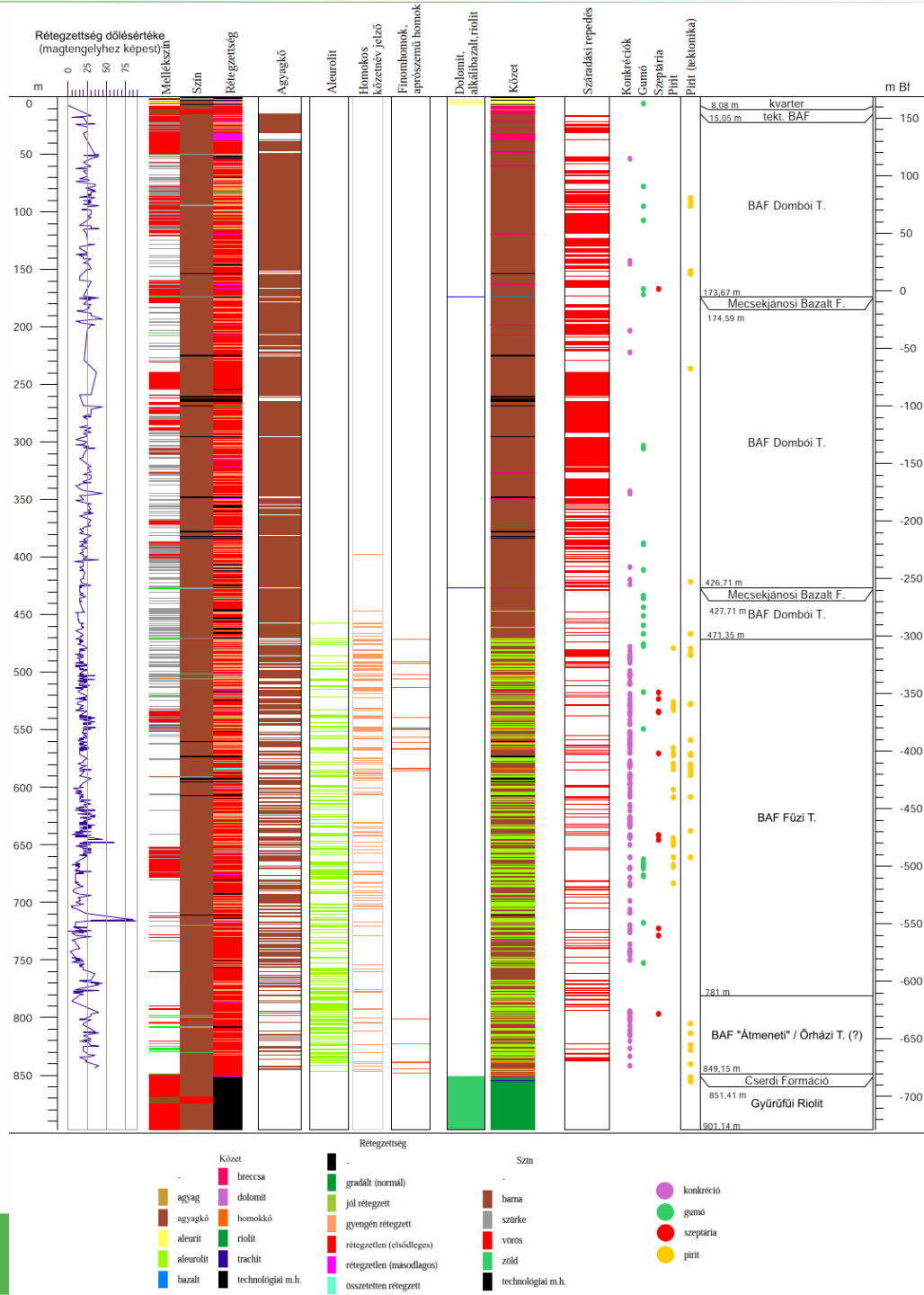
A BAF-3, -3A fúrások NyDNy – KÉK-i irányú földtani szelvénye

(nyomvonal a földtani térképen)



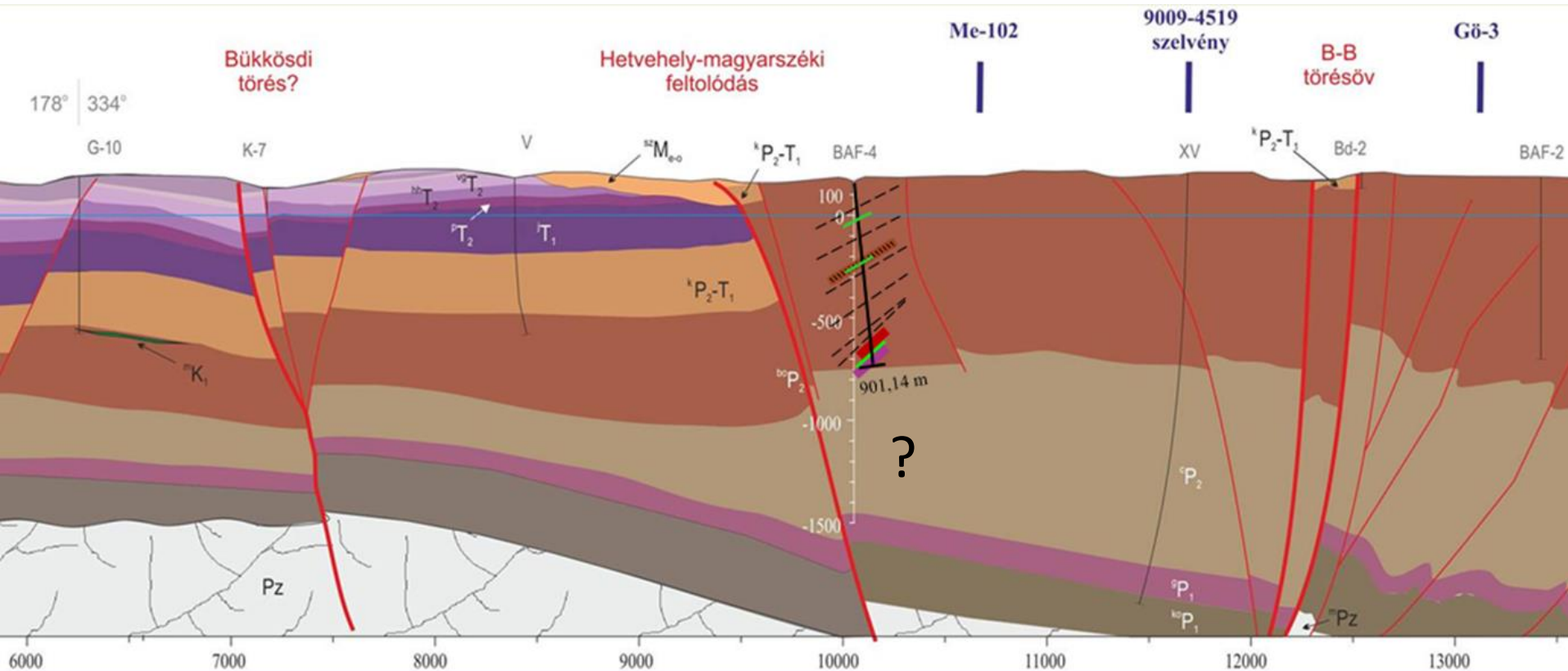


A BAF-4 fúrás ABI korrigált rétegdőlései, ferdesége felülnézeti képe, rétegsora és földtani jellemzői



A BAF-4 fúrás megvalósult vázlatos rétegsora az V. és XV. szerkezetkutató fúrások között korábban megszerkesztett földtani szelvényváltozatban

(Konrád et al. 2017 5. melléklete A-A' szelvényrészlete alapján)



- | | | | |
|---|---|--|--|
|  | Dombói Tagozat (8,08-471,35 m közötti harántolása) |  | Dombói és Fűzi Tagozat határvonalja (397,61-471,35 m) ? |
|  | Fűzi Tagozat (471,35-780,10 m közötti harántolása) |  | Átlagos rétegdőlés a BAF-4 fúrásban |
|  | BAF Órházi Tagozat (780,10-849,16 m közötti harántolása) |  | Mecsekjános Bazalt Formáció (173,67-174,59; 426,71-427,71 m) |
|  | Cserdi Formáció (849,16-851,41 m közötti harántolása alsó és felső tektonikus határral) | | |
|  | Győrűfői Riolit E (851,41-901,14 m közötti harántolása) | | |

A BAF-3A fúrás fedőüledéke és felszínközeli mállott alaphegységi rétegei (triplafalú PVC-csöves magfúrás)



A BAF-3, BAF-3A és BAF-3T fúrások fedőüledéke és felszín közeli mállott alaphegységi rétegei.

Mindhárom fúrásban 17-21 m közötti mélységig összefüggően oxidálódtak, elmállottak a „szürke homokkő” (KHT) rétegek.



1,89-2,02 m Mállott homokkő törmelék és lösz (kvarter fedőüledék)

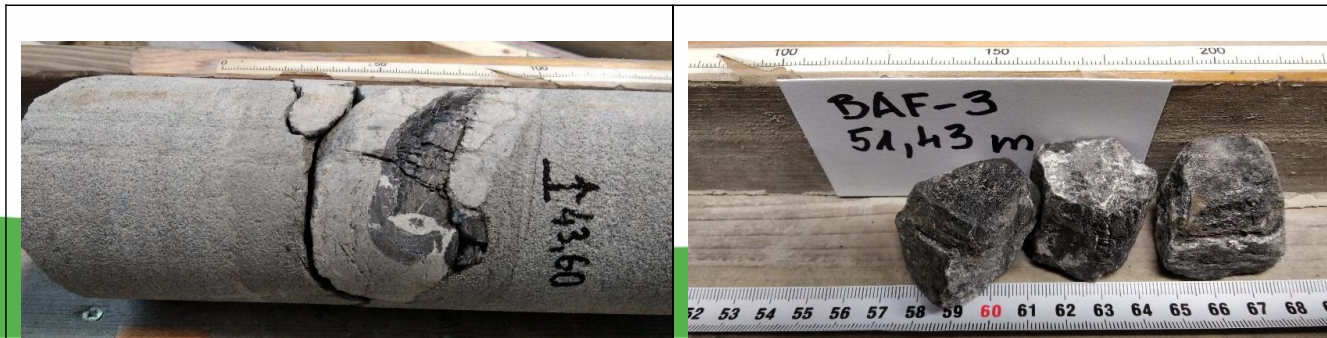
2,02-20,69 m Oxidált, mállott, szálaban álló alaphegységi „szürke hk” rétegek (Kövágószőlősi Hkő Formáció Kövágóöttősi Hkő Tagozat) (felezett fúrómagok)



A Kővágószőlősi Homokkő Formáció *Kővágótöttösi Homokkő Tagozatának* („szürke homokkő”) 56,2-70,7 m közötti jellemző rétegszakasza a BAF-3 fúrásból



Szenes növényi törmelékdarabok és kovás famaradvány
(A BAF-3 43,60 és 51,43 méterénél)



A BAF-3 fúrás *Kővágótöttösi Homokkő Tagozata* szürké homokkő és a feké *Bakonyai Homokkő Tagozat* szürkésvörös, vörös aleurolit rétegszakaszának tektonizált, agyagos, morzsalékos kitöltésű határzónája 95,80 – 118,68 m között.

Bakonyai/Kővágótöttösi tagozathatár 112,46 m-nél.



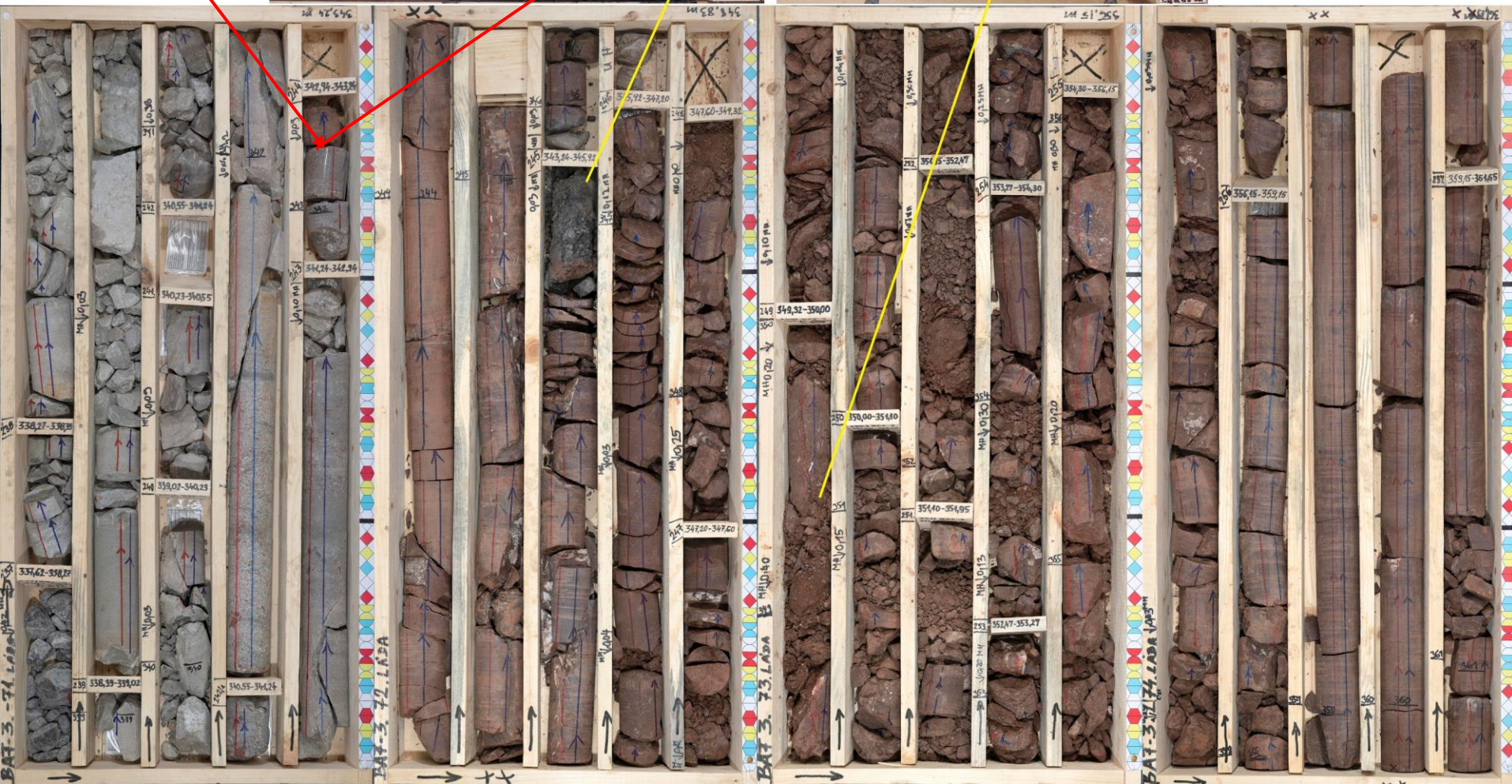
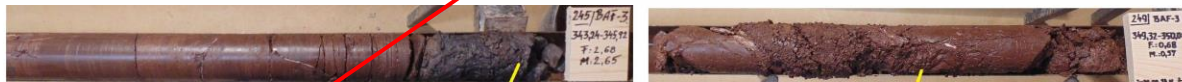
A Kővágószőlősi Hkő Formáció **Bakonyi Homokkő Tagozatának** „tarka” színű (vörös, szürke, zöld és átmeneti változatai), változó szemcseméretű (dolomitgumós aleurolittól az arkózás homokköveken át a konglomerátumig) ritmusos folyóvízi rétegszakaszai a BAF-3 fúrásban.

Barnás szürkeshvörös kereszttrétegzett homokkő

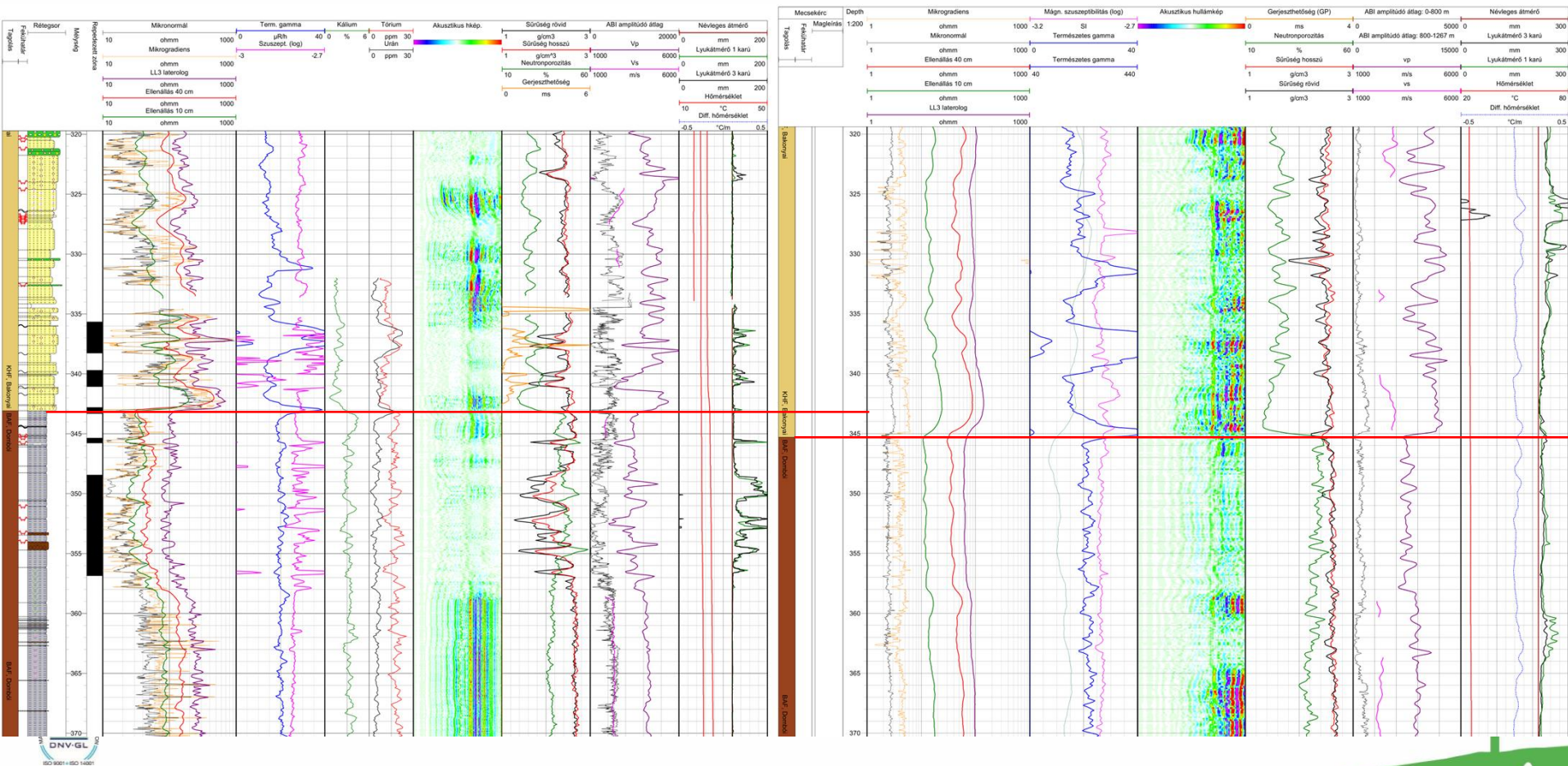


A KHT *Bakonyai Homokkő Tagozatának* és a *Bodai Agyagkő Formáció* tektonizált határzónája a BAF-3 fúrásban

Bakonyai Homokkő Tagozat/Bodai Agyagkő Formáció határa



A Bodai Agyagkő Formáció és a Kővágószőlősi Homokkő Formáció Bakonyai Homokkő Tagozatának határa a BAF-3, -3A fúrások komplex lyukgeofizikai szelvényein 343,08 és 345,10 m-ben





A BAF-3 fúrás **BAF Dombói Tagozatának** egyveretű aleuritos agyagkő összelete a jellegzetes ciklusosan betelepülő vékony dolomitos agyagkő, dolomitos aleurolit, ritkábban dolomit anyagú rétegekkel 444 – 800 m között.

A vékony betelepülések általában világosabbak, változó mértékben szürkés színezetűek a fúrómag felületén.

Száraz állapotban készült nagyfelbontású magládafotók.





Repedésmentes, ép közetszakaszok fúráshelyszíni nedves állapotú kiépítésfotói a BAF-3 fúrás 420-620 m közötti szakaszából.

(BAF Dombói Tagozat)

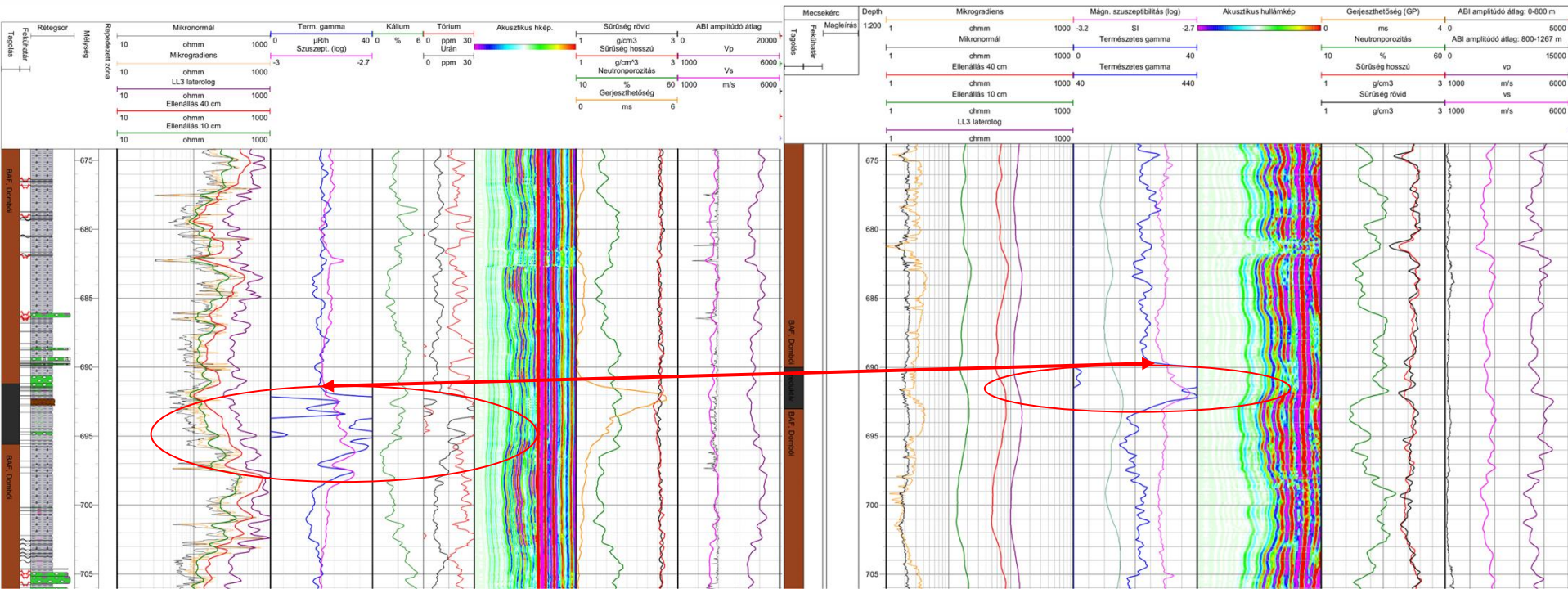
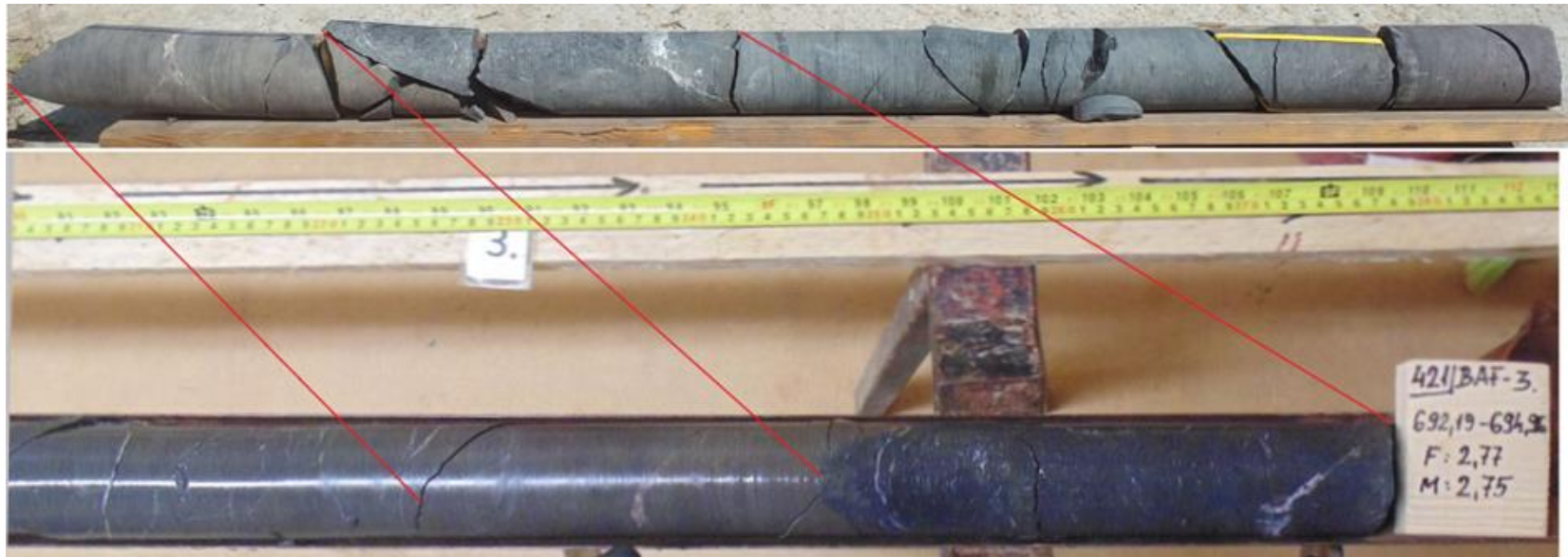


A BAF-3 fúrás **BAF Dombói Tagozatában** harántolt ún. **reduktív rétegszakasz** 691,17 – 695,74 m között és részleges tektonikai beismétlődése 697,09 – 697,26 m között.

A piros nyilak a harántolt „reduktív” zöldesszürke, zöldesfekete, kékesszürke, sötétszürke szakaszok dokumentált alsó-felső határait jelölik.

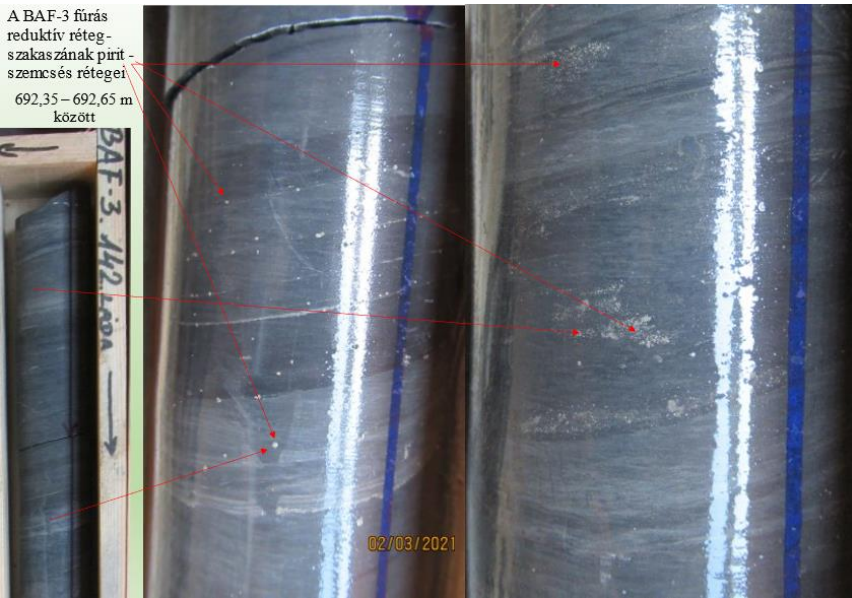


A „reduktív” rétegszakasz tektonikus kivastagodása egy ~70°-os dőlésű eltolódásos felület (694,7 – 694,88 m közötti) mentén a BAF-3 fúrásban



A BAF-3, -3A fúrások redukív szakaszainak pirit szemcsés rétegei

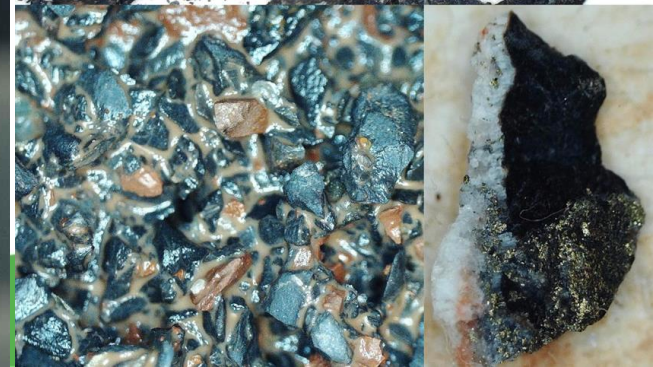
A BAF-3 fúrás
redukív réteg-
szakaszának pirit-
szemcsés rétegei
692,35 – 692,65 m
között



Pirit szemcsék (világító fényes pontok, szemcsehalmazok) a fúrómag felületén és a réteglapon. (692,35-692,65 m)

Pirit szemcsék az eltört magdarab belsejében (piros nyilak, 692,19-692,34 m)

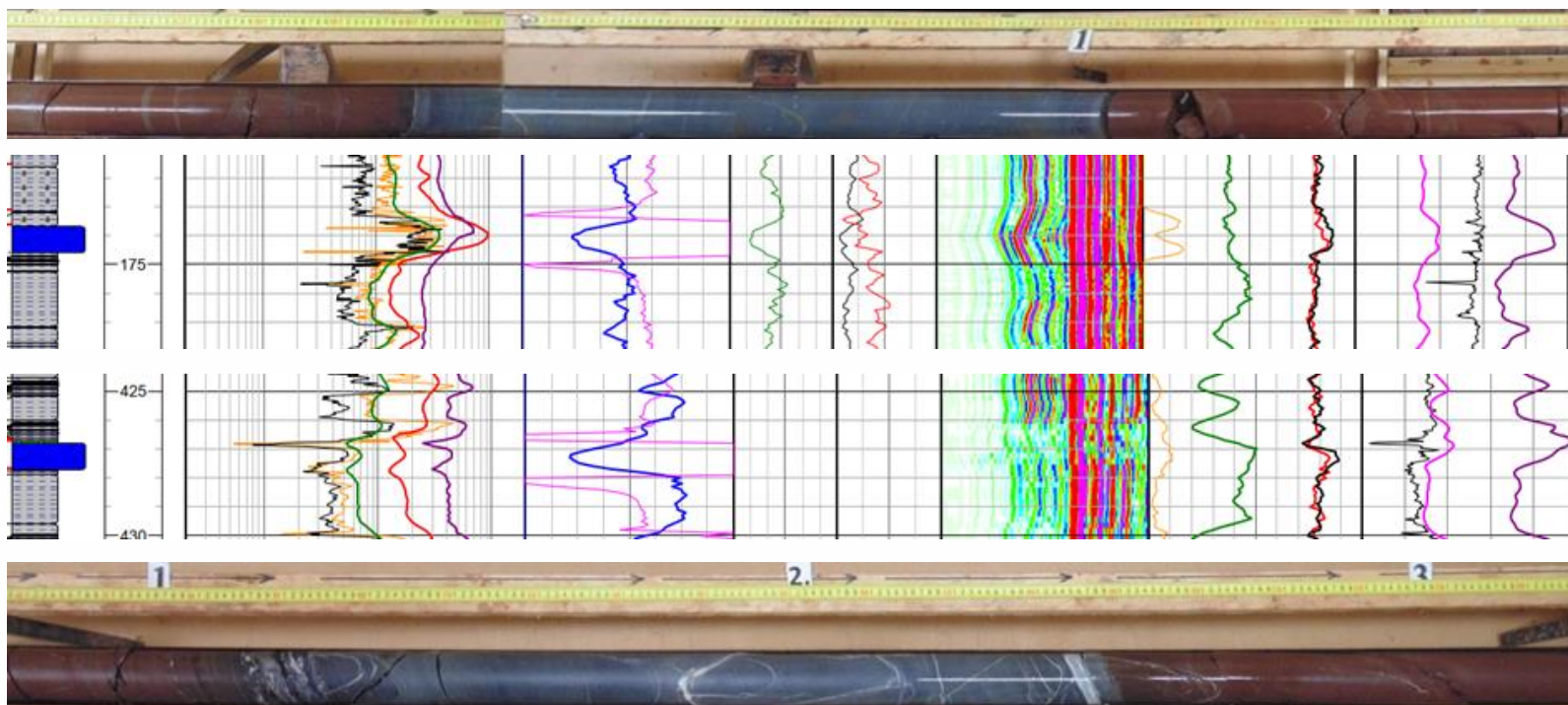
BAF-3A fúrás 690-692 m közötti furadék mintája pirit szemcsékkel



Mecsekjánosi Bazalt Formáció (alsó kréta - ^mK₁) a BAF-4 fúrásban

A BAF Dombói Tagozata albitfészkes, dolomitos és aleurolitos agyagkő rétegei közé „rétegszerűen” benyomult alsó-kréta korú, sötét zöldesszürke alkáli bazalt telérek helyszíni kiépítési fotói és mélyfúrás-geofizikai szelvényrészletei

173,67-174,59 m és 426,71-427,71 m közötti alkáli bazalt telérek harántolásának összeillesztett kiépítés fotói



A BAF-3A fúrás sóstavi beszáradó üledékeinek hálózatos vagy csillagszerű karbonát, gipsz, anhidrit kiválásai vagy pseudomorfózái 884–911,5 m között a BAF Dombói Tagozatában



BAF Fúzi Tagozat

Agyagkő, aleuritos agyagkő rétegek egy laposabb, közel réteglapmenti párhuzamos és egy meredek fehér karbonátér repedésrendszerrel, zöld kloritos repedéskitöltő kérgekkel a BAF-3A fúrásból
(106. magláda 1275,30-1279,43 m)

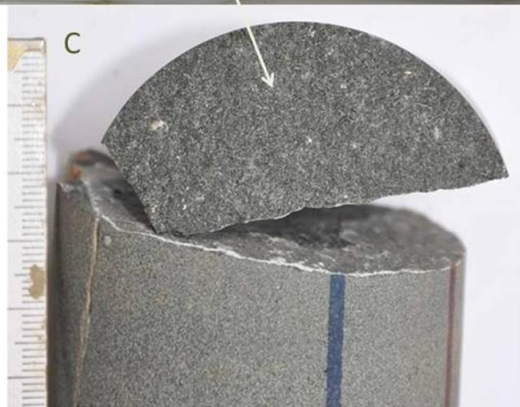
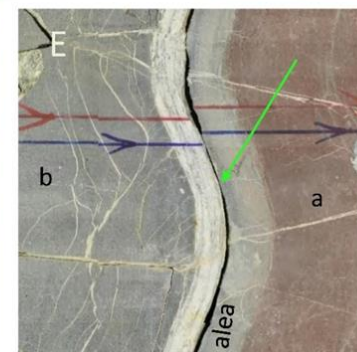
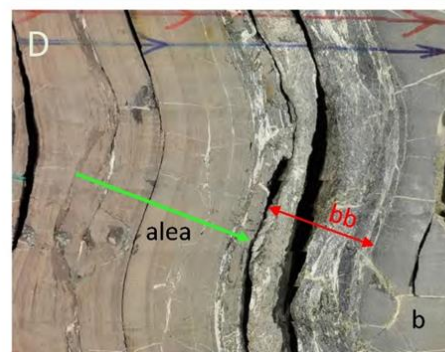
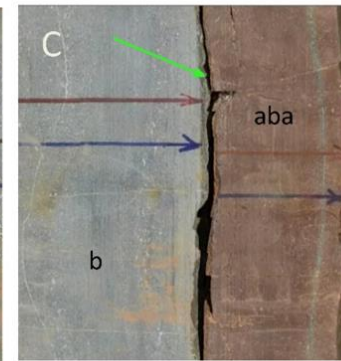
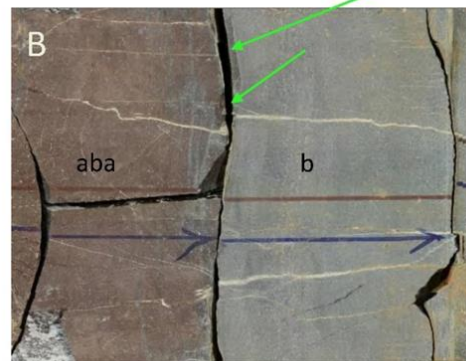
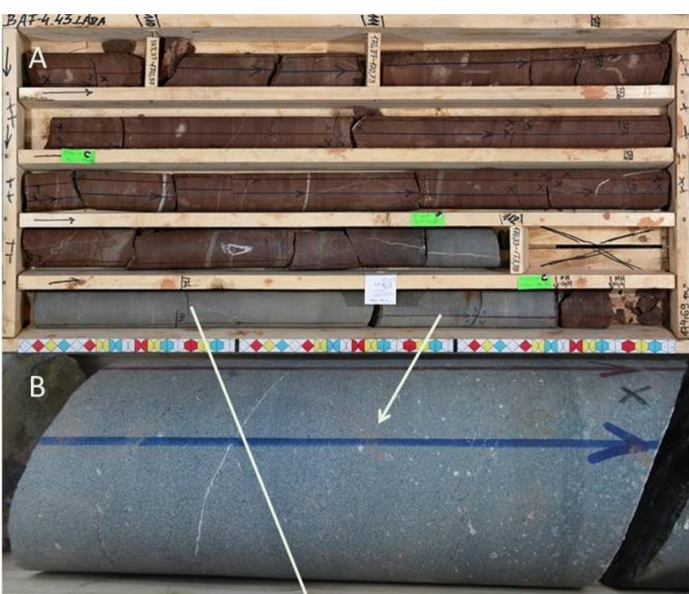


BAF-3A fúrásban harántolt tektonizált rétegszakasz a Fúzi Tagozatból 1140,6-1155,0 m között

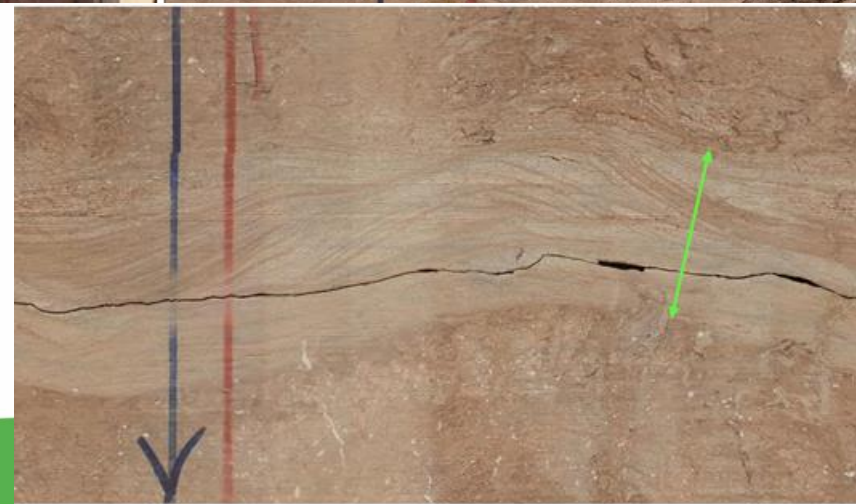
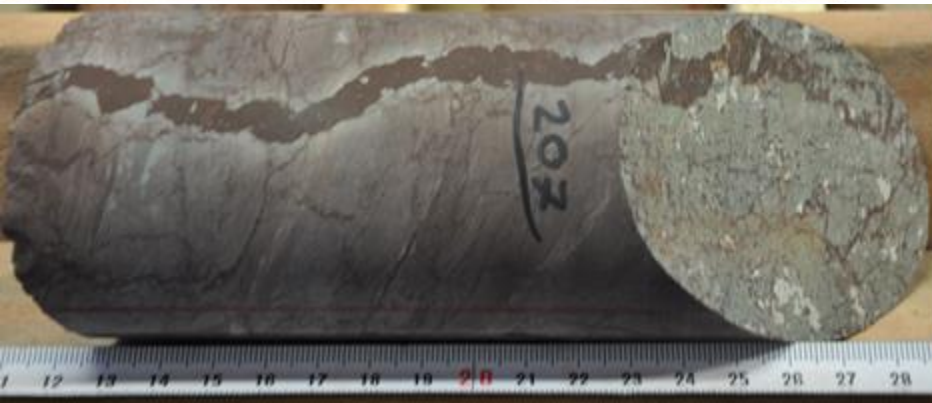
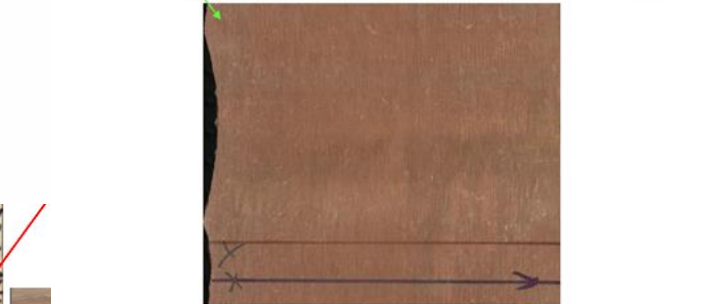
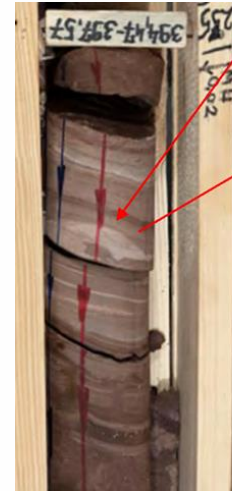


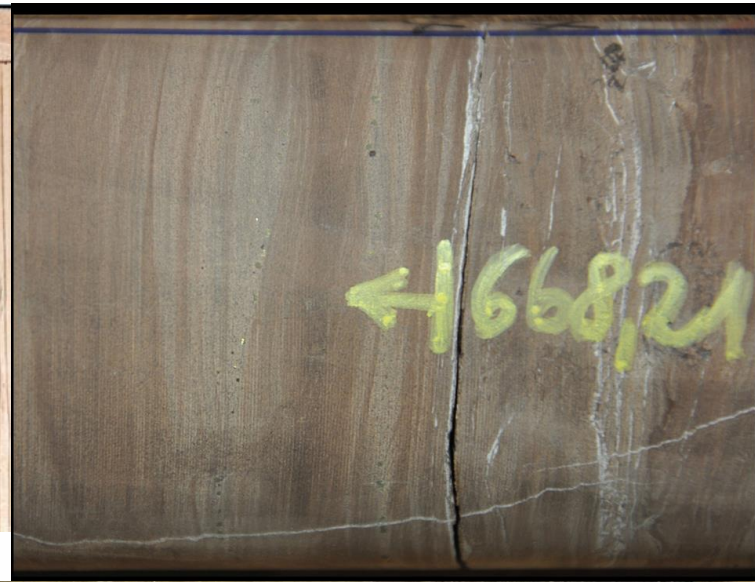
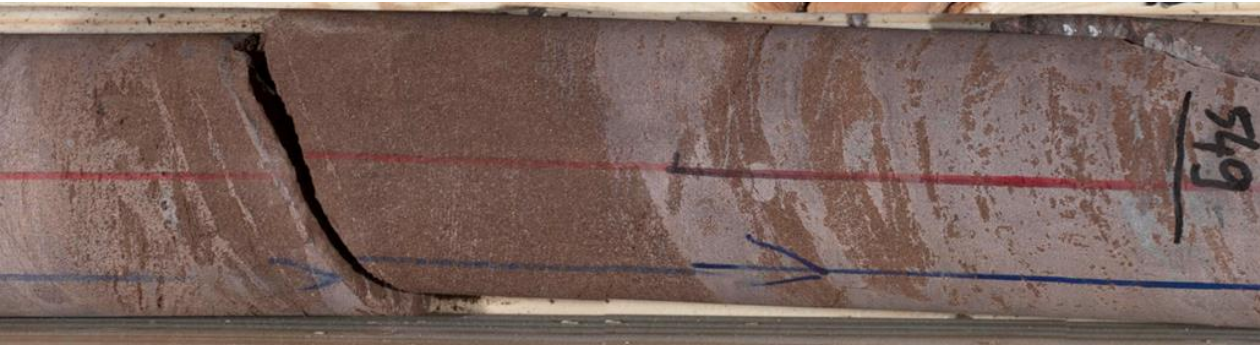
Mecsekjányosi Bazalt Formáció (alsó kréta - mK_1) a BAF-4 fúrásban

Mandulaköves alkáli bazalt telér vékonyabb kísérő bazalt erecskéikkel és a telérek kontaktusainak magszikenneres felvételei



A BAF Dombóói Tagozat néhány jellemző rétegtani, szöveti típusa a BAF-4 fúrásban







Gyűrűfűi Lapillitufa Formáció kőzetei a BAF-4 fúrásban

Sötét vörösesbarna magmás kőzettelér (trachit?) a Gyűrűfűi Lapillitufa Formációban 854,78-854,93 m között



A Cserdi Formáció tektonikus breccsája, riolit kavicsos, kőzettörmelékes homokkő rétegei a BAF-4 fúrásban



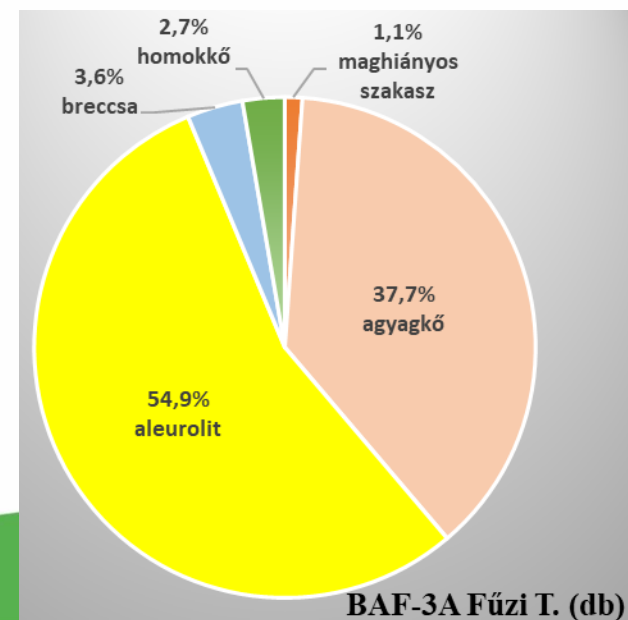
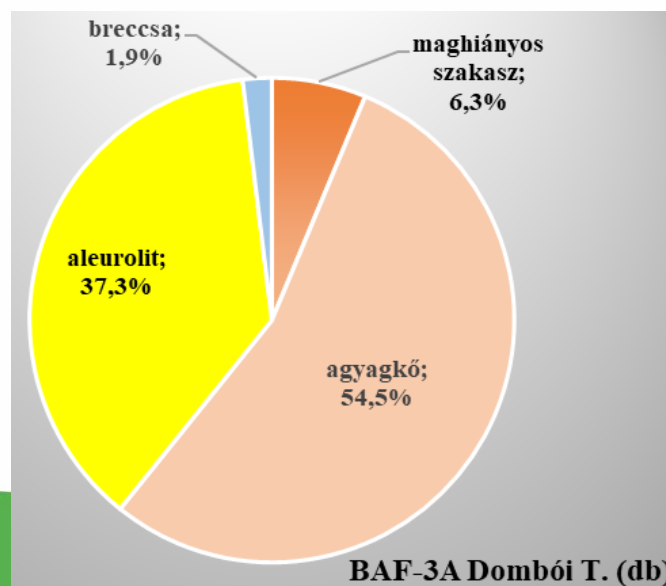
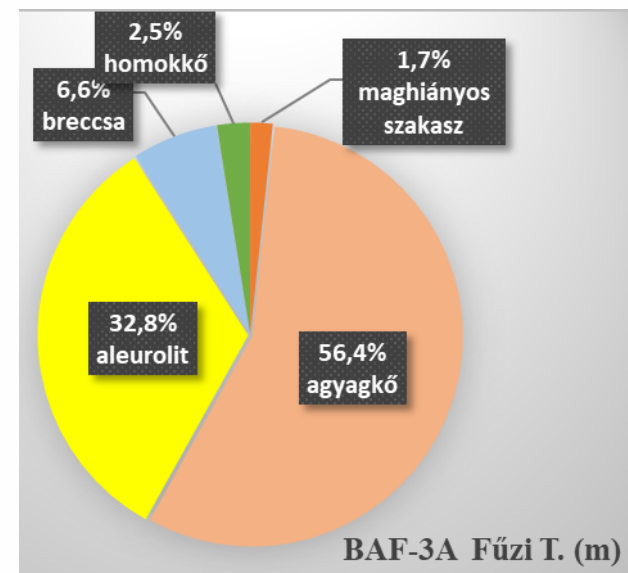
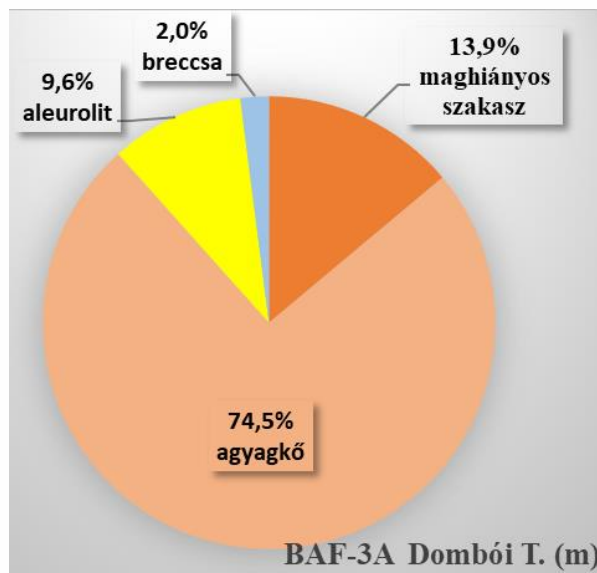
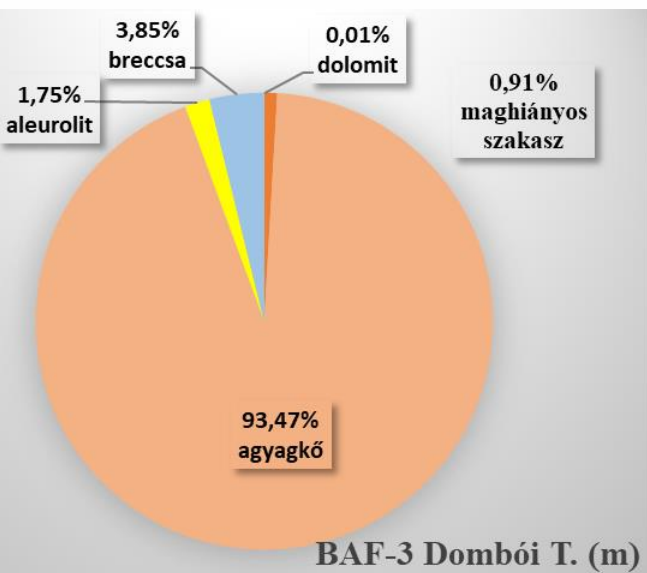
A BAF-4 fúrásban dokumentált tektonikai elemek megoszlása

<i>Litoklázis</i>	<i>Vető</i>	<i>Törészóna</i>	<i>Mestertörés</i>	<i>Magzóna</i>	<i>Kárzóna</i>	<i>Összes</i>
5489	900	35	41	55	68	6588
83%	14%	1%	1%	1%	1%	100%

A BAF-4 fúrásban dokumentált vetők megoszlása

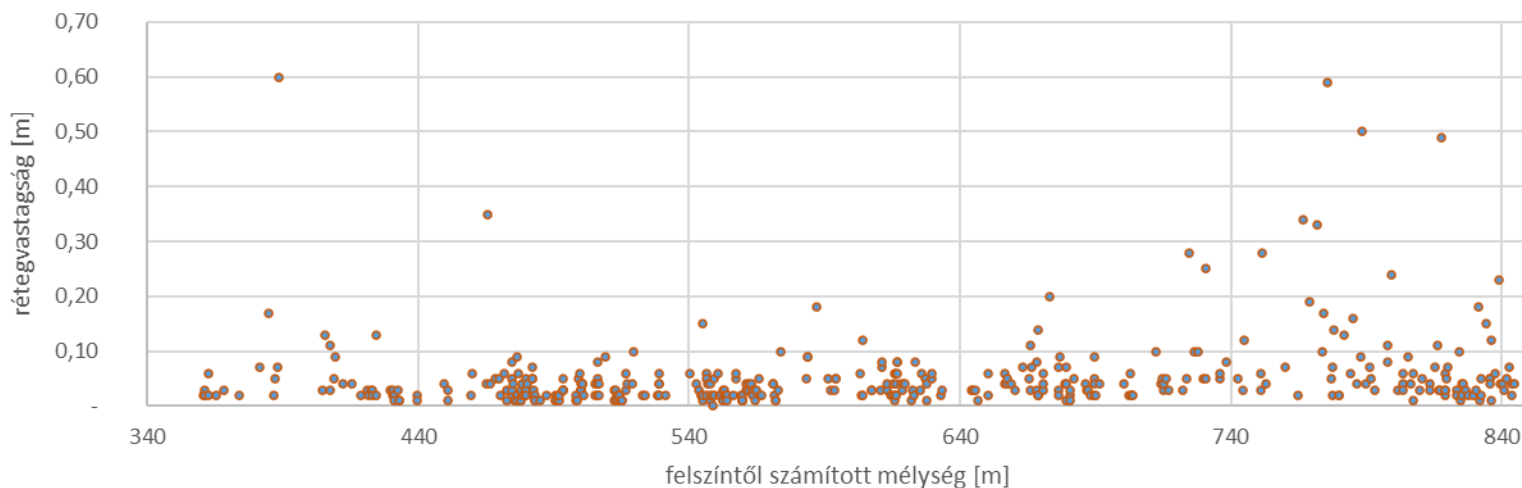
<i>Normál vető</i>	<i>Feltolódás (inverz)</i>	<i>Eltolódás</i>	<i>Nem meghatározható</i>	<i>Összes</i>
276	293	120	211	900
31%	33%	13%	23%	100%

A fő litofáciesek összvastagság és rétegszám szerinti aránya a BAF-3, -3A fúrások harántolt BAF tagozataiban

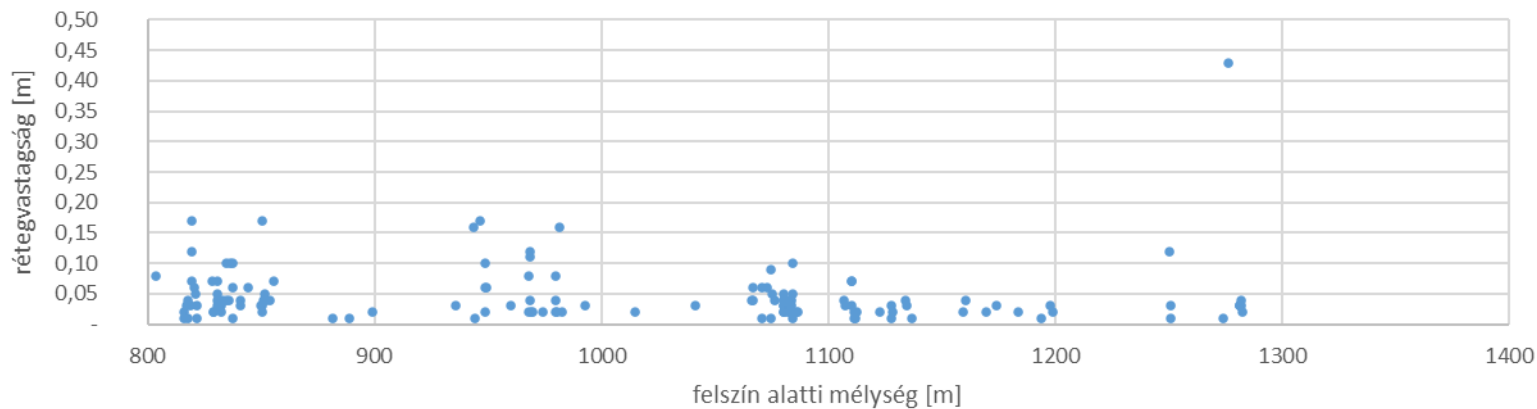


A betelepülések mélység szerinti előfordulása és vastagságai a BAF-3, -3A fúrások harántolt BAF tagozataiban

A BAF Nagyvölgyi és Dombói Tagozata betelepüléseinek rétegvastagsága a fúrási mélység szerint a BAF-3 fúrásban



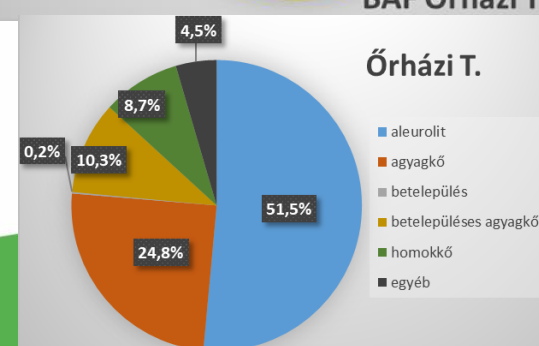
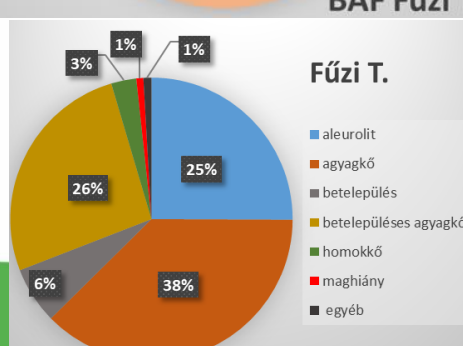
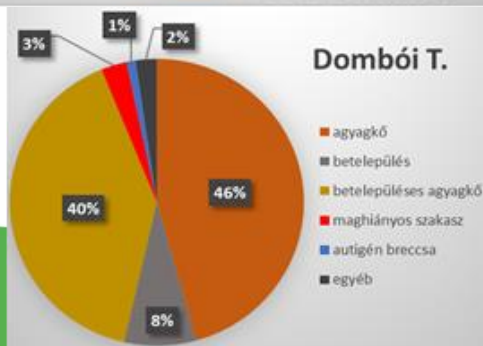
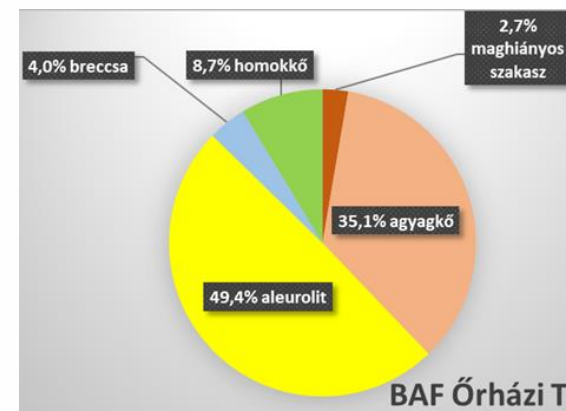
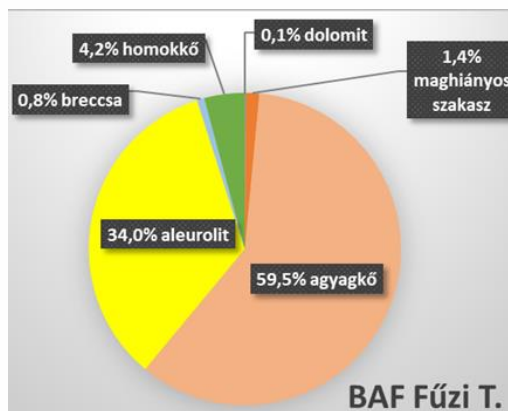
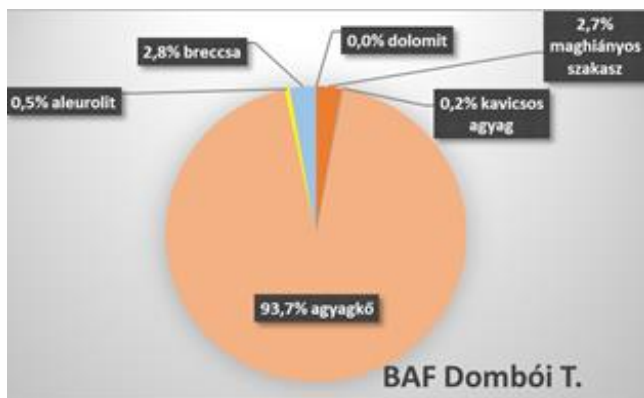
A BAF Dombói és Fúzi Tagozata betelepüléseinek rétegvastagsága a fúrási mélység szerint a BAF-3A fúrásban



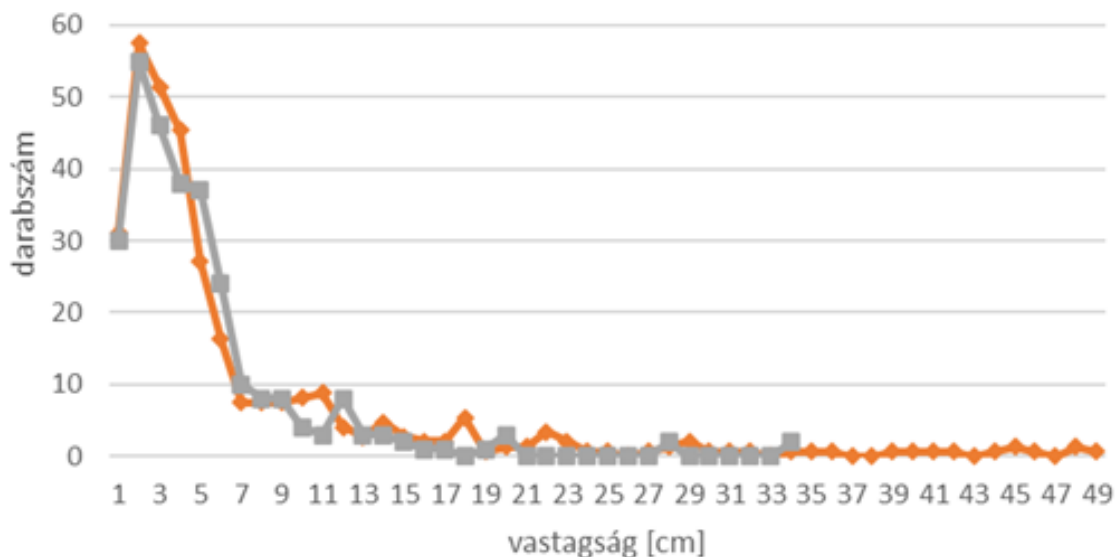
A fő litofáciések (kőzetnév) és a betelepülések (képződménynév) összvastagság szerinti aránya a BAF-4 fúrás harántolt BAF tagozataiban

A rétegsorban lefelé haladva tagozatonként követhető a szemcseméret fokozatos növekedése.

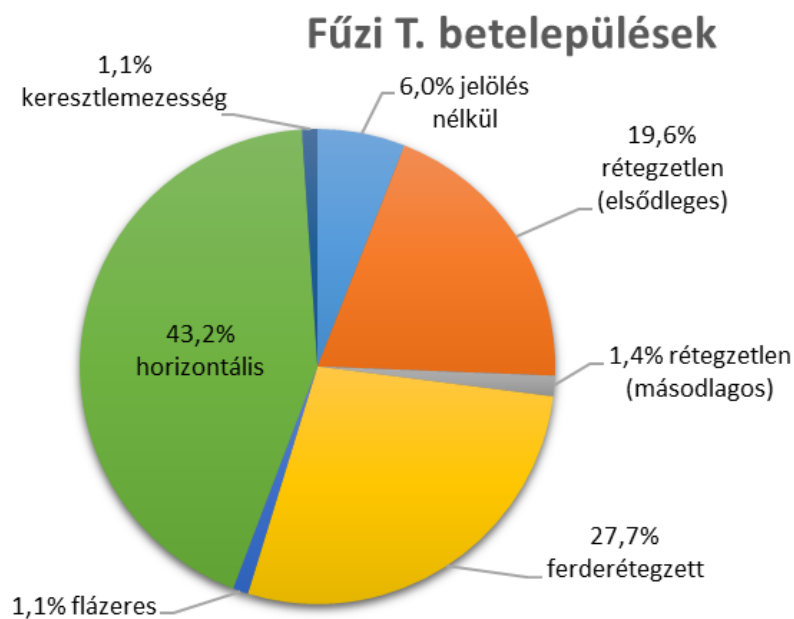
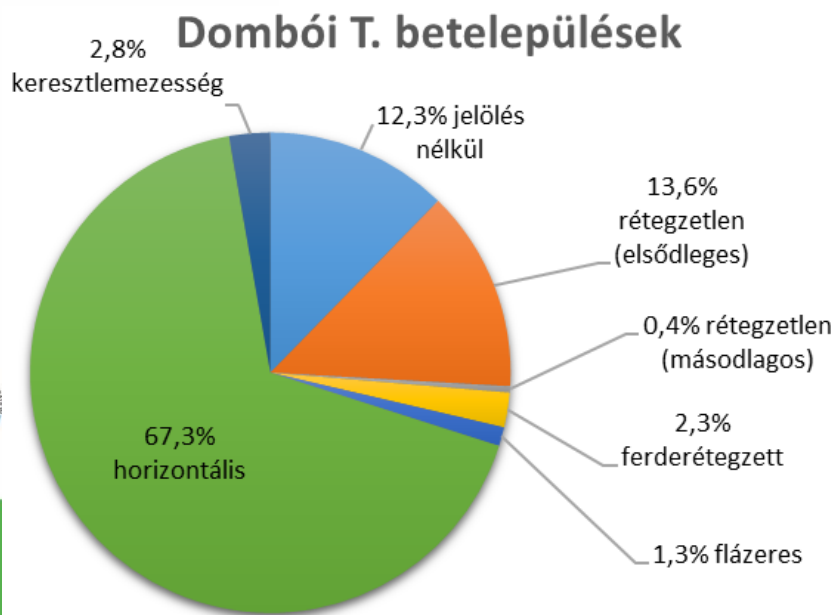
BAF Tagozat név	Kőzetnév szerinti összvastagságok %-os aránya					Kőzetnév szerinti rétegszámok %-os aránya					Képződménynév szerint %-os arány
	agyagkő	aleurolit	homokkő	dolomit	breccsa	agyagkő	aleurolit	homokkő	dolomit	breccsa	
<i>Dombói</i>	93,7	0,5	–	0,0x	2,8	93,3	1,6	–	0,1	2,9	8,0
<i>Fúzi</i>	59,5	34,0	4,2	0,1	0,8	40,9	50,3	6,2	0,2	1,6	6,0
<i>Órházi</i>	35,1	49,4	8,7	–	4,0	36,6	51,5	7,1	–	3,7	0,2



A betelepülések vastagsági eloszlása (a tagozatok harántolási hosszával súlyozva) és rétegzettségi típusainak aránya a BAF-4 fúrás Dombói és Fúzi Tagozataiban



—◆— Dombói T. —■— Fúzi T.



Köszönjük a figyelmet!