

# Bodai agyagkövet harántolt fúrások magszkennelési eredményei – Új adatok a Mecsek hegység szerkezetfejlődésének megértéséhez

Maros Gyula<sup>1</sup>, Héja Gábor<sup>1</sup>, Lantos Zoltán<sup>1</sup>,  
Markos Gábor<sup>1</sup>, Palotai Márton<sup>1</sup>, Kovács József<sup>2</sup>,  
Hatvani István<sup>3</sup>, Benkó Zsolt<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága (SZTFH),

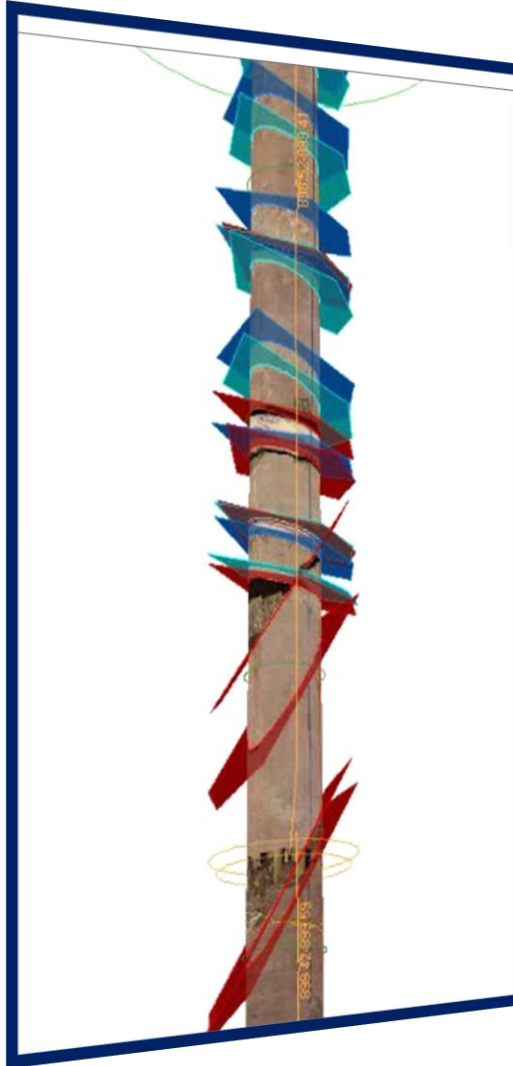
<sup>2</sup>Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE),

<sup>3</sup>Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont (MTA CSFK FGI),

<sup>4</sup>Atommagkutató Intézet (ATOMKI)

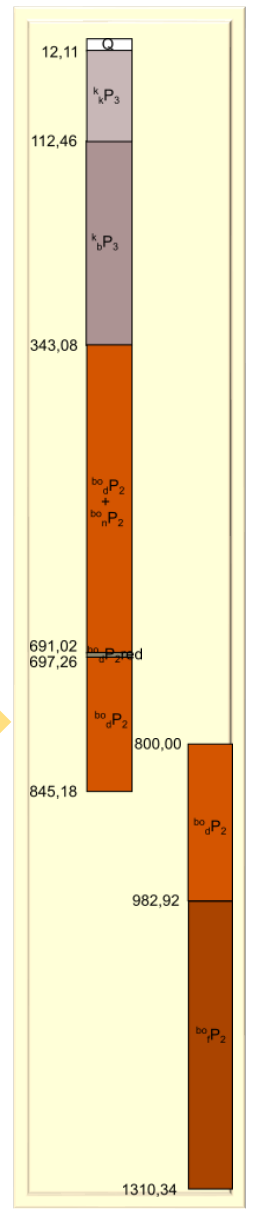
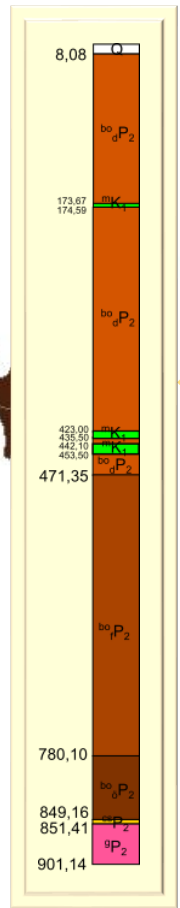
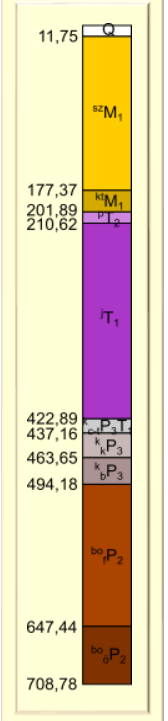
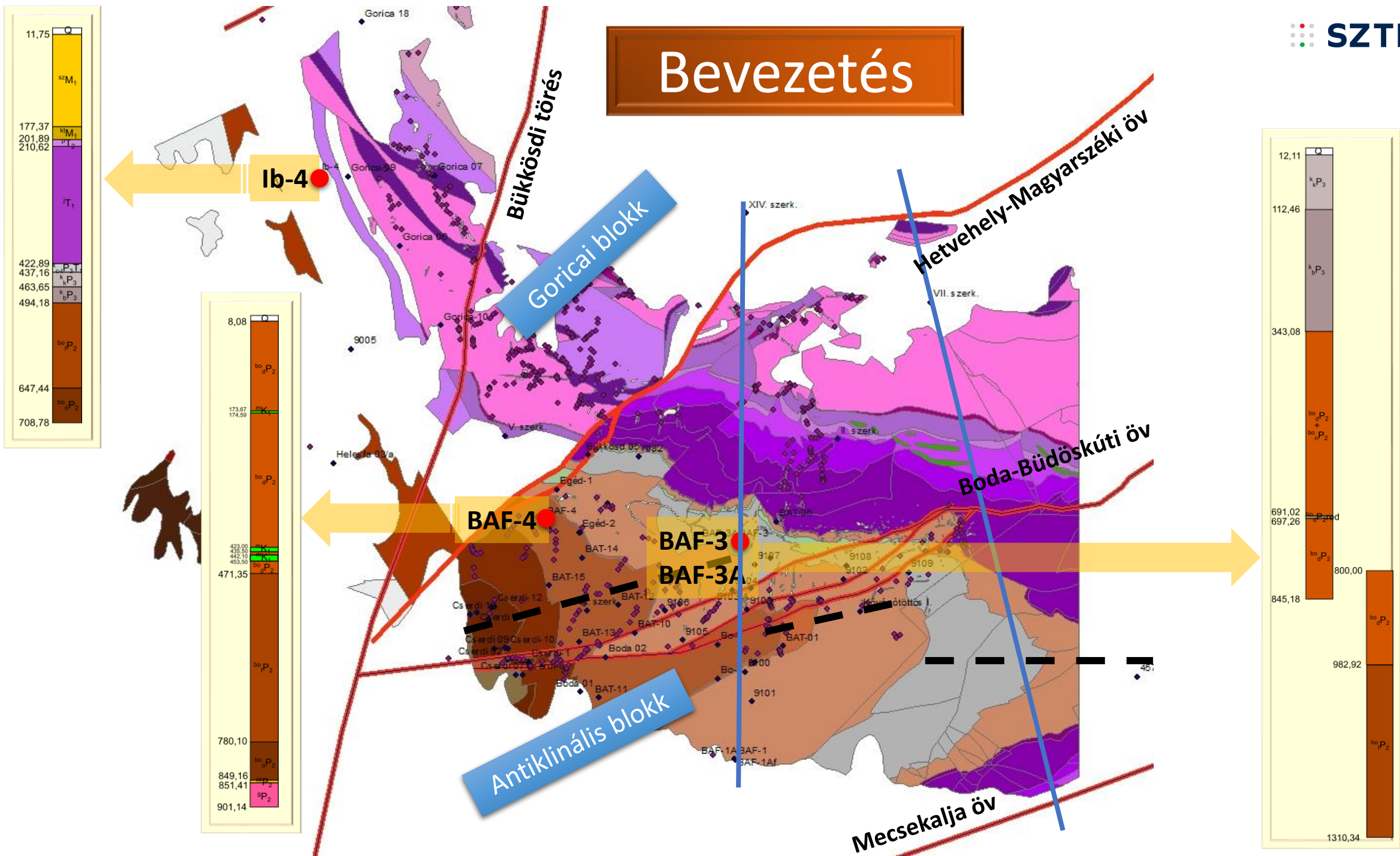


# Vázlat



- Bevezetés
- Általános eloszlások
- Mélységfüggések
- Ciklicitás vizsgálat
- Törészónák – elmozdulások
- Korvizsgálatok – GeoCore
- Szerkezeti megfontolások
- Következtetések

# Bevezetés



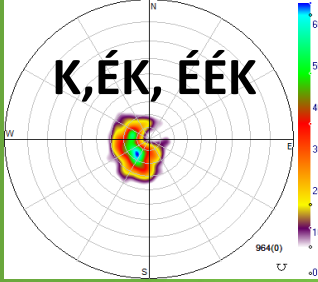
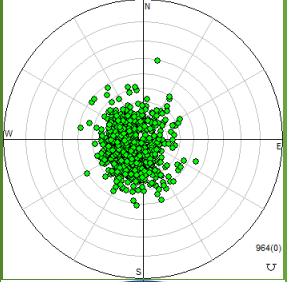


# Általános eloszlások

## Rétegzés

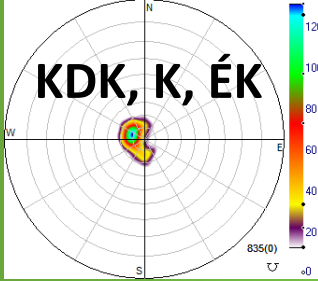
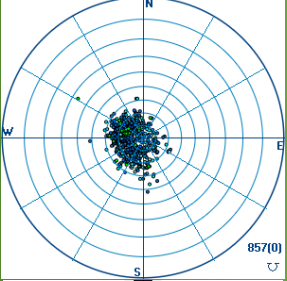
Kővágószőlősi

3

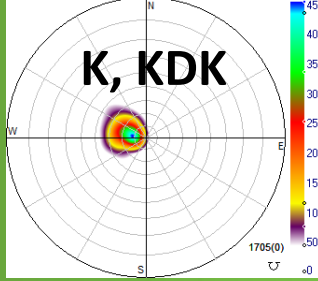
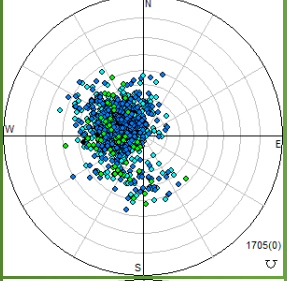


Bodai

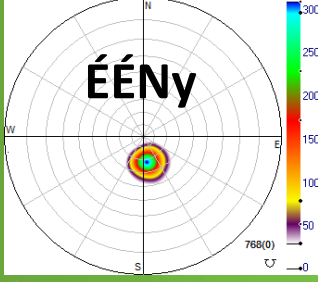
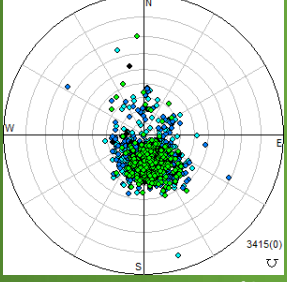
3



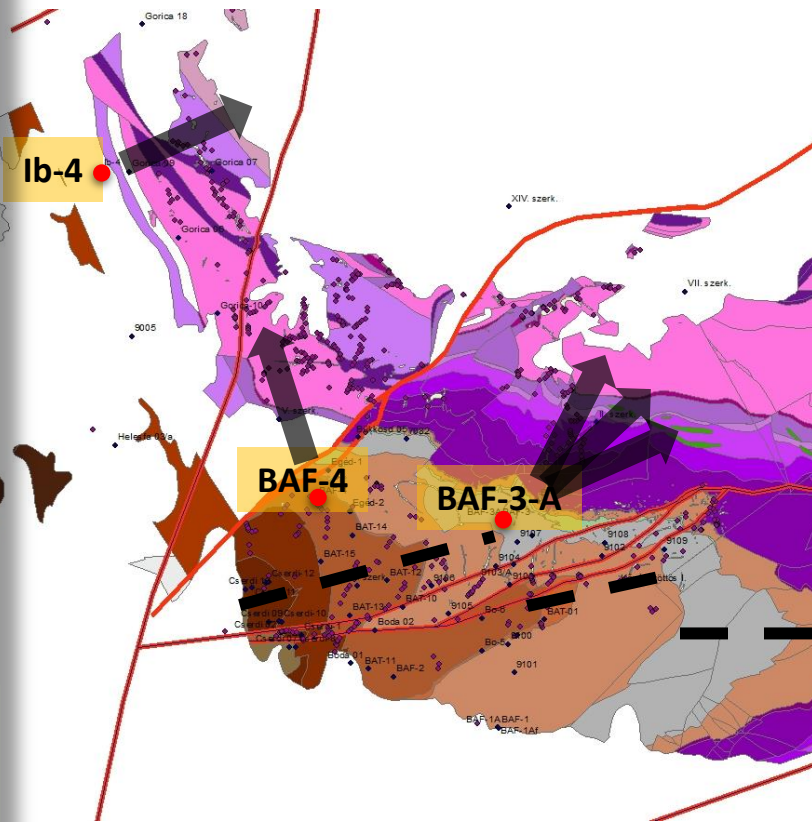
3A



4

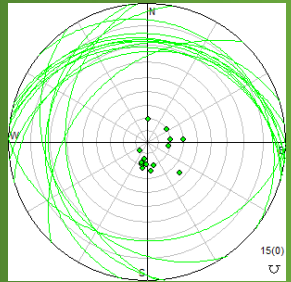


Cserdi 3A nincs orientált adat  
4 nincs rétegzettség adat

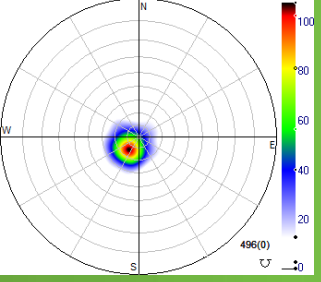
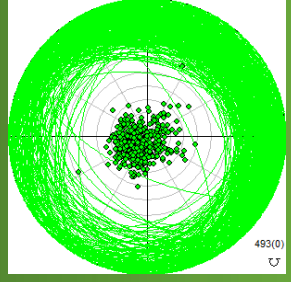


Ib-4

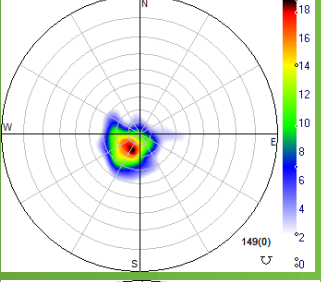
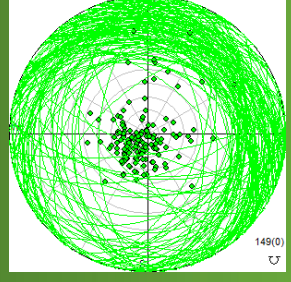
Patacsi



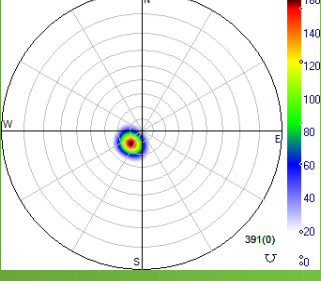
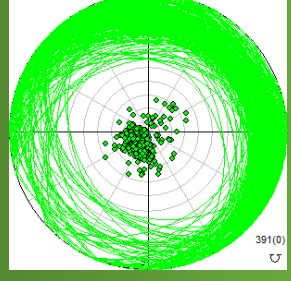
Jakab-hegyi



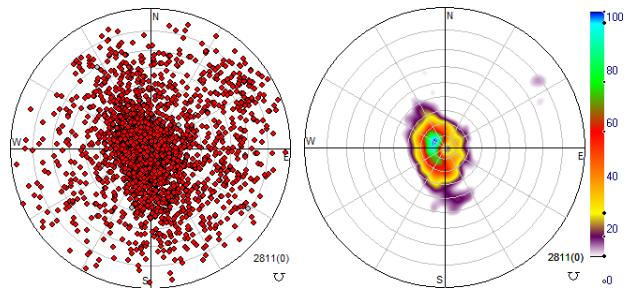
Kővágószőlősi



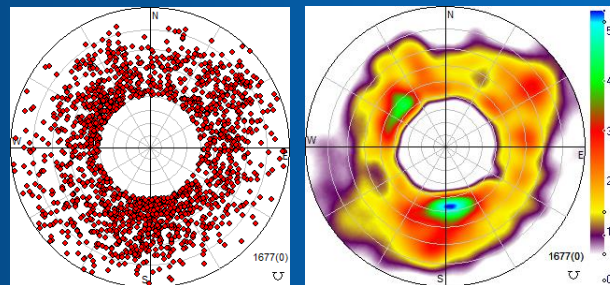
Bodai



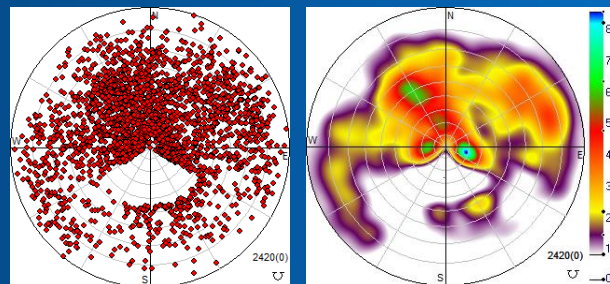
3-3A  
Összes



3-3A  
>40°



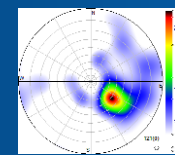
4  
>40°



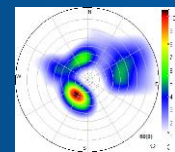
Nyílt törések

Zárt törések

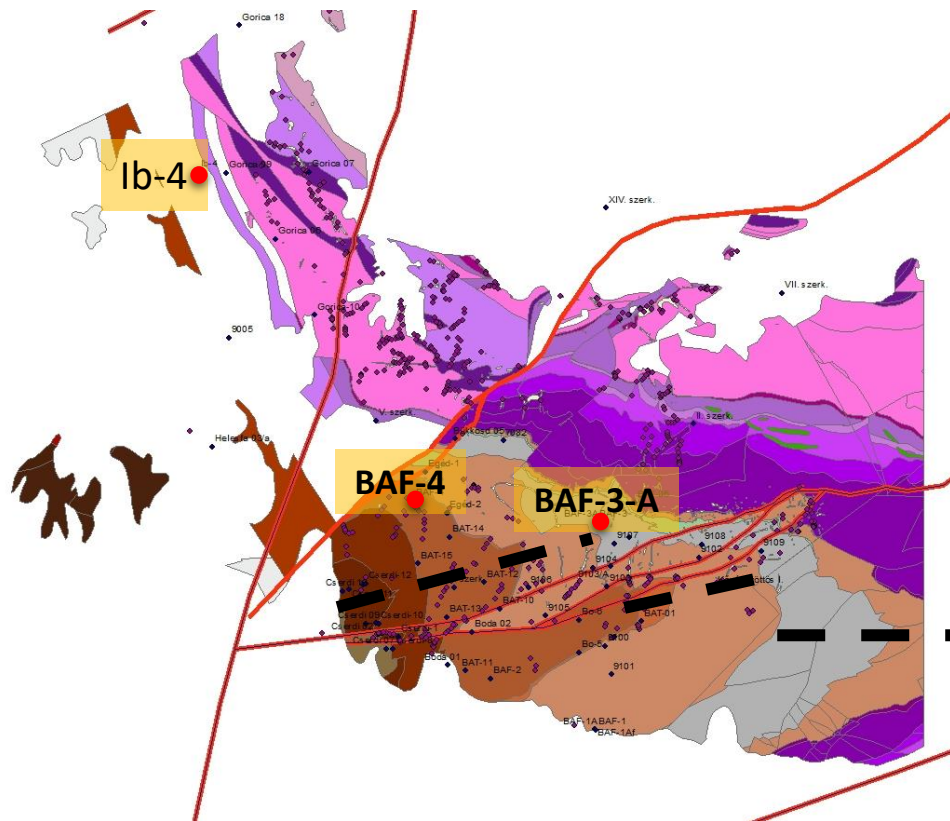
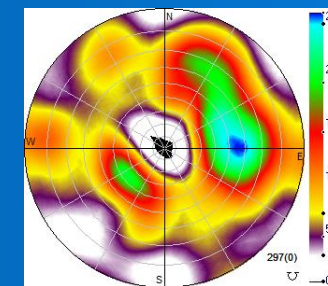
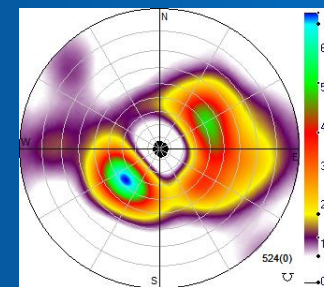
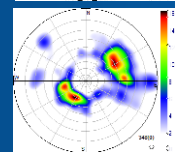
Jh



Ksz



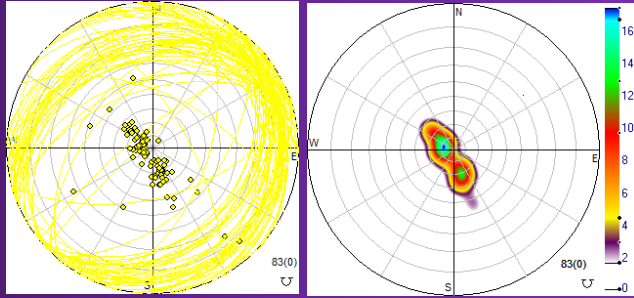
B



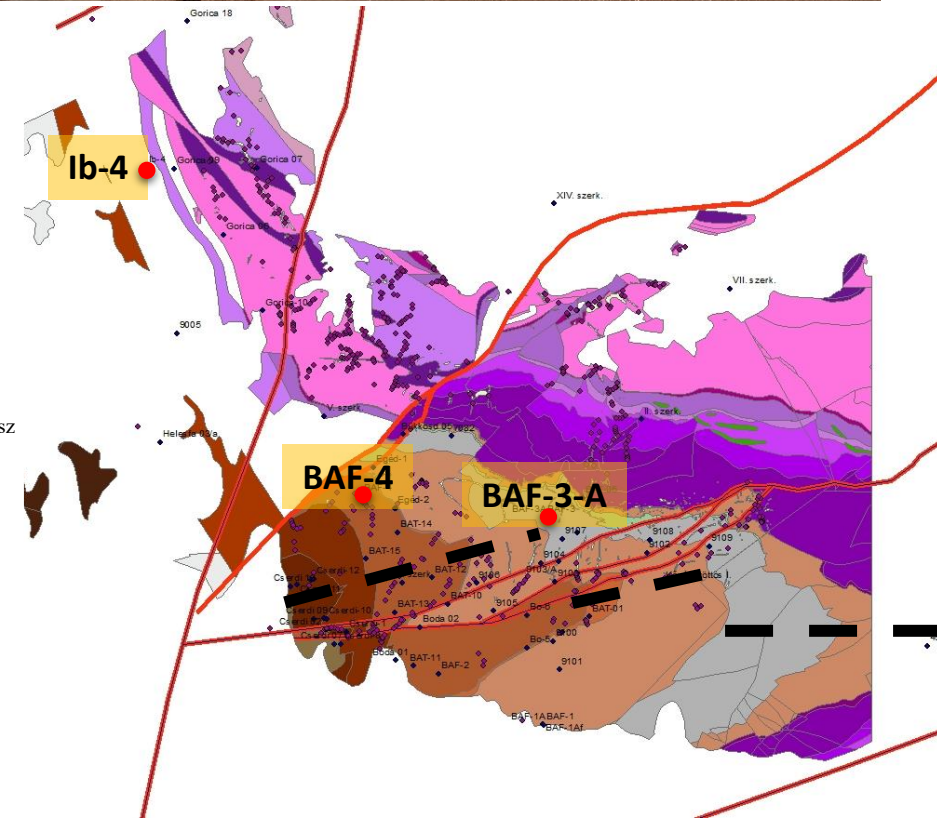
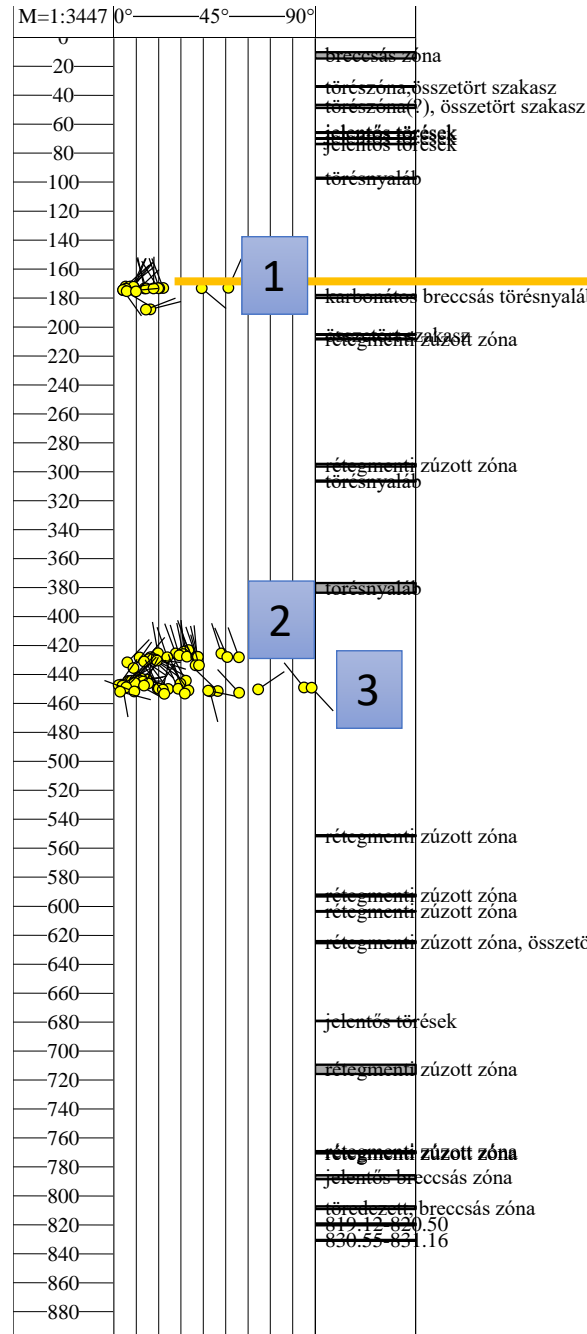
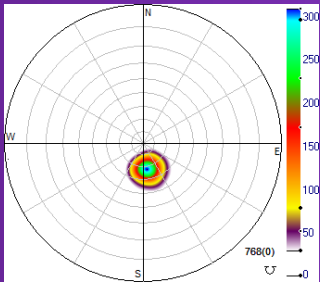


Telérek

4

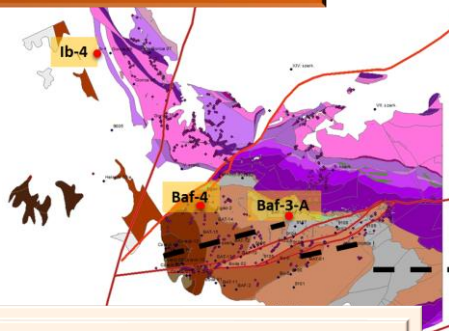


rétegzés



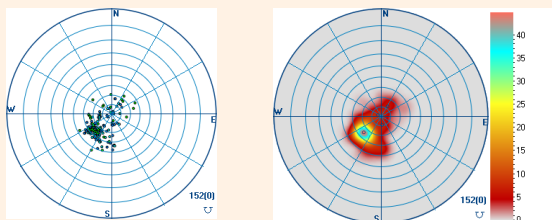
# Mélységi eloszlások

## Rétegzés

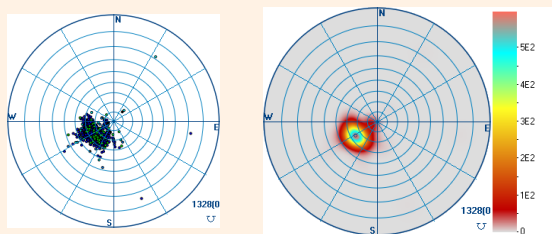


### Ib-4

Gyengén rétegzett 520-629 m



Sűrűn rétegzett 629-talp



### BAF-3

### BAF-3A

345-430	Változó, kevés	
430-460	DK	120/12
460-485	K	104/13
485-600	Változó	
600-640	K	90/16
640-647	ÉÉK	29/16, 352/21
647-652	D, É	204/10, 13/16
652-665	K	87/12
665-687	ÉK	47/17
687-697	É	8/17
697-705	ÉK	60/11
705-710	KDK	120/12
710-787	K, ÉK ésDK kilengések	90/18
787-805	DK	124/18
805-825	Változó	
800-832	KDK	118/16, 90/6
832-835	K	90/15, 107/18
835-844	KDK	115/16
855-935	KDK és K	102/21, 90/8
940-975	KDK meredek	121/43
975-993	DK	135/28
993-1026	DK	122/20
1026-1031	É	355/42
1031-1039	K	96/10
1039-1047	DK	135/12
1047-1053	KDK	110/15
1053-1062	DK	124/18
1062-1067	DDK	150/14
1077-1141	K	94/11
1155-1158	É, K	25/38
1158-1165	ÉK	52/44
1165-1176	K	88/31
1176-1180	DK	111/25
1180-1186	ÉK	49/25
1186-1208	KÉK	77/27
1208-1215	KDK	134/35
1215-1217	DDNy	192/25
1217-1232	K	94/11, 112/30
1232-1267	É, K	355/38, 90/12



### BAF-4

0-145 m

346/27°

145-235 m

358/28°

235-327 m

330/23°

327-455 m

341/23°

455-615 m

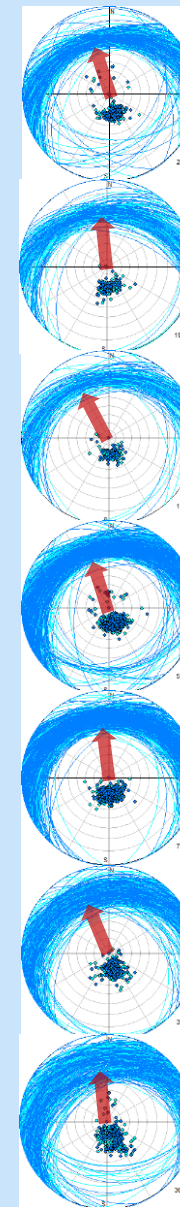
354/22°

615-684 m

342/21°

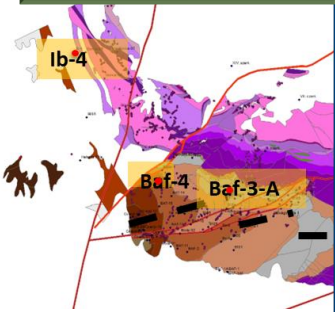
684-850 m

355/18°

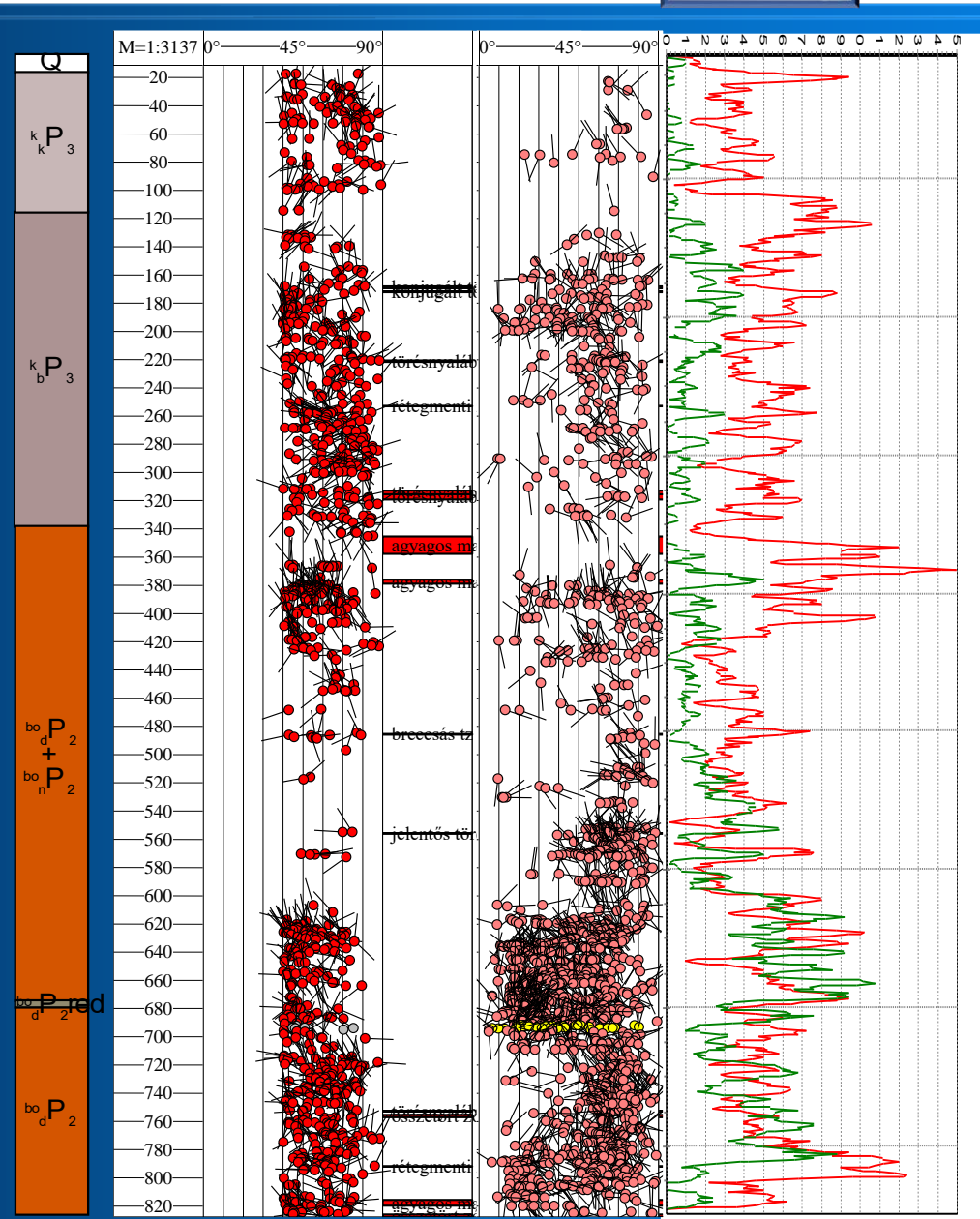




# Törések

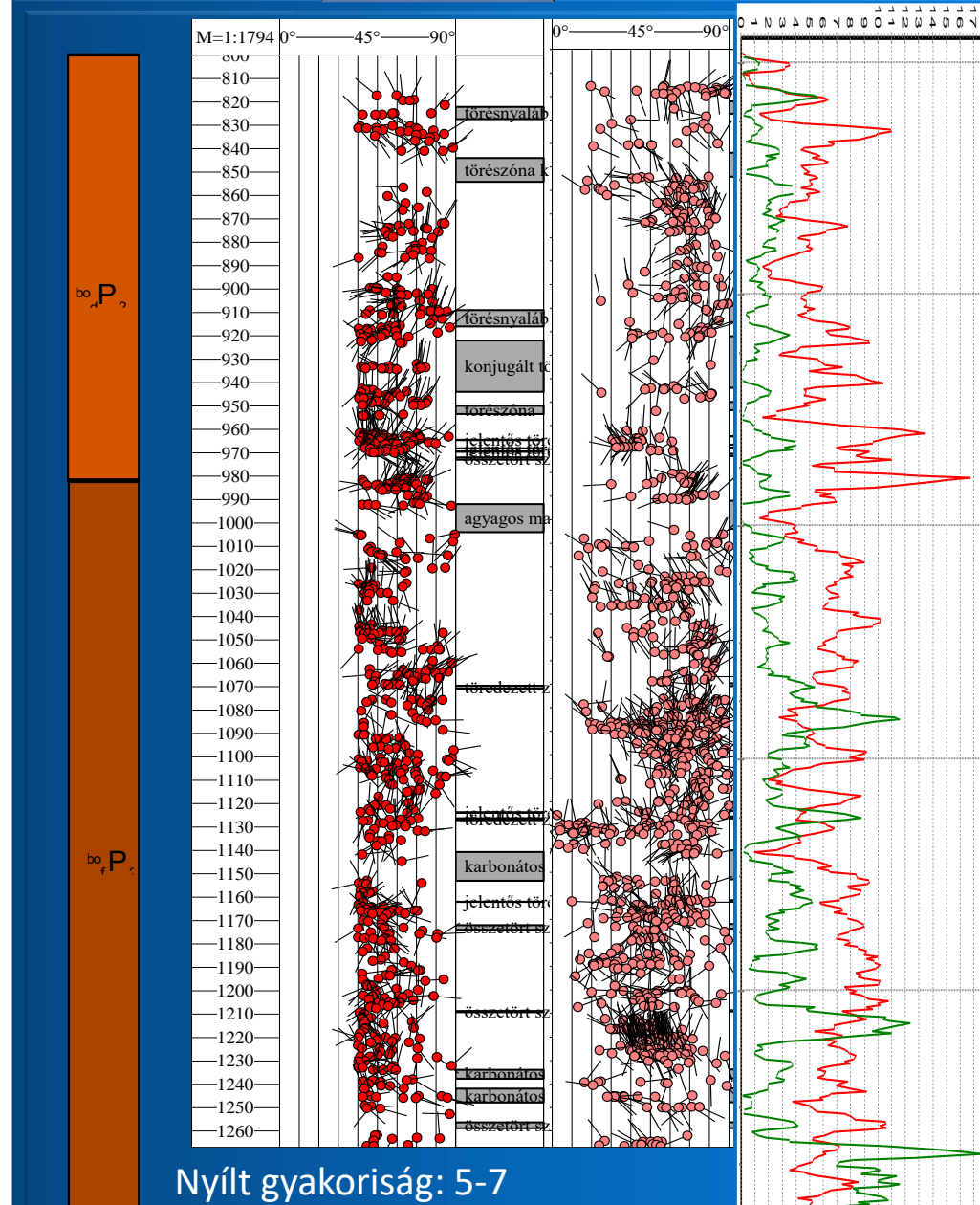


## BAF-3



Nyílt gyakoriság: 4-5 Zárt gyakoriság: 3

## BAF-3A

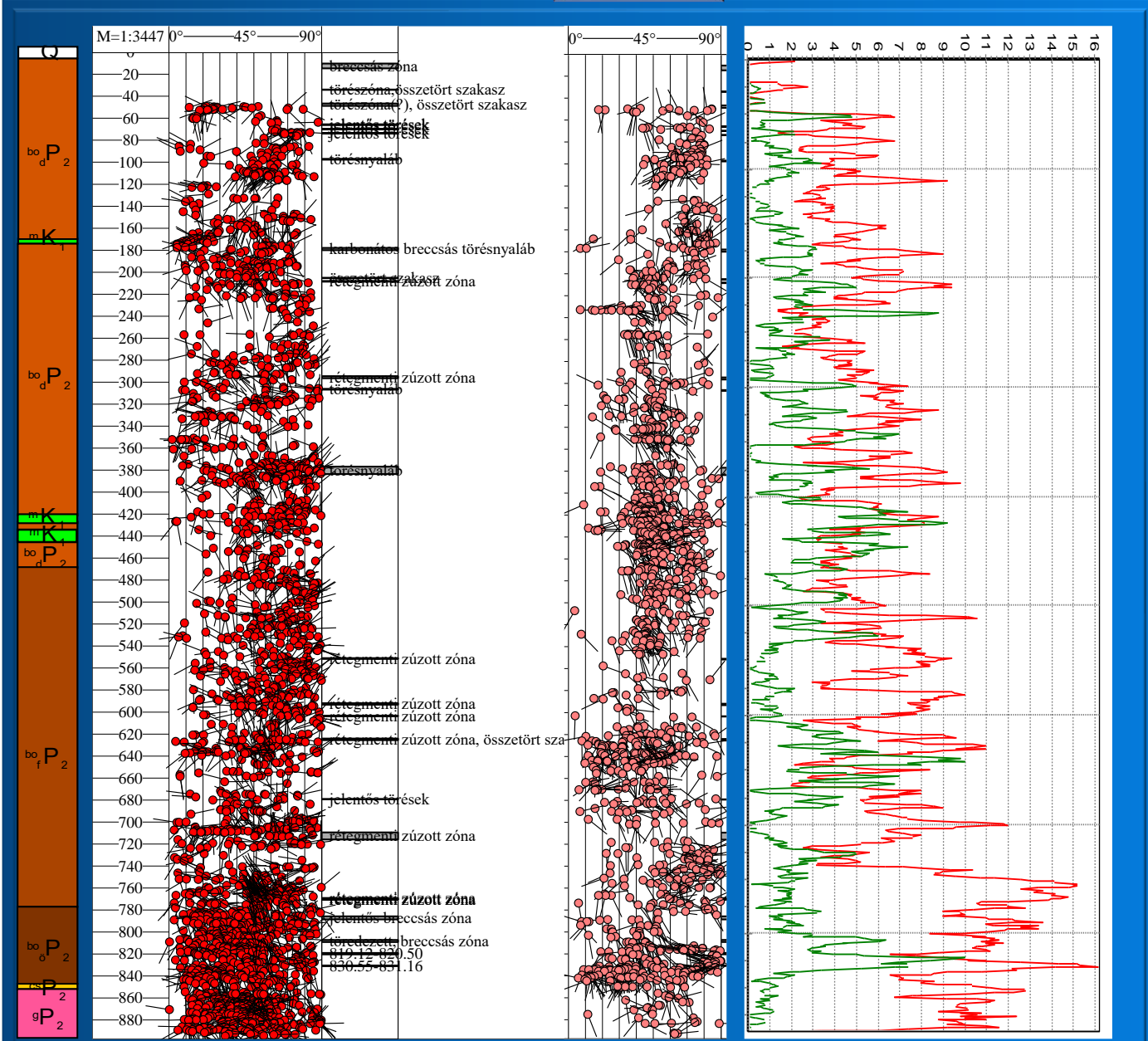


Nyílt gyakoriság: 5-7

Zárt gyakoriság: 3-4

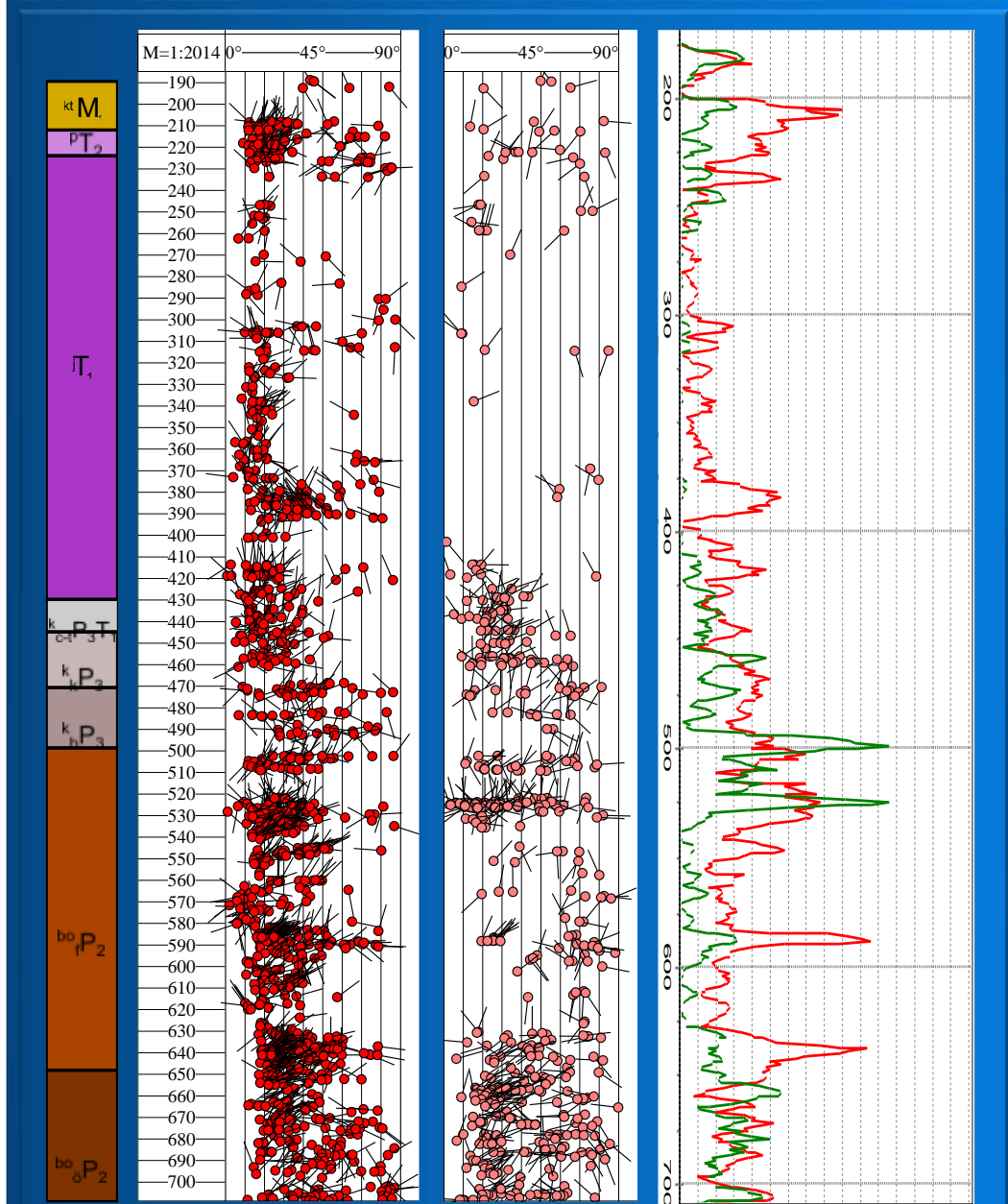


# BAF-4



Nyílt gyakoriság: 5-6 Zárt gyakoriság: 3-4

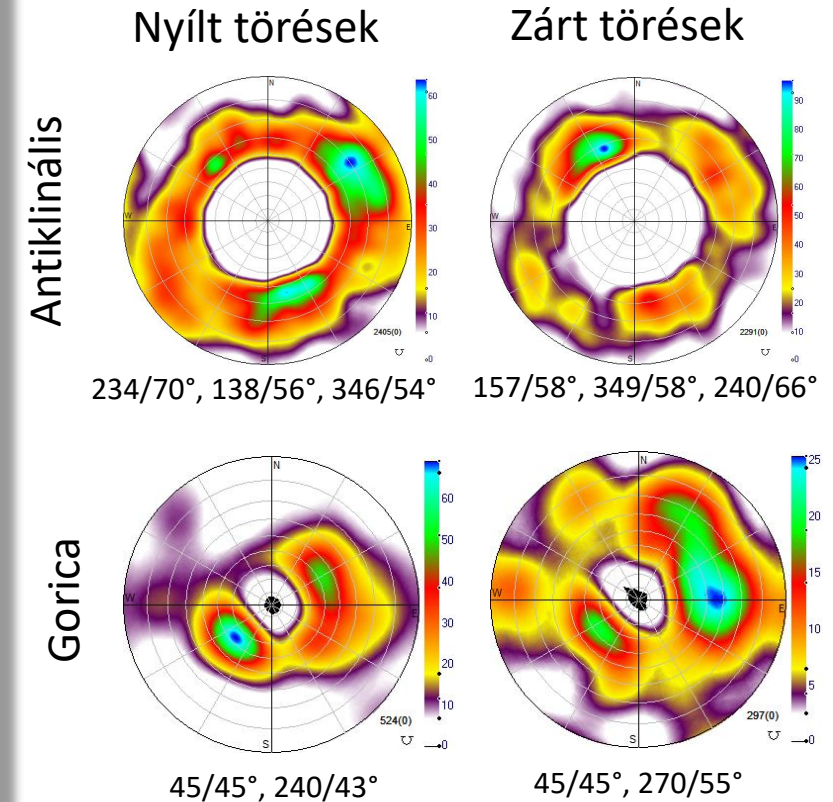
# Ib-4



Nyílt gyakoriság: 3-4 Zárt gyakoriság: 2-3

## Következtetések az eloszlásokból

1. A rétegdőlés eloszlások nagy vonalakban megfelelnek a térképi rajzolatnak.
2. Törések Antiklinális: ha levonjuk a rétegmentieket, akkor széles tartományokat lefedő, de maximumhelyeit tekintve egyszerű kép marad, két konjugált, diagonális töréspár. A nyílt és a zárt törések eloszlása eltérő hangsúlyokkal, de hasonló.
3. Törések Gorica: a nyílt törések a rétegzéssel párhuzamos csapásban, de meredekebb dőlésszöggel és a rétegekre merőlegesen jelentkeznek. A zárt törések széles sávban, É-D csapásmaximummal jelentkeznek.
4. A kréta telérek 3 csoportban jelennek meg, a rétegekkel párhuzamosan és konjugált párként. A geometria feltolódás-pár kinematikára utal.
5. A rétegdőlések mélységi eloszlása változékonysága az Ib-4 és BAF-4 fúrásokban kicsi, a BAF-3 és BAF-3A fúrásokban nagy.
6. A törések mélységeloszlásában a zártak általában alárendeltek a nyíltakhoz képest. A gyakoriság mélységben a törésszónák kivételével átlagban állandó, a BAF-4-es fúrás kivételével, amelyben lefelé nő. Az antiklinálisban a törésgyakoriság nagyobb, mint az Ib-4 fúrásban.

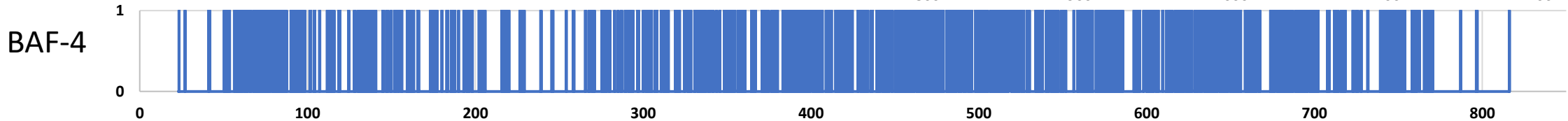
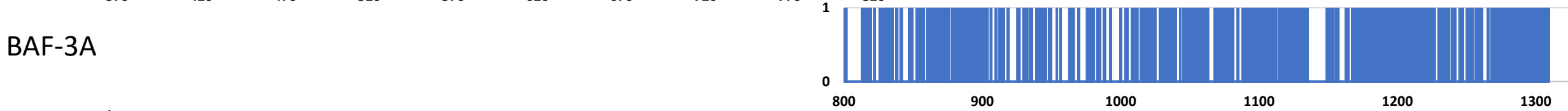
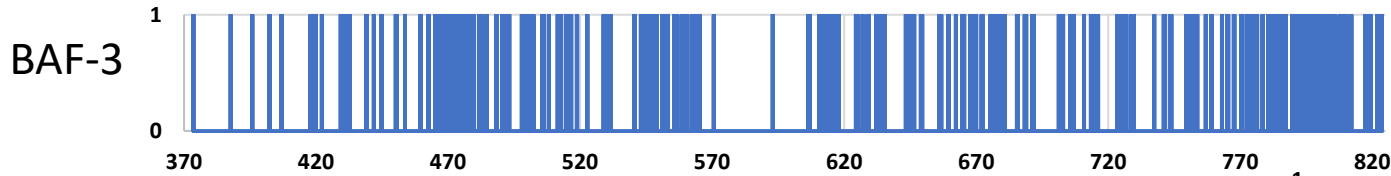
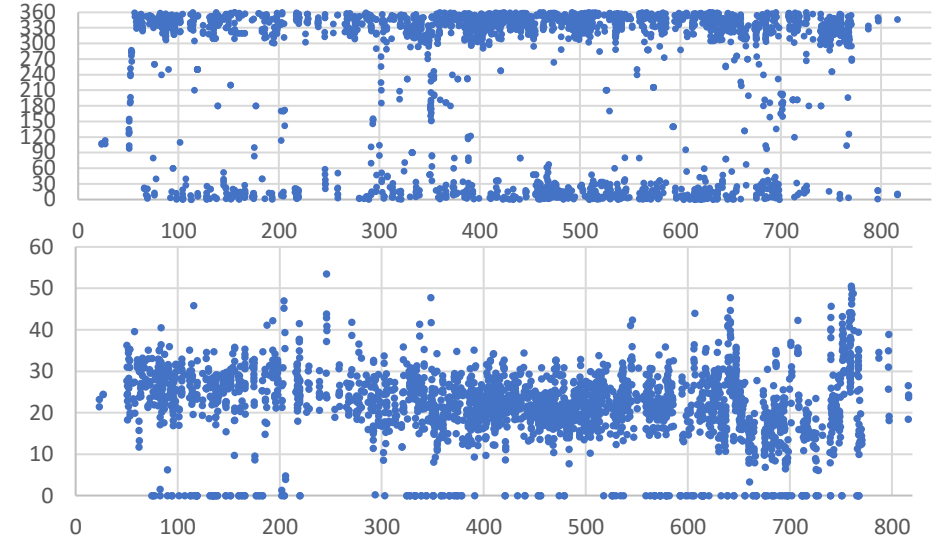




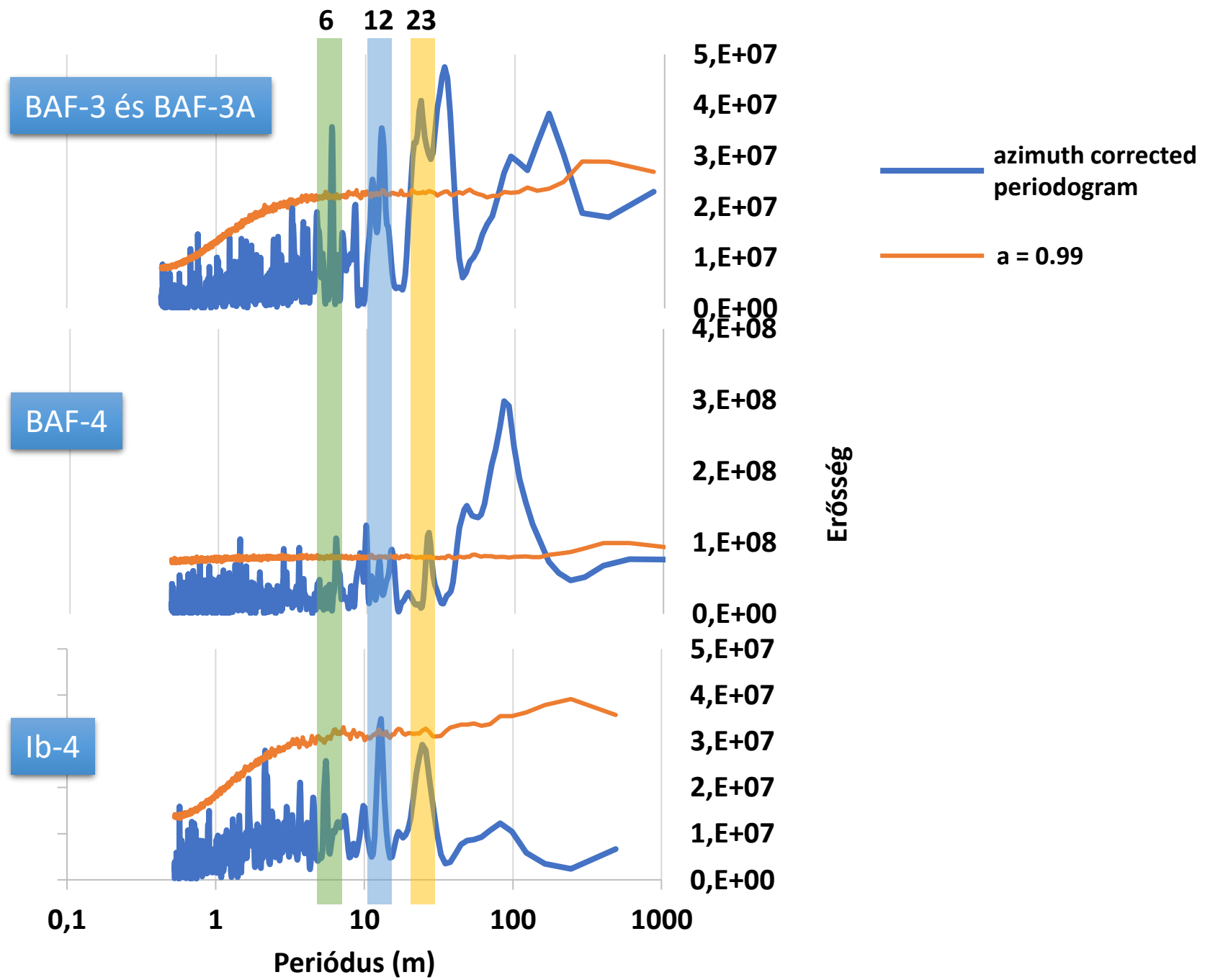
# Ciklicitás vizsgálat

BAF-3 959 réteg  
 BAF-3A 2155 réteg  
 BAF-4 2768 réteg  
 Ib-4 1406 réteg  
 Összesen: **7288**

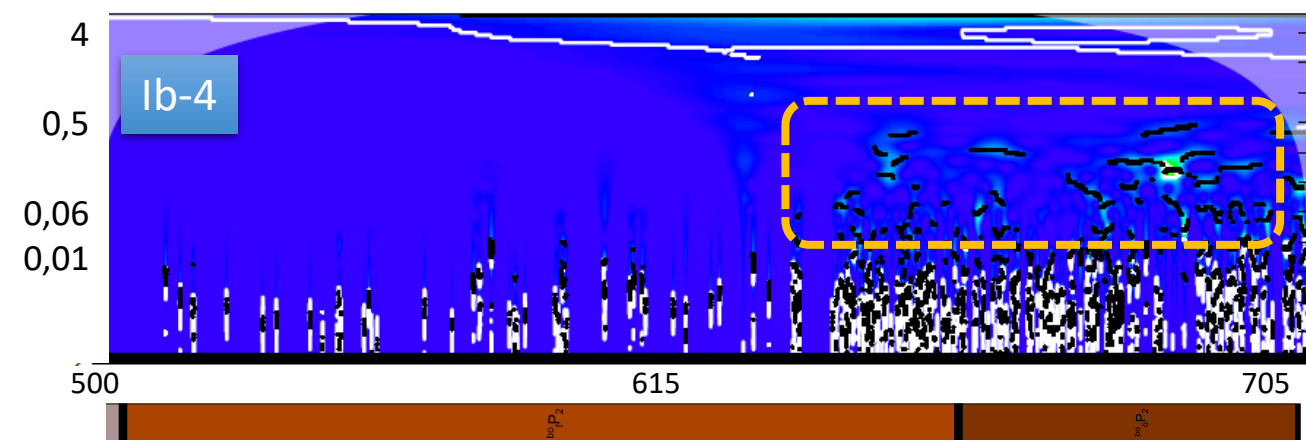
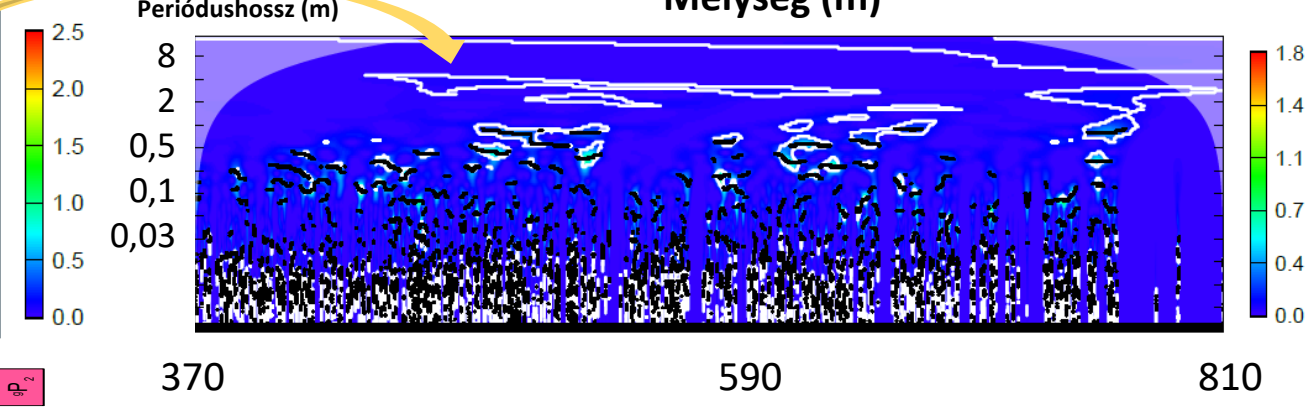
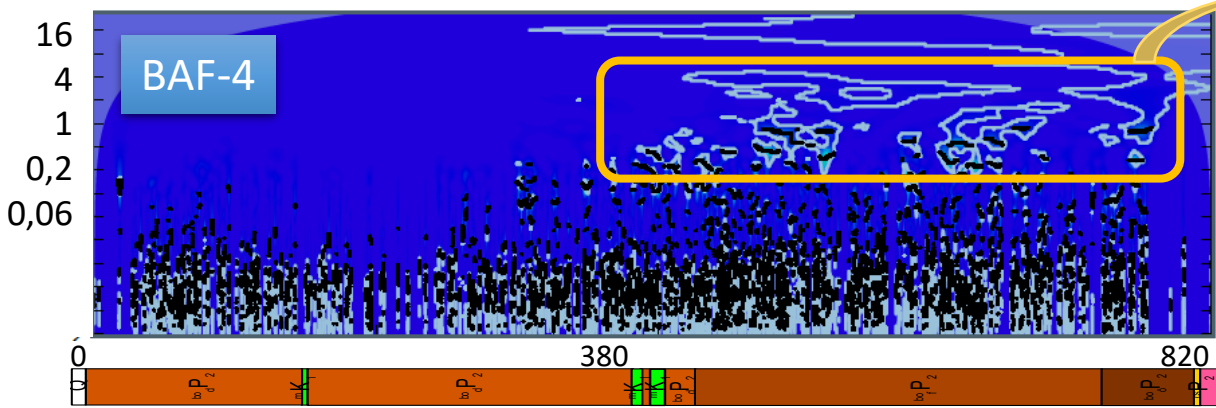
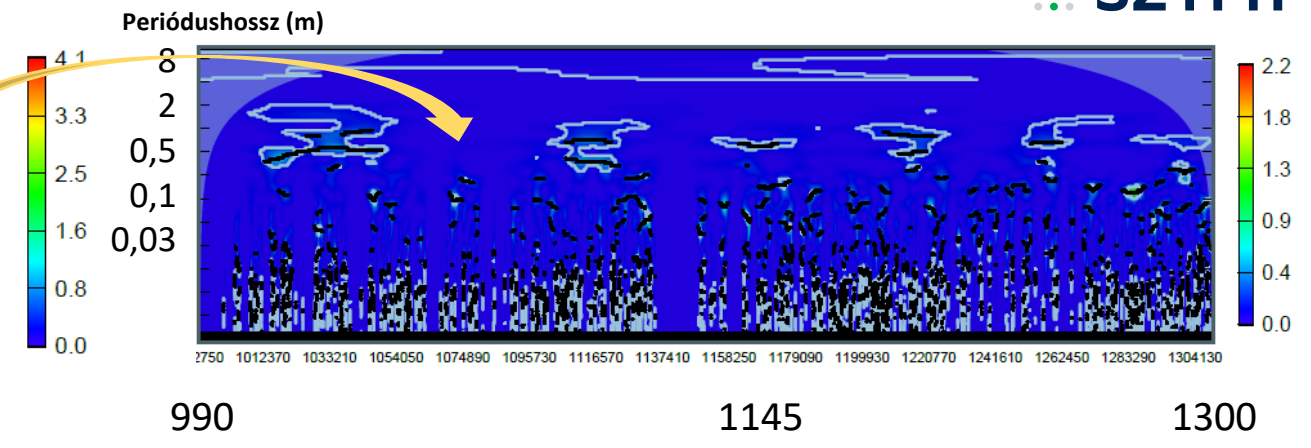
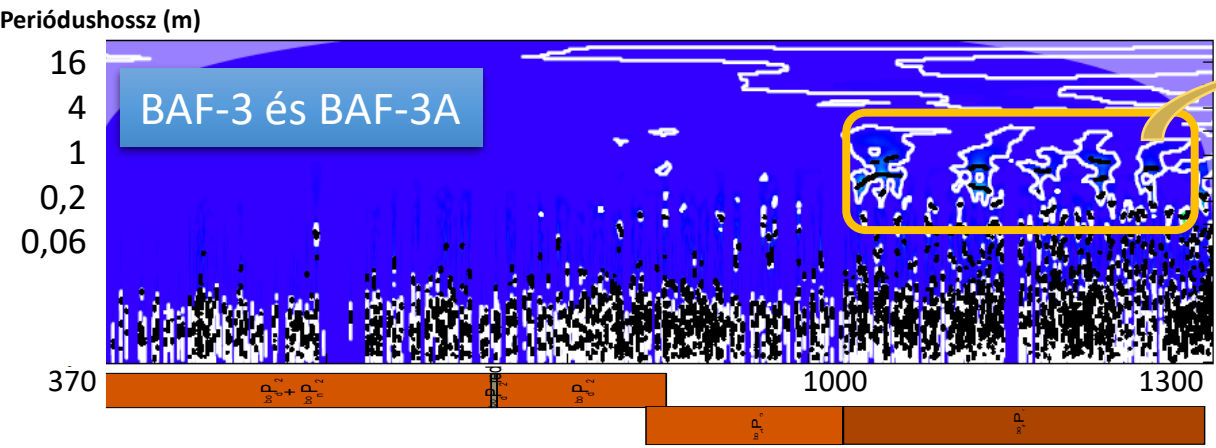
	Mélység	Dőlésirány	Dőlésszög
Dolomit_vég	50.351	126.7	36.3
Dolomit_kezd	50.389	134.9	27.7
Dolomit_vég	50.672	150.4	24.3
Dolomit_kezd	50.690	155.0	31.1
Dolomit_vég	50.862	103.6	24.5
Dolomit_kezd	50.883	98.0	22.8
Dolomit_vég	50.924	130.2	18.3
Dolomit_kezd	50.943	129.0	26.5
Dolomit_vég	51.908	185.8	34.4
Dolomit_kezd	51.924	188.5	35.3
Dolomit_vég	51.953	196.8	21.5
Dolomit_kezd	51.997	251.8	25.9
Dolomit_vég	52.114	238.2	28.3
Dolomit_kezd	52.126	241.5	33.0

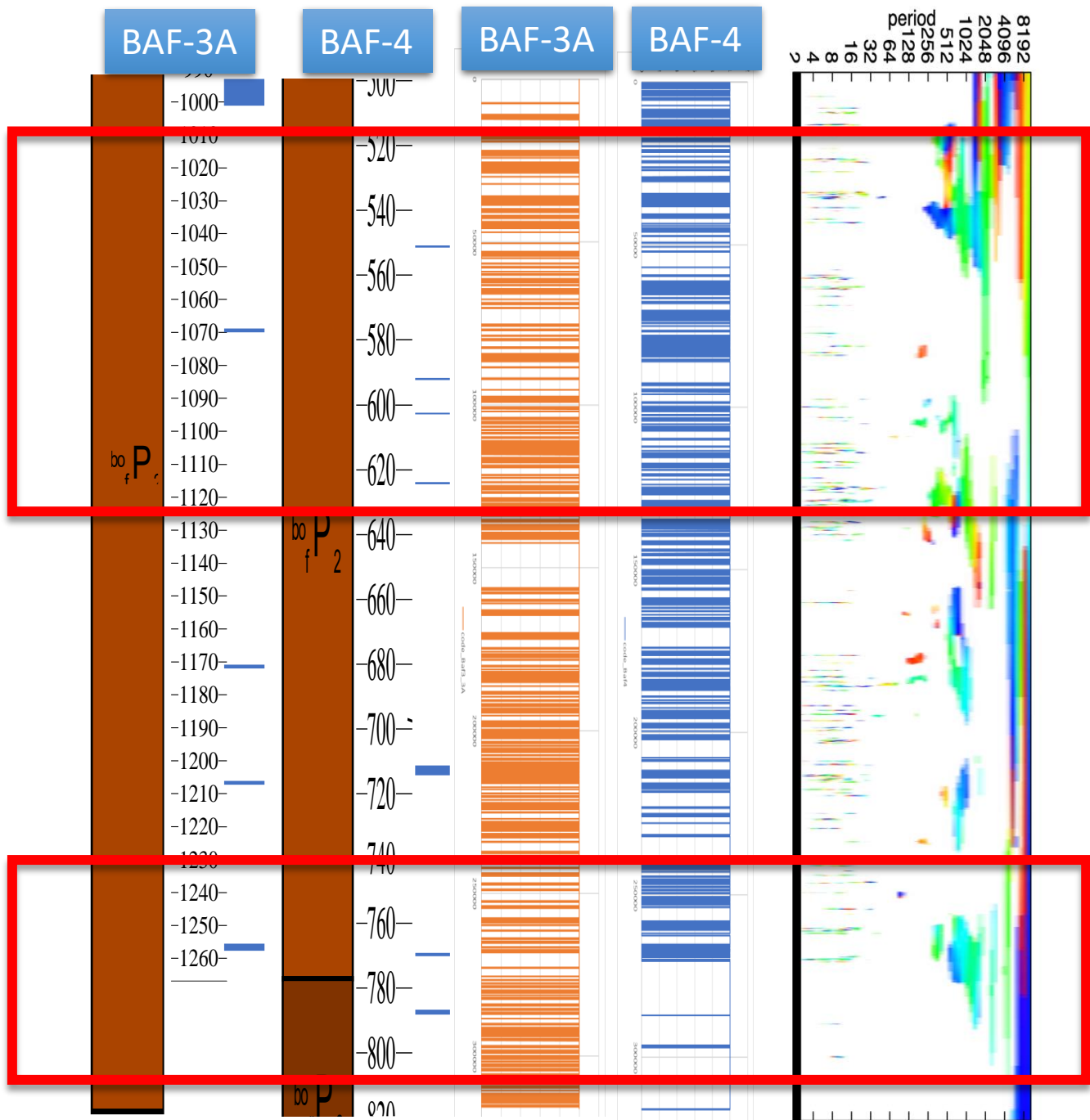


Mélység (m)









## Koherencia vizsgálat

A mélység- frekvencia térben vizsgáljuk a korrelációt.  
 Nem a két réteg-megjelenés vagy vastagság- megjelenés görbét próbáljuk korrelálni, hanem az ebben megjelenő ciklusokat és azok ciklusállapotát (fázisát).

**Zöld:** mindkét fúrásban megjelenő ciklus azonos fázisban

**Piros:** mindkét fúrásban megjelenő ciklus ellentétes fázisban



# Következtetések a ciklicitásból

1. A ciklicitás mind a dolomit rétegek mélységét, mind dőlésüket tekintve nagy megbízhatósággal igazolt.
2. A ciklusok fúráson belüli azonosíthatósága kevésbé megbízható, de a 4 m-es ciklushossz mindhárom fúrásban előfordul azonos mélységtartományban.
3. A ciklusok helyének és fázisának korrelációja 2 mélységtartományban, összesen 180 m hosszban bizonyított, a legerősebb fázis-koherencia az 1 és 2 m-es ciklushosszakra adódik.
4. Az Ib-4 fúrás ciklusossága általánosságban kisebb mértékben igazolható.

BAF-3-3A			BAF-4			Ib-4		
réteg	azimut	dőlésszög	réteg	azimut	dőlésszög	réteg	azimut	dőlésszög
						0.26		
0.55			0.6					
					0.87			
1.02		1.68	1.02	1.4				
2.04			2.04					
4.1			4.1		4.06	4.1		
	5.95			6.25	5.87			
					7.38			
	12.8			9.92	10.18		12,95	
	23.48			25.67	21.86			
	33.81							
				49.2	59.03			
				84.33				
					107.34			
	169.05							

Periodogramok 99% konfidenciaszint fölötti, legmarkánsabb ciklushossz csúcsai

Ciklusok mélységlokalizációban legmarkánsabb ciklushosszai

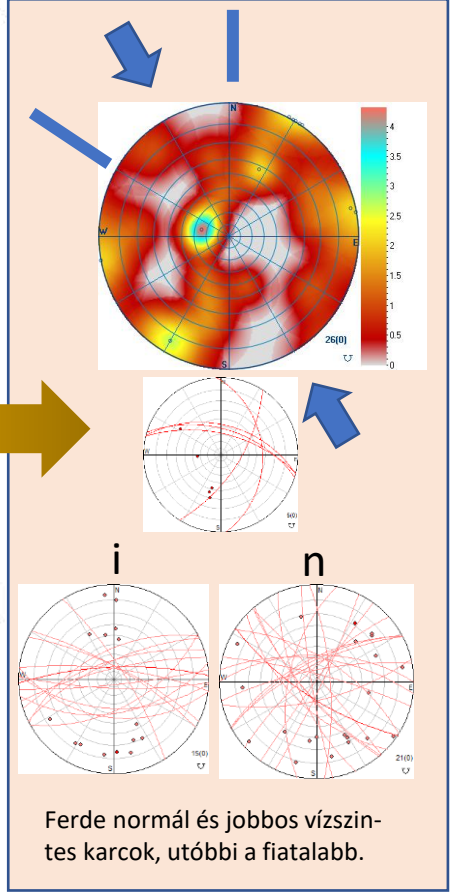
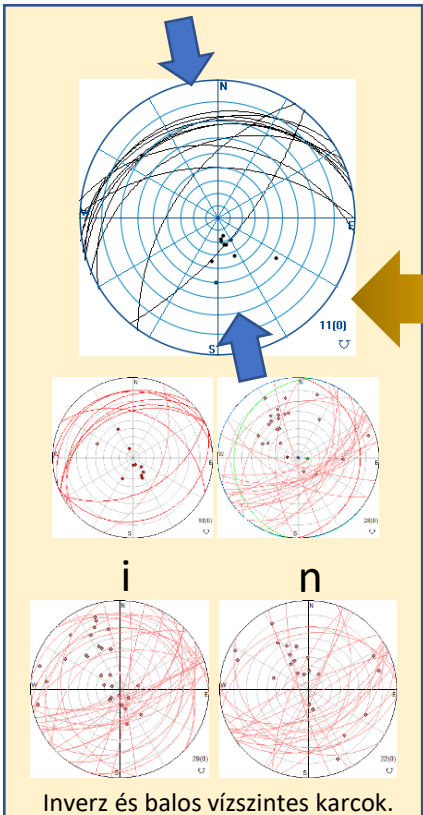
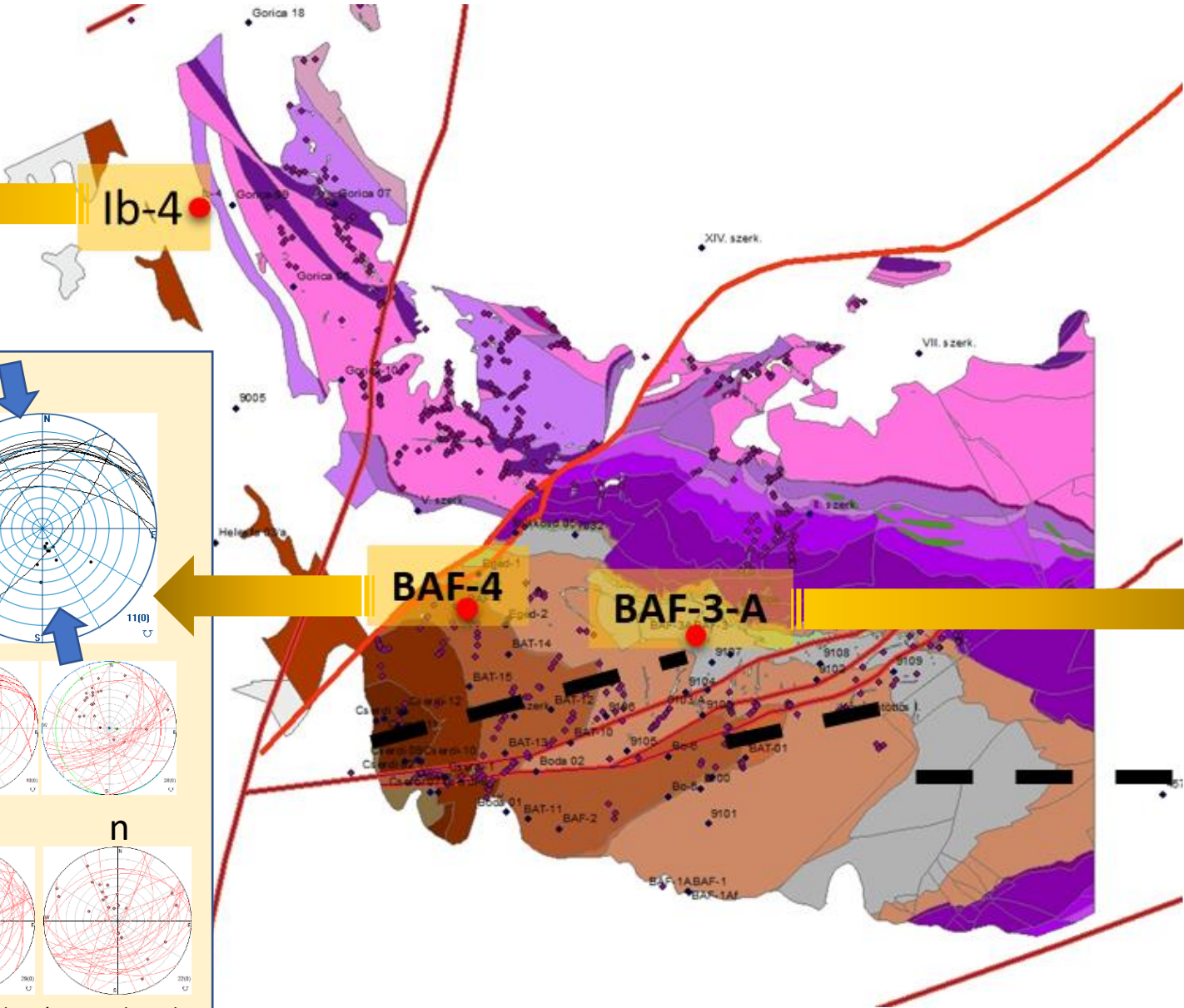
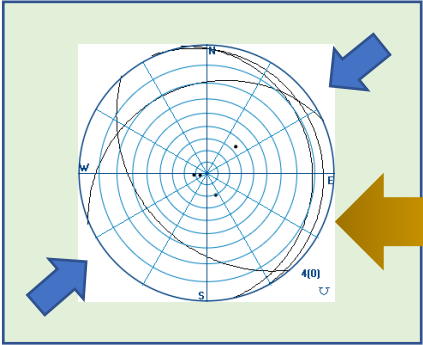
Ciklusok mélységlokalizációban és fáziskorrelációban legkoherensebb ciklushosszai

Bodai		Milankovitch	
Hossz [m]	Arány	Hossz [ky]	Arány
0.58		23	
1.02	<b>1.8</b>	41	<b>1.8</b>
2.04	<b>2</b>	100	<b>2.4</b>

Ha 0,6 m 23 000 év, akkor 800 m >30 Mév

Ez soknak tűnik. Ha igaz a számítás, akkor a 800 m feltehetőleg tektonikusan duplikált szakaszokat tartalmaz.

# Törészónák – elmozdulások



BAF-3

LEGFELSŐ TRIÁSZ

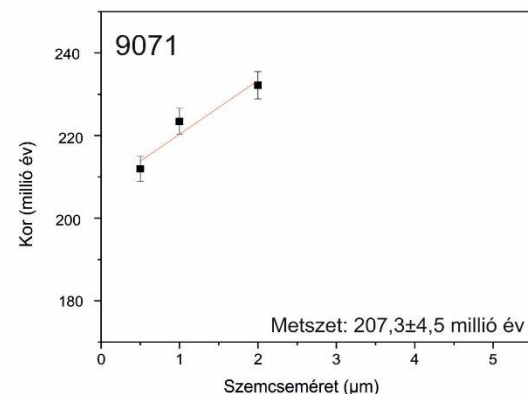
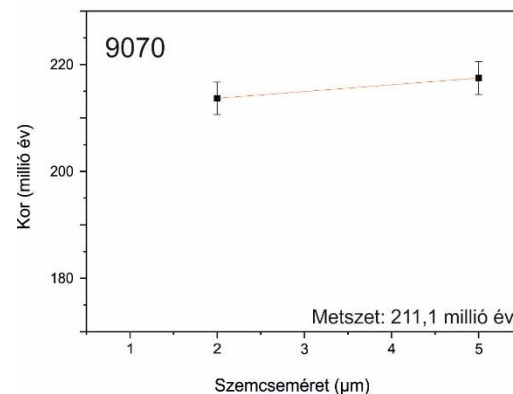
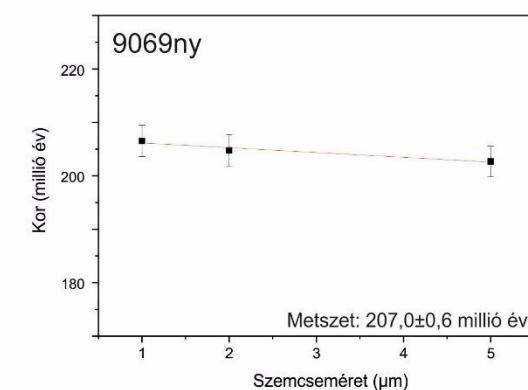
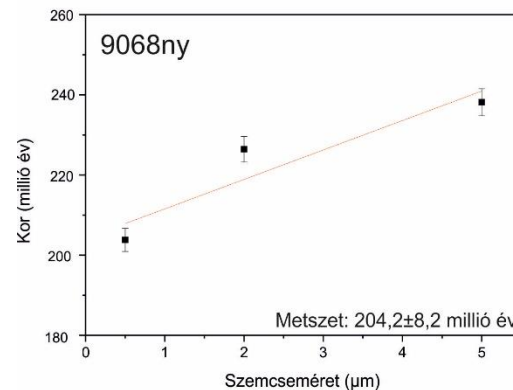
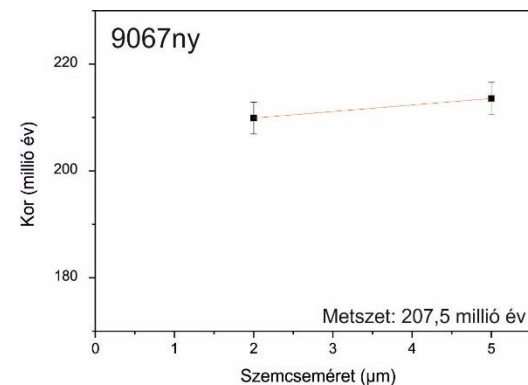
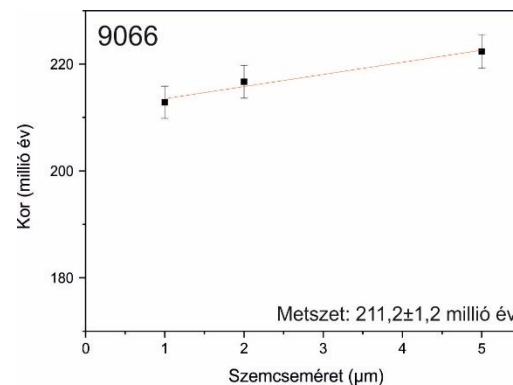
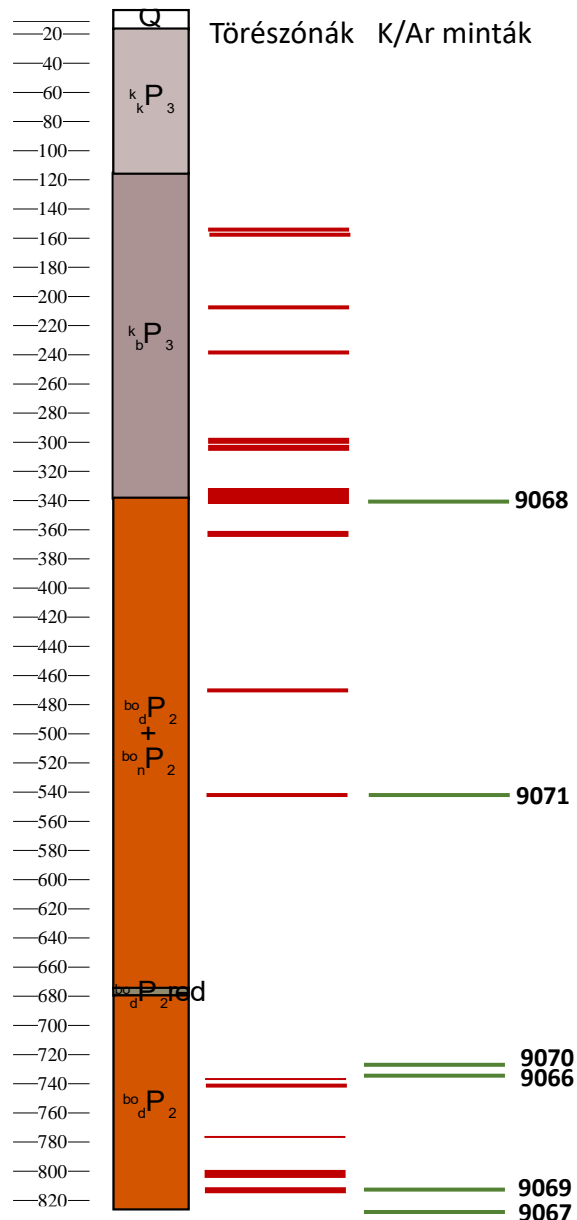
207 és 211 Mév

1 vagy 2  
esemény?

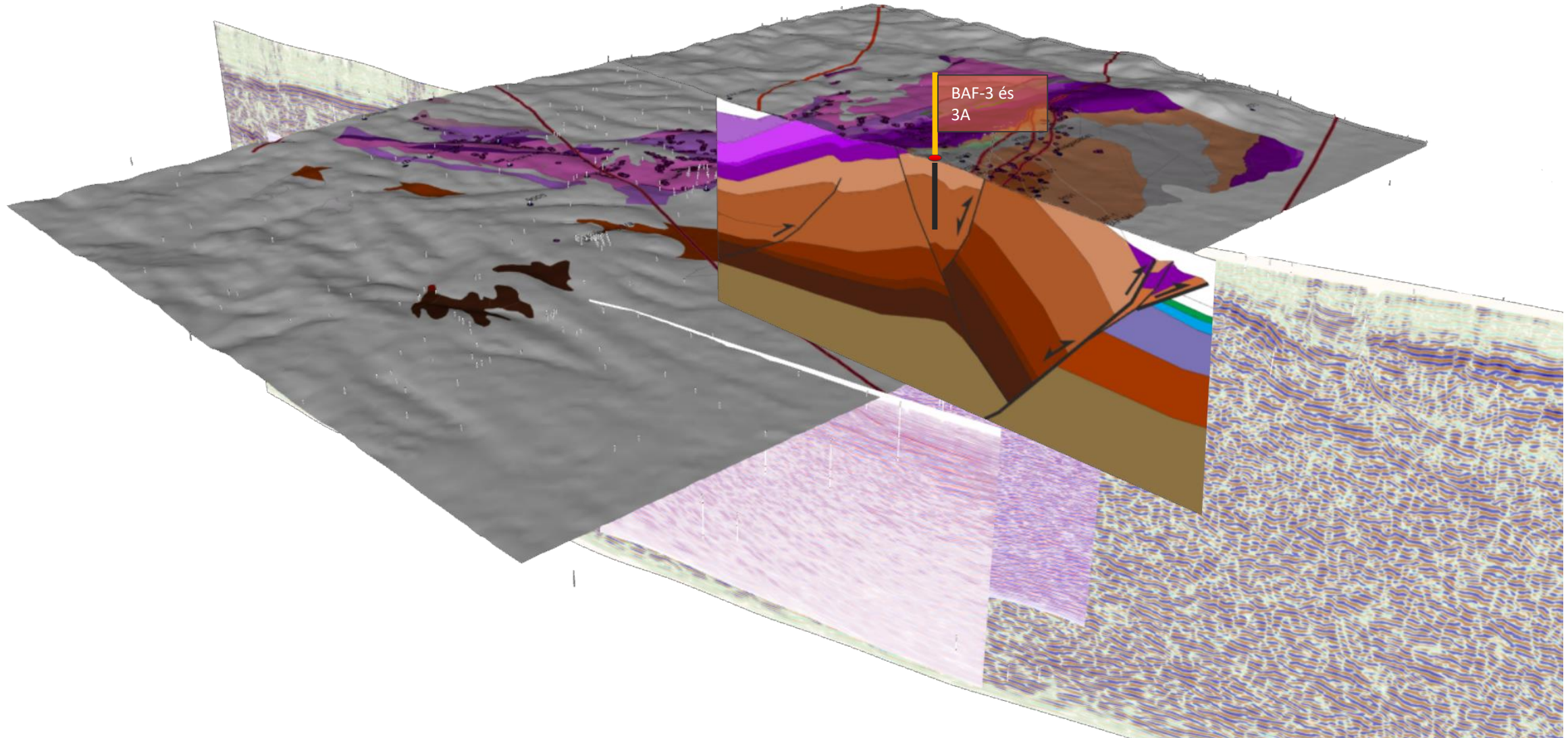
Riftesedéshez  
kapcsolódó  
felfűtés

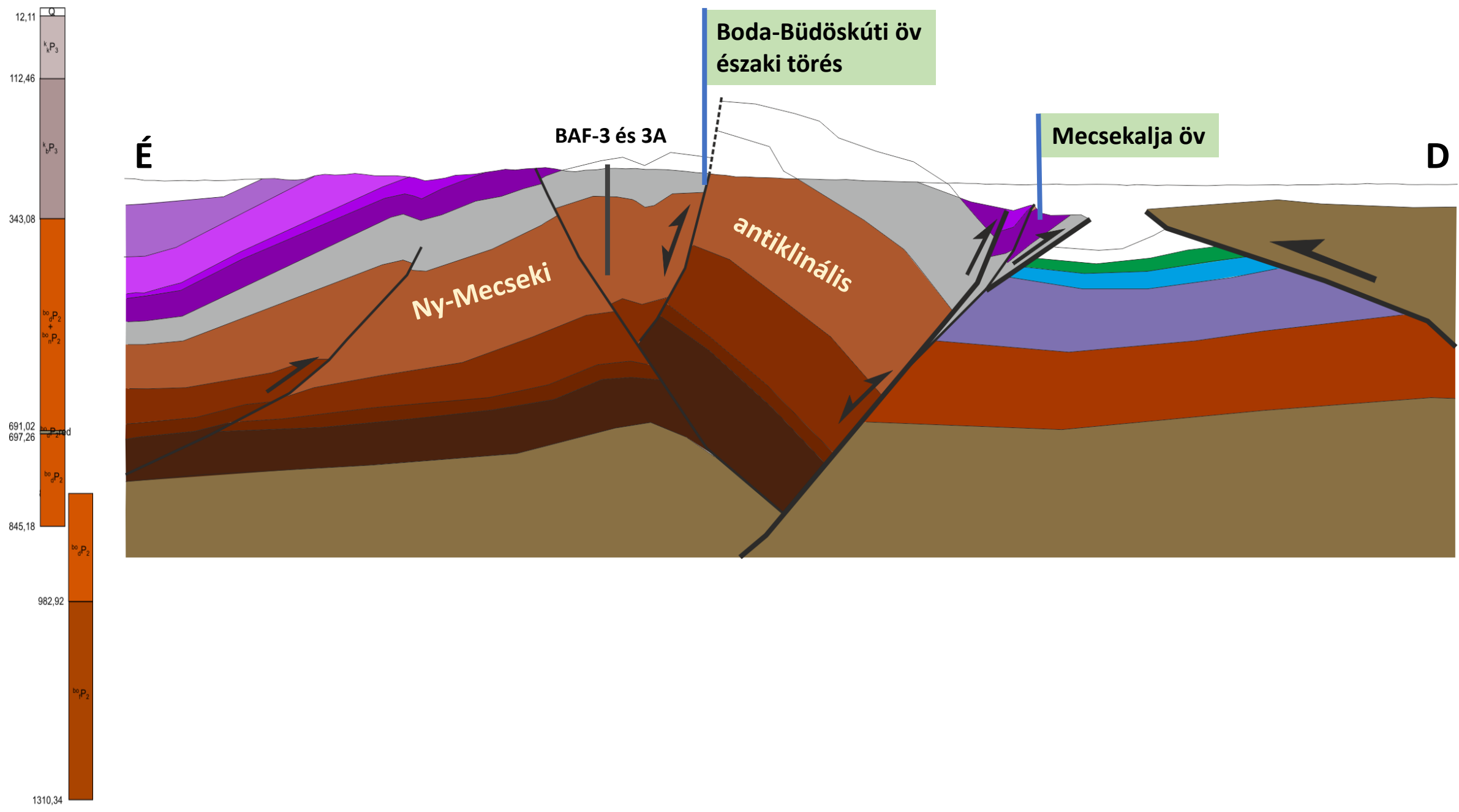
GEOCORE

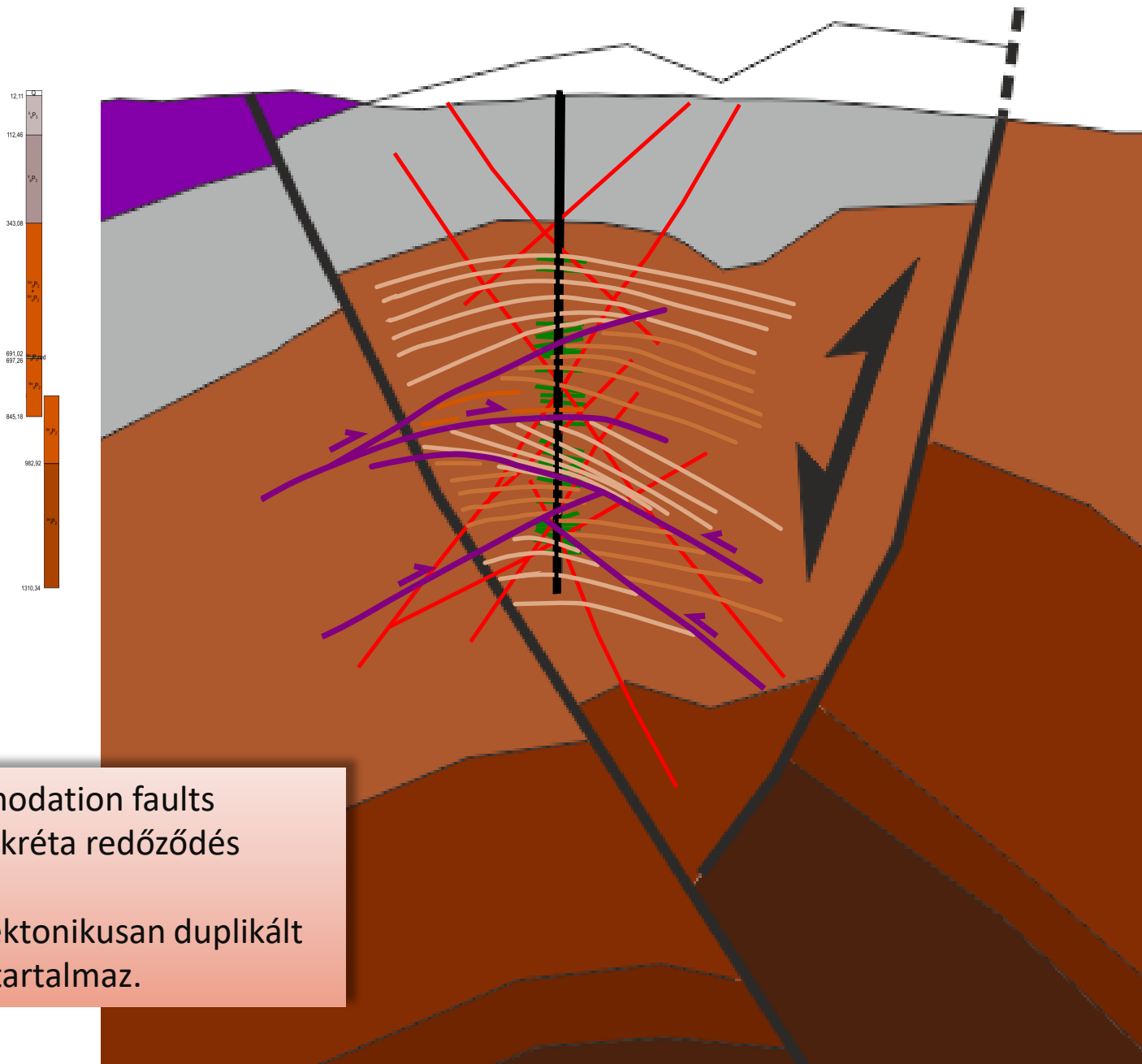
SZTFH Magminta, Gyűjteményi  
és Laboratóriumi Tudásközpont  
Rákócziabánya







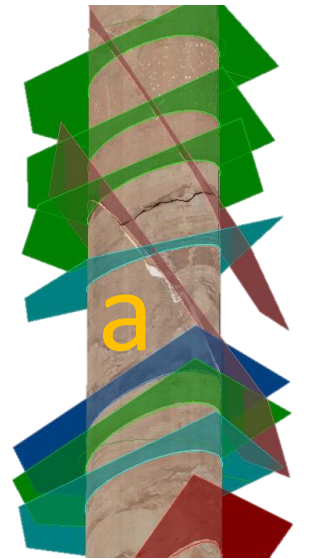
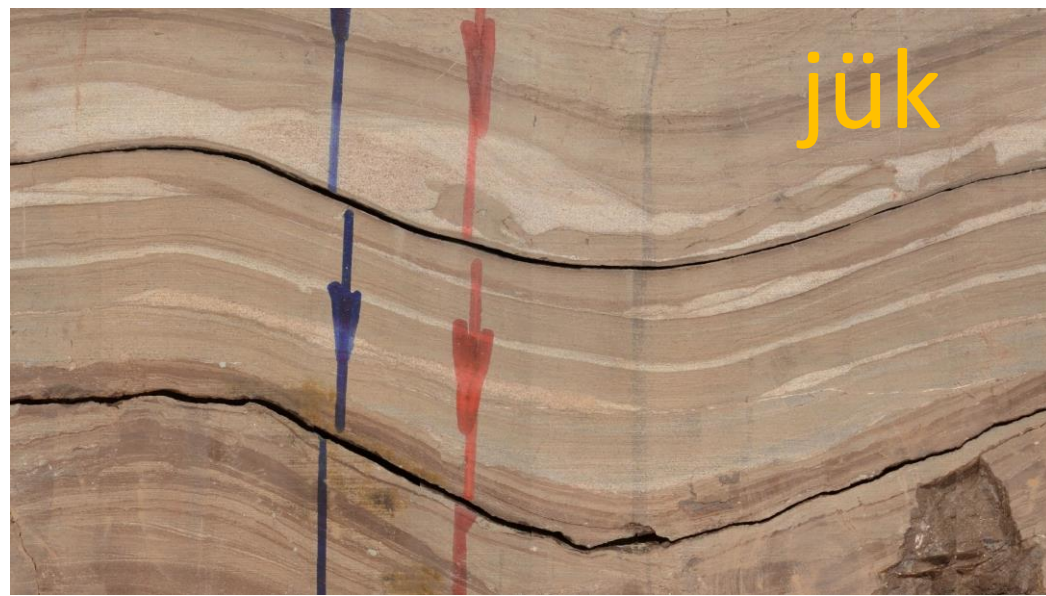
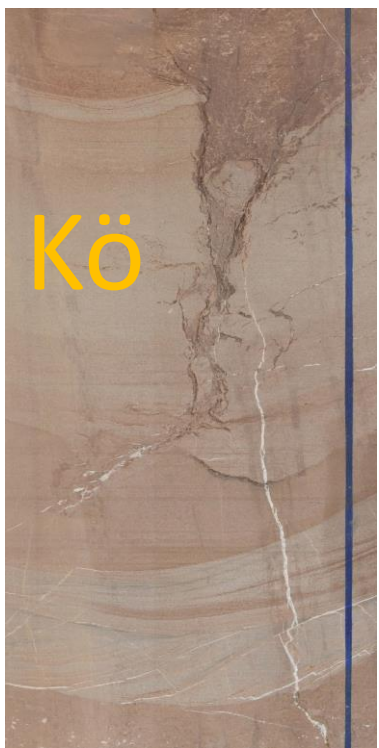




1. Fold accommodation faults képződése a kréta redőződés idején.
2. A rétegsor tektonikusan duplikált szakaszokat tartalmaz.



1. Több szerkezeti esemény különíthető el:
  - késő-triász riftesedés
  - kora-kréta feltolódásokhoz és rétegmenti elmozdulásokhoz kapcsolódó alkáli bazalt telér benyomulások
  - késő-kréta redőződéshez kapcsolódó feltolódások parazita redők és/vagy fold accommodation fault-ok képződése, melynek következtében a rétegsor duplikált szakaszokat tartalmaz.
  - feltehetően kainozoos feltolódások, ferde normál vetők majd eltolódások.
2. Eltérő deformációk jellemzik az Antiklinális redőszárnyán, annak magjában és a Gorikai blokkban mélyült fúrások maganyagát.
3. A szerkezeti zónák többszörös felújulása igazolt.
4. A BAF Füzi Tagozat nagy megbízhatósággal igazoltan ciklusos felépítésű mind a dolomitos rétegek mélysége, mind azok dőlésiránya és dőlésszöge alapján. A mélység szerinti ciklusok periódushossza 0,5 m és 4,1 m. Előbbi az Antiklinális fúrásaira jellemző, utóbb mindhárom vizsgált fúrásra. A dőlésirányokra és dőlésszögekre jellemző periódushossz 6 m és 20-25 m körüli. Ezek csak az Antiklinálisban mélyült fúrásokban található meg. Földtani hátterük tisztázása további vizsgálatokat kíván, munkahipotézisünk szerint ezek feltehetően a gyűrődéshez kapcsolódnak.
5. A ciklusok korrelációs célú lokalizációja a fúrásokon belül kisebb megbízhatóságú, de jobbára a Füzi Tagozatra korlátozódik. A ciklusok helyének és fázisának korrelációja 2 mélységtartományban, összesen 180 m hosszban bizonyított, a legerősebb koherencia az 1 és 2 m-es ciklushosszakra adódik.
6. A dokumentált dolomitos rétegek eloszlásának változékonysága nagy. Felmerülhet, hogy az üledékképződés hasonló körülmények között, térben több tóban és/vagy időben több tóban ment végbe.
7. Az Ib-4 fúrás deformációs tulajdonságai és ciklusstratigráfiai jellemzői alapján eltér az Antiklinálisban mélyült fúrásoktól. Feltehetően a Gorikai blokkot jelentős kréta feltolódás vagy kisebb takarós elmozdulás választja el az Antiklinálistól és a blokk későbbi blokk-rotáció története is eltérő.



 SZTFH

