



A Magas-Gerecse betemetettsége a vitrinitreflexiós mérések tükrében

*Sasvári Ágoston
MOL NyRT. KTD*

2008. november 13., Nagykanizsa

1., Vázlat

- ▶ Munkaterület
- ▶ Mélyebb betemetettségre utaló előzetes sejtések
- ▶ Kréta törmelékes képződmények a Gerecsében
- ▶ Mintavételi helyek
- ▶ A pirolízises eljárás eredményei
- ▶ A vitrinitreflexiós mérések eredményei
- ▶ A betemetettségi modellezés paraméterei
- ▶ Maximális, teljes pannon betemetettség
 - ▶ Maximális, teljes miocén betemetettség
 - ▶ Maximális, teljes oligocén betemetettség
 - ▶ Maximális, teljes eocén betemetettség
 - ▶ Maximális, teljes tercier betemetettség
 - ▶ Teljes tercier betemetettség – vastagság-középérték
- ▶ Kréta modell-rétegsorok
 - ▶ Folyamatos középső- és késői kréta betemetettség
 - ▶ Csak középső-kréta betemetettség, késői kréta-paleocén üledékhézag
 - ▶ Csak késői kréta betemetettség, paleocén üledékhézag
 - ▶ Folyamatos középső- és késői kréta betemetettség, paleocén lepusztulás
 - ▶ A modellezésből levont következtetések
- ▶ Következtetések
- ▶ Köszönetnyilvánítás

2., Munkaterület

- MINTAVÉTELEZÉS -

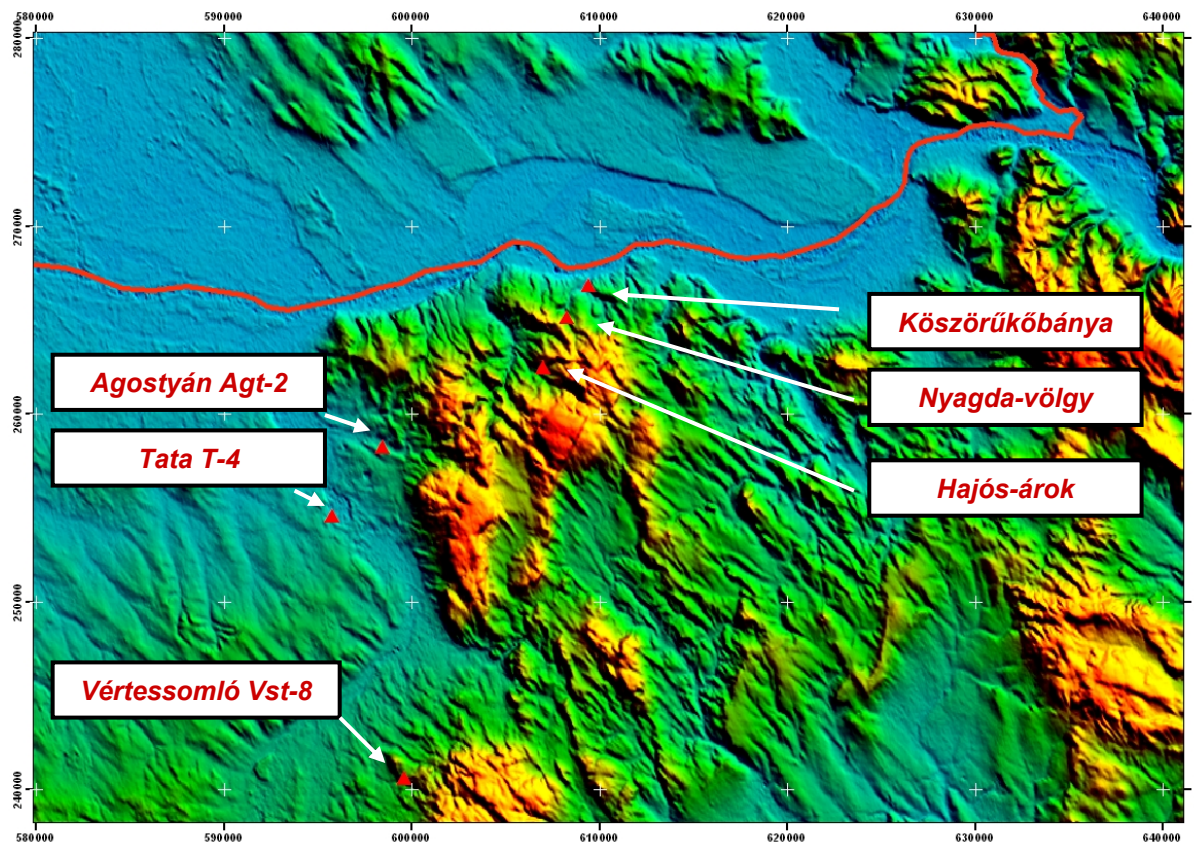
Északi-Gerecse

- ▶ Kőszörűkőbánya
- ▶ Nyagda-völgy
- ▶ Hajós-árok

- ELŐZETES ADATOK – KISS (1996) -

- ▶ Agostyán Agt-2
- ▶ Tata T-4
- ▶ Vértessomló Vst-8

KISS, K. 1996: Dunántúli-középhegységi középső-kréta képződmények szénhidrogénföldtani vizsgálata. – Diplomadolgozat, kézirat, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Alkalmazott és Környezetföldtani Tanszék, 96 p.



3., Mélyebb betemetettségre utaló előzetes sejtések

VICZIÁN (1995)

- ▶ jura mészkövek agyagásvány-vizsgálatai
- ▶ a Bakony és a Gerecse jurájának diagenézise között eltérés észlelhető
- ▶ **értelmezése: a Gerecse jura képződményei diagenetizáltabbak; ez a betemetettségi viszonyok különbözőségével magyarázható**

VICZIÁN & PÁLFFY-KOVÁCS (1997)

- ▶ kevertrácsú corrensité-szerkezet kialakulása, befoglaló környezet diagenézisének hőmérsékletét vizsgálta (Bersek-hegy, LHK)
- ▶ **eredmény: 120 °C-os érték (amennyiben a vizsgált minták agyagásvány-tartalma nem átöröklött)**

KISS (1996)

- ▶ Tata T-4-es, Vértessomló Vst-8-as és Agostyán Agt-2-es fúrások mintáinak pirolízises (RockEval) vizsgálata
- ▶ **eredmény: a minták szénhidrogén-földtani szempontból éretlenek; az Agostyán Agt-2-es kútból vett minták enyhén érettek**

SASVÁRI (2008)

- ▶ mélyebb (szerkezeti?) betemetettség lehetősége szerkezetföldtani észlelések alapján

VICZIÁN, I. 1995: Clay mineralogy of Jurassic carbonate rocks, Central Transdanubia, Hungary. – Acta Geologica Hungarica 38/3, 251-268.

VICZIÁN, I. & PÁLFFY-KOVÁCS, P. 1997: Regularly mixed-layer 14Å clay minerals in marls of a lower Cretaceous clastic sequence, Gerecse Mts., Hungary. – Geologica Carpathica Series Clays 6/2, 97-105.

KISS, K. 1996: Dunántúli-középhegységi középső-kréta képződmények szénhidrogénföldtani vizsgálata. – Diplomadolgozat, kézirat, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Alkalmazott és Környezetföldtani Tanszék, 96 p.

SASVÁRI, Á. 2008B: Rövidüléshez köthető deformációs jelenségek a Magas-Gerecse területén. – Földtani Közöny, nyomdában.



**CÉL: betemetettség
lehetőségének vizsgálata
vitrinitreflexiós értékekkel**

4., Kréta törmelékes képződmények a Gerecsében

- ▶ vitrinitreflexiók vizsgálatok alapja:
jó megtartású növényi
maradványok optikai analízise

- KRÉTA KÉPZŐDMÉNYEK -

Berseki Márka Formáció (BMF)

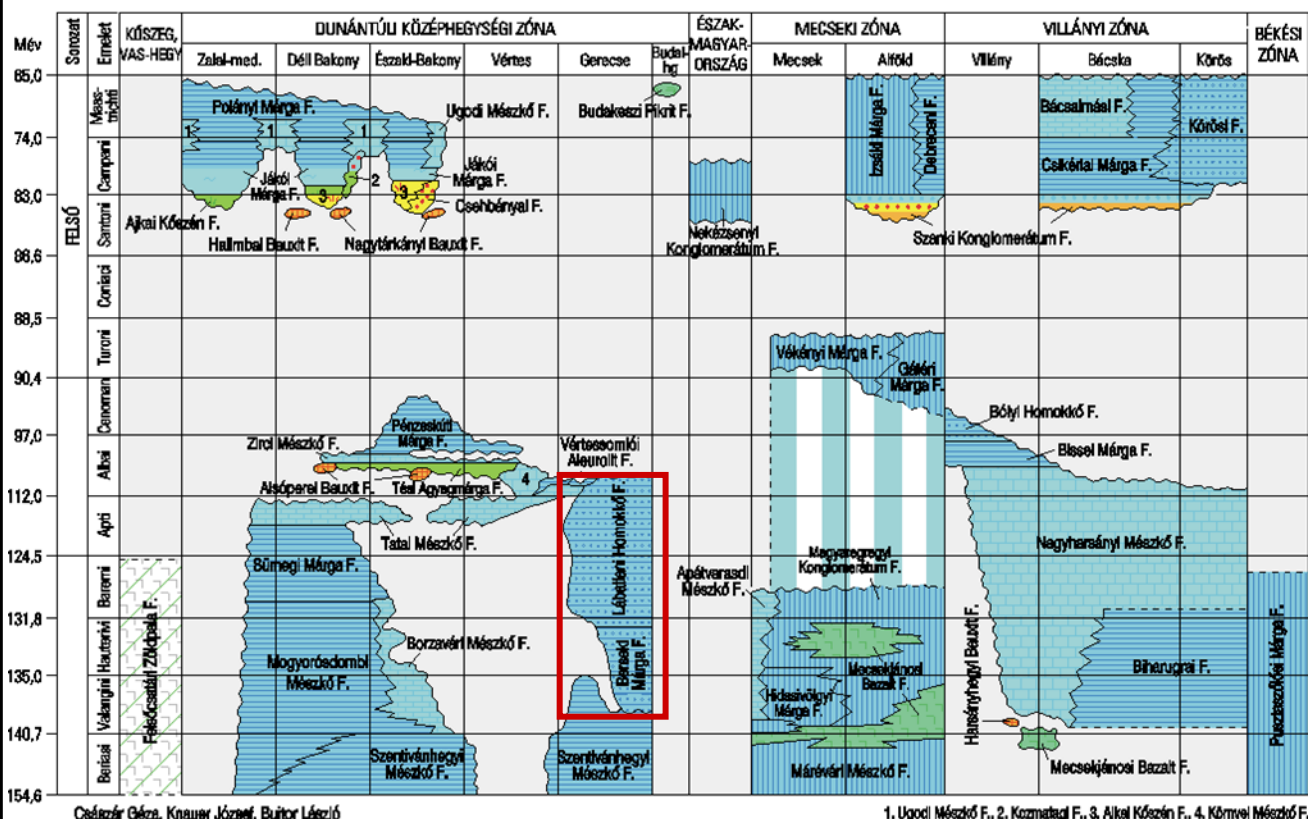
- ▶ sikertelen mintavételezés
- ▶ oka: képződmény paleofáciése (Fogarasi 1995)
- ▶ CCD alatti, ACD feletti üledékképződés

Lábatlani Homokkő Formáció (LHK)

- ▶ esélyesebb; Hantken (1868), Fülöp (1958), Fogarasi (2001), illetve a Lábatlan L-36-os fúrásból Főzy et al. (2002) említ növényi maradványokat

**Köszörűkőbányai Konglomerátum
Tagozat (KKK)**

- ▶ gravitációs tömegmozgások (Kázmér 1987) eredménye
- ▶ törmelékkúp középső része (Sztanó 1990a, b)
- ▶ karbonátplatform-eredetű törmelék (Schlagintweit 1990a, b).
- ▶ szórványosan előforduló szenesedett növénymaradványok



5., Mintavételi helyek

- MINTÁK -

Nyagda-völgy

- ▶ a völgy É-északi részének közepén
- ▶ a Lábatlani Homokkő Formáció alsóbb rétegeiből
- ▶ kora Fülöp (1958) és Fogarasi (2001) szerint **barrémi**



Köszörűkőbánya



Nyagda-völgy



Hajós-árok

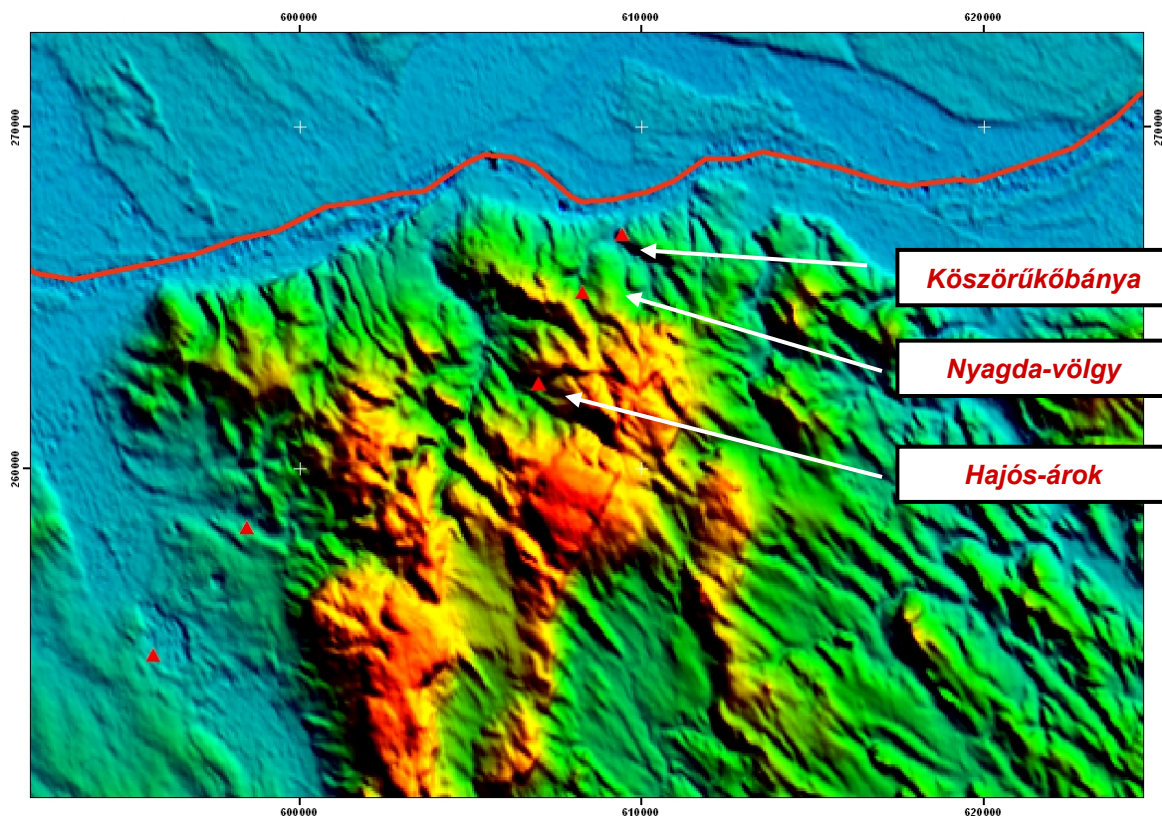
Hajós-árok

- ▶ helyenként uralkodóan tűzkőanyagú breccsatömbök
- ▶ kora Fogarasi (2001) alapján **késői** aptíra teszi

Köszörűkőbánya

- ▶ kora a Sztanó & Báldi-Beke (1992), (Fogarasi 2001), Főzy et al. (2002), és Császár (2002) szerint leginkább **korai albai**

- ▶ **CÉL:** RockEval- és vitrinitreflexiós vizsgálatokra alkalmas **szenesedett növényi maradványok** gyűjtése



6., A pirolízises eljárás eredményei

	minta azonosítója - sample ID	Tmax	S1	S2	TOC
<i>Nyagda-völgy</i>	NY-01	436	0.01	0.47	0.71
	NY-02	435	0.01	0.17	0.49
	NY-03	433	0.00	0.02	0.08
<i>Hajós-árok</i>	HA-01	437	0.00	0.04	0.25
	HA-02	437	0.01	0.00	0.10
	HA-03	428	0.30	3.49	0.94
	HA-04	385	0.00	0.01	0.06
<i>Köszörűkő-bánya</i>	KO-01	532	0.00	0.01	0.69
	KO-02	510	0.00	0.00	0.57
<i>Tata T-4 *</i>		420	0,08 - 0,31	0,22 - 0,36	0,52
<i>Vértessomló Vst-8 *</i>		423	0,00 - 0,02	0,03 - 0,17	0,22
<i>Agostyán Agt-2 *</i>		429	0,02 - 0,06	0,01 - 0,46	0,35

* KISS, K. 1996: Dunántúli-középhegységi középső-kréta képződmények szénhidrogén-földtani vizsgálata. – Diplomadolgozat, kézirat, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Alkalmazott és Környezetföldtani Tanszék, 96 p.

Következtetés: betemetettséget sejtető adatok, melyek azonban jelentős fenntartással kezelendők

7., A vitrinitreflexiók mérések eredményei

- REFLEKTANCIA-ADATOK -

Nyagda-völgy

- ▶ R%: 0,73 – 0,75

Hajós-árok

- ▶ R%: 0,74

Köszörűkőbánya

- ▶ R%: 0,89-0,71

- KITEKINTÉS -

lharkút, maastrichti

- ▶ R%: 0,5-0,6
- ▶ Tuba et al. (2006)

Eocén szenek

- ▶ R% < 0,5

Rossfeld Formáció

- ▶ R%: 0,36
- ▶ nem takarós
- ▶ R. Sachsenhofer (nem publ.)

Tannheim Formáció

- ▶ R%: 0,5 – 0,7
- ▶ takarós (?)
- ▶ Wagreich, Sachsenhofer (1999)

Losenstein Formáció

- ▶ R%: 0,4-0,5
- ▶ takarós (?)
- ▶ R. Sachsenhofer (nem publ.)

Vitrinitreflexiók			
	minta azonosítója	R0%	mérések száma
<i>Nyagda-völgy</i>	NY-01	0,73±0,06	33
	NY-02	0,75±0,06	26
	NY-03	-	-
<i>Hajós-árok</i>	HA-01	-	-
	HA-02	-	-
	HA-03	0,74±0,10	33
	HA-04	-	-
<i>Köszörűkő-bánya</i>	KO-01	0,89±0,13	31
	KO-02	0,71±0,07	27

**Következtetés: betemetettséget mutató
adatok, melyek értelmezéséhez
hőttörténeti modell felállítása szükséges**

8., A betemetettségi modellezés paramétere

- ALAPOK -

- ▶ TISSOT (1969, 2003)
- ▶ TISSOT & ESPITALIÉ (1975)

- BETEMETETTSÉGI MODELL -

- ▶ LOPATIN (1971)
- ▶ WAPLES (1980)



- SZOFTVERES MODELLEZÉS -

- ▶ PetroMod 9.0 szoftver 1D-s modellező moduljával

- ▶ a területre jellemző paleo-hőáram értéke és ezek az idővel való változása

- ▶ HORVÁTH, F., BADA, G., WINDHOFFER, G., CSONTOS, L., DÖVÉNYI, P., FODOR, L., GRENERCZY, GY., SÍKHEGYI, F., SZAFIÁN, P., SZÉKELY, B., TIMAR, G., TÓTH, L. & TÓTH, T., 2005: A Pannon-medence jelenkori geodinamikájának atlasza: Euro-konform térképsorozat és magyarázó. – OTKA T034928 sz. projekt, zárójelentés, 38 p.
- ▶ DÖVÉNYI, P., HORVÁTH, F., LIEBE, P., GÁLFI, J & ERKI, I. 1983: Geothermal conditions of Hungary. – Geophysical Transactions 29/1, 3-114.

állandó 90 mW/m²

- ▶ az éves középhőmérséklet értéke és ennek esetleges változása az idő előrehaladtával

- ▶ DÖVÉNYI, P., HORVÁTH, F., LIEBE, P., GÁLFI, J & ERKI, I. 1983: Geothermal conditions of Hungary. – Geophysical Transactions 29/1, 3-114.

apti: 20°C, recens: 12°C

- ▶ a vizsgált képződmény fedői, képződési korról és anyagi minőséggel; valamint
- ▶ a fentebbi fedőképződmények esetleges lepusztulásának kora és mértéke

9A., Maximális, teljes pannon betemetettség

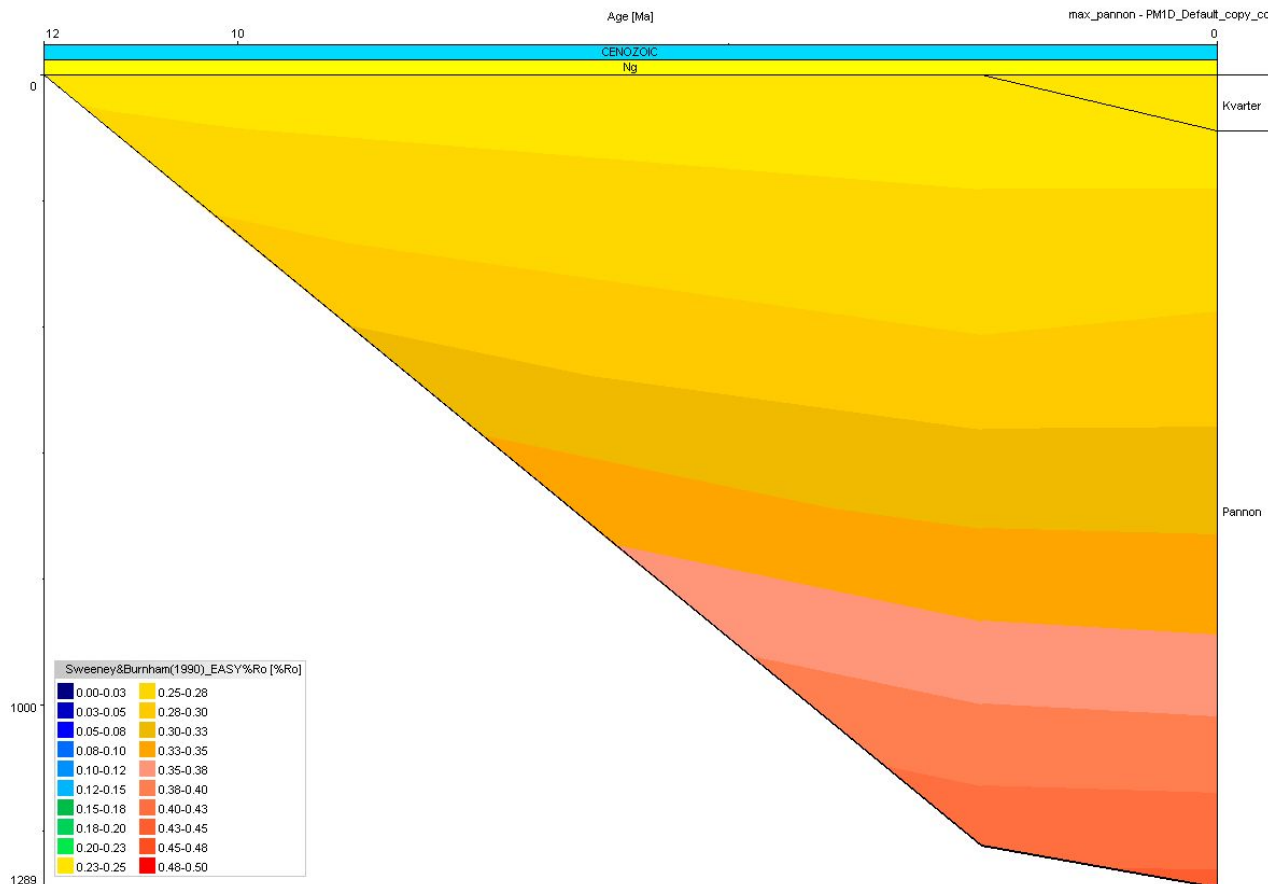
- ▶ feltárásban: pannon abrázíós konglomerátum (pár dm)
- ▶ környéki vastagságmaximum: 438 méter a Zámoly–2-es fúrásban
- ▶ Győri-medence: pl. 1200 méternyi pannon a Győrszemere K-7-es fúrásban

- EREDMÉNY -

- ▶ R%: 0,4
- ▶ minimum 3000 - 3500 m pannon fedő szükséges

- KÖVETKEZTETÉS -

- ▶ A Gerecse környezetében megismert pannon képződmények üledékképződés alapján csupán pannon betemetettséggel a mért vitrinitreflexiók nem magyarázhatók.



9B., Maximális, teljes miocén betemetettség

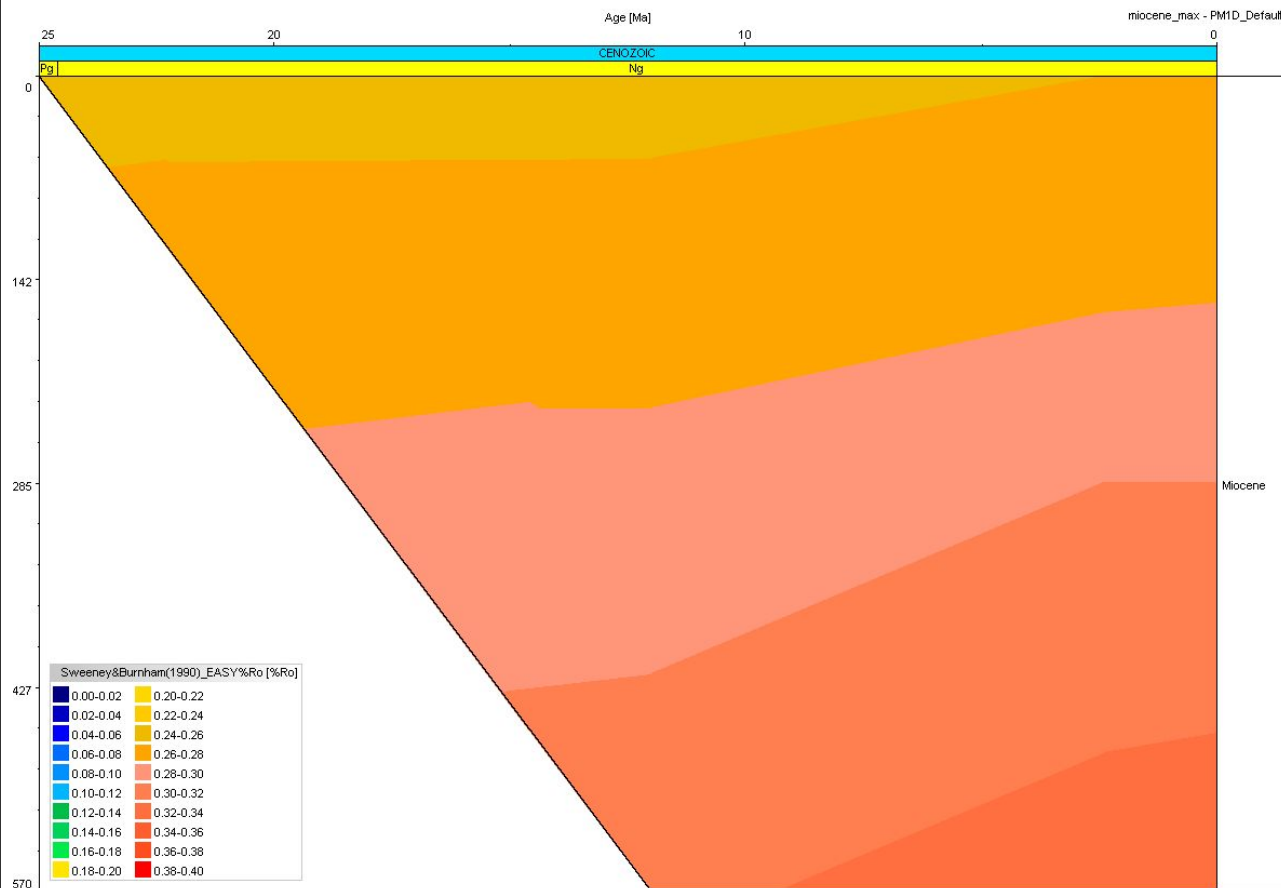
- ▶ feltárásban: a hegység területén pár 10 m; környezetében pár száz méter
- ▶ környéki vastagságmaximum: 432 méternyi Budaörsi Formáció a Szentendre K-35-ös fúrásának
- ▶ Győri-medence: pl. 569 méternyi miocén a Győrszemere Gysz-3-es fúrásban

- EREDMÉNY -

- ▶ R%: 0,32 – 0,34
- ▶ nagyjából 3000 m miocén fedő szükséges

- KÖVETKEZTETÉS -

- ▶ A Gerecse környezetében megismert miocén képződmények alapján csupán miocén betemetettséggel a mért vitrinítreflexiók nem magyarázhatók.



9C., Maximális, teljes oligocén betemetettség

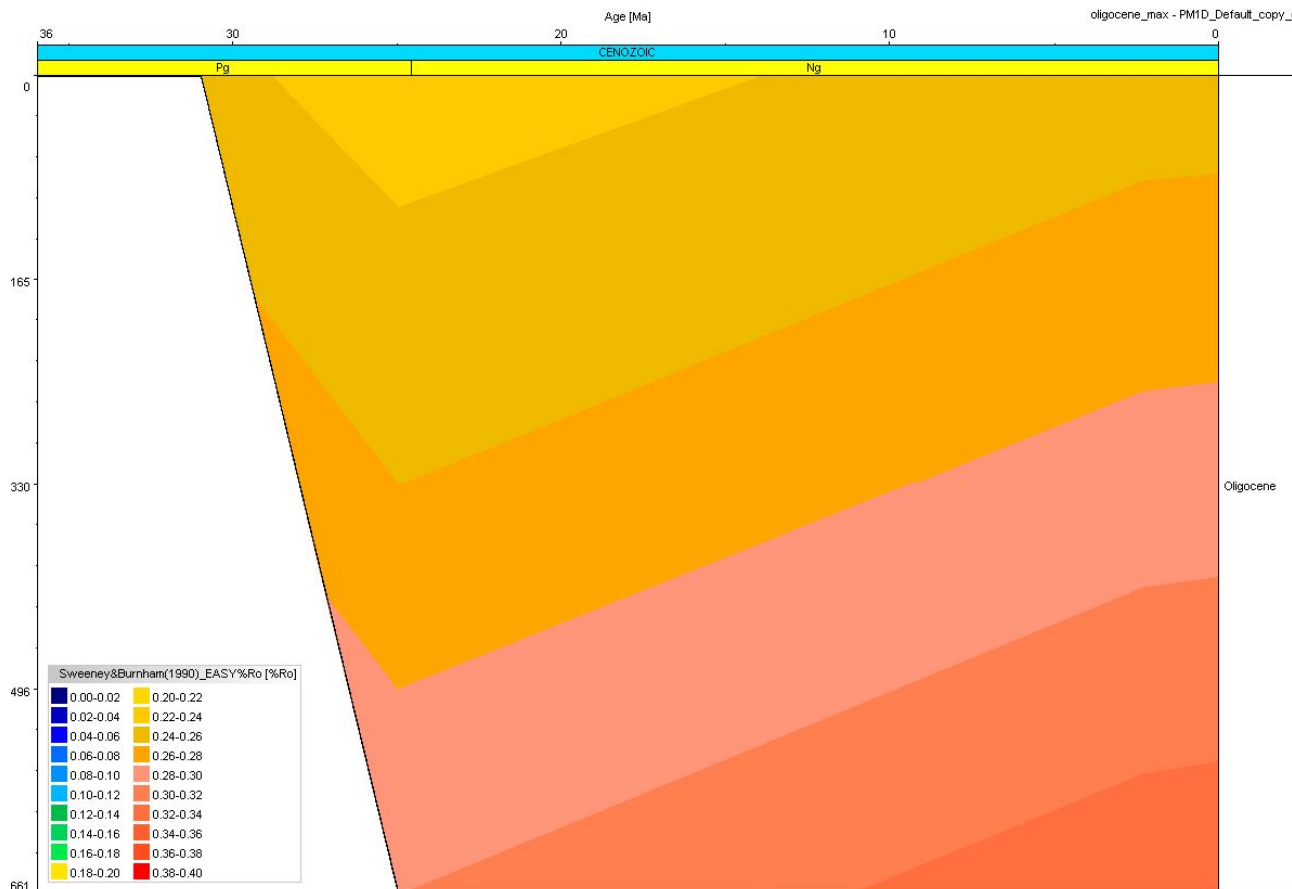
- ▶ feltárásban: a hegység területén nem ismerünk bizonyítottan oligocén képződményt; az ilyen korú formációk átlagos vastagsága 600-700 méter a Tatabányai- és a Dorogi-medencében
- ▶ környéki vastagságmaximum: Keszölc-27-es számú fúrásban 660 méternyi, a Pilismarót-6-os fúrás pedig 557 m

- EREDMÉNY -

- ▶ R%: 0,32-0,34
- ▶ nagyjából 3000 m miocén fedő szükséges

- KÖVETKEZTETÉS -

- ▶ A Gerecse környezetében megismert oligocén képződmények alapján csupán oligocén betemetettséggel a mért vitrinitreflexiók nem magyarázhatók.



9D., Maximális, teljes eocén betemetettség

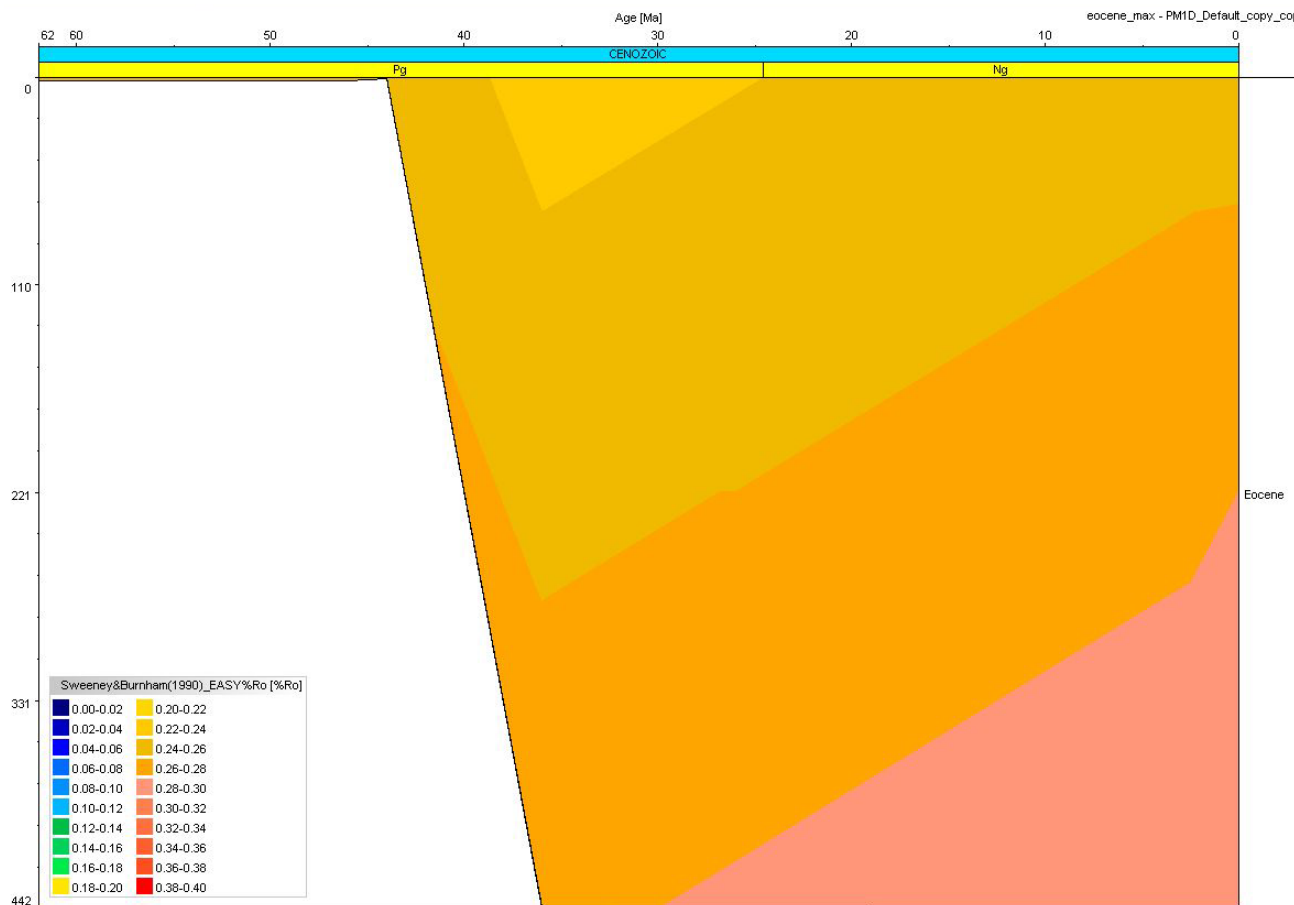
- ▶ feltárásban: csak apró foltokban
- ▶ környéken: medenceterületek
- ▶ környéki vastagságmaximum:
medencében mélyült Tokod T-154-es fúrásban 303 m eocén
- ▶ összes eocén képződmények kumulált vastagságmaximuma: 441 méter

- EREDMÉNY -

- ▶ R%: 0,30-0,32
- ▶ nagyjából 2700 m miocén fedő szükséges

- KÖVETKEZTETÉS -

- ▶ A Gerecse környezetében megismert eocén képződmények alapján csupán eocén betemetettséggel a mért vitrinitreflexiók nem magyarázhatók.



9E., Maximális, teljes tercier betemetettség

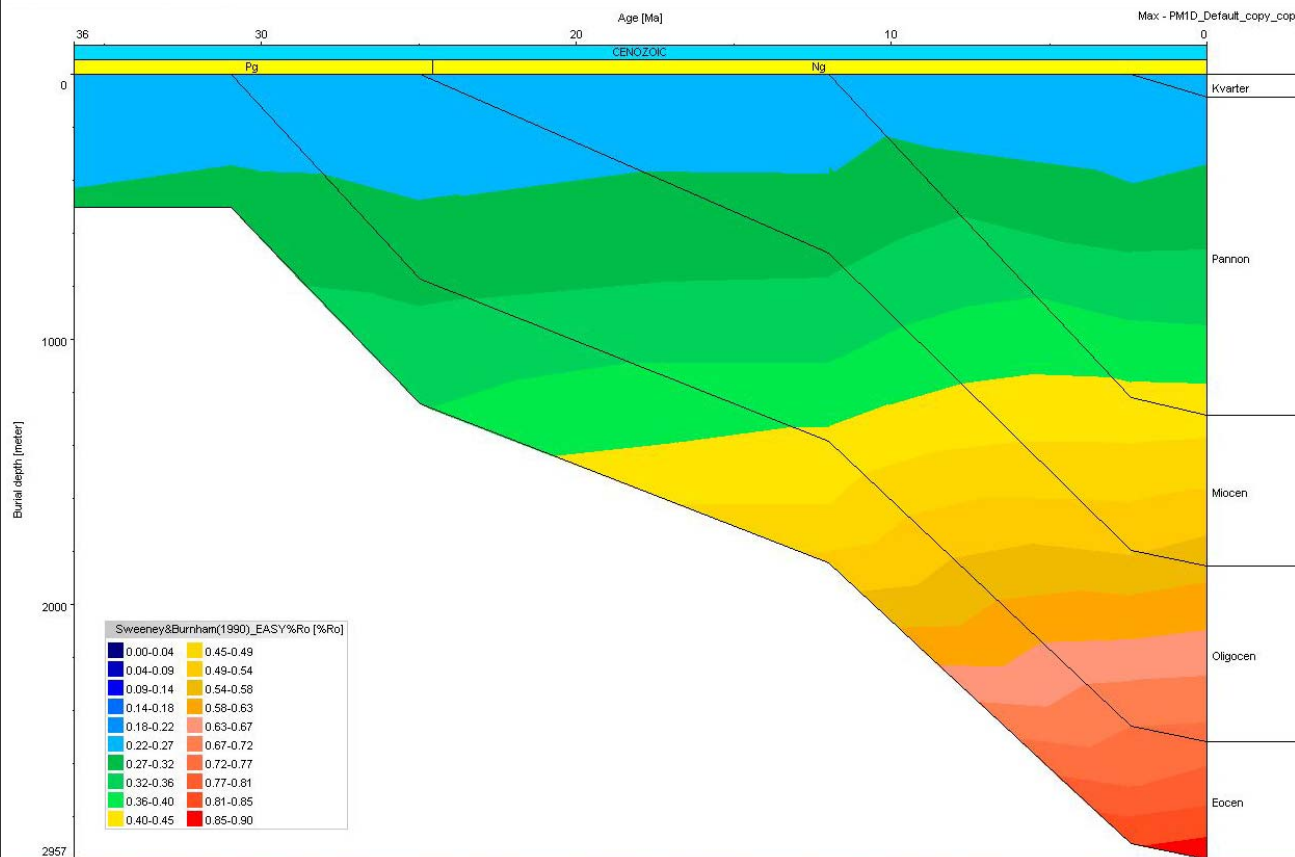
KÉPZŐDMÉNYEK
VASTAGSÁGMAXIMUMÁNAK
ÖSSZEGE

NINCS LEPUSZTULÁS

- ▶ 3000 méternyi tercier rétegsor
- ▶ 0,9 reflexiós érték
- ▶ eltekintettünk bármilyen lepusztulástól, azaz:
- ▶ Gerecse jelenleg egy három kilométernyi medence alján kellene legyen

- ▶ A medián- és átlagos képződménylvastagságokat bemutató rétegsorral 0,3-nál nagyobb reflexióértékeket nem sikerült modellezni

- ▶ A fentebbiek egybevetésével megállapítható, hogy tercier betemetődéssel realisan nem magyarázható a mért vitrinitreflexiós értékek kialakulása.



Kvarter	89 m
Pannon	1199 m
Miocén	569 m
Oligocén	660 m
Eocén	441 m

9F., Teljes terciér betemetettség – vastagság-középérték

**KÉPZŐDMÉNYEK
ÁTLAGOS ÉS MEDIÁN
VASTAGSÁGÁNAK
ÖSSZE
NINCS LEPUSZTULÁS**

- EREDMÉNY -

- ▶ 200 méternyi terciér rétegsor
- ▶ 0,24 – 0,26 reflexió's érték

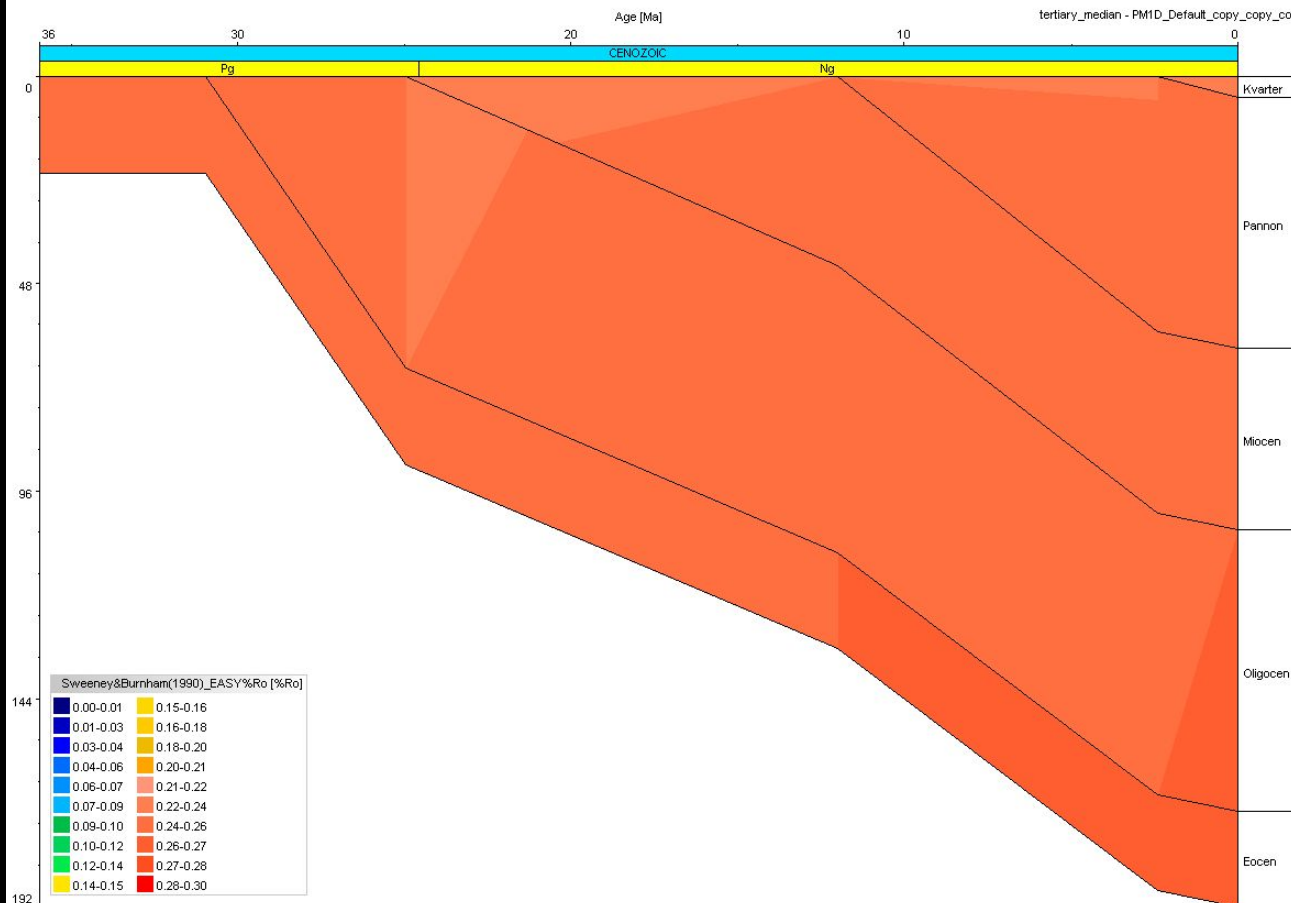
- ▶ A medián- és átlagos képződményvastagságokat bemutató rétegsorral 0,3-nál nagyobb reflexióértékeket nem sikerült modellezni

- KÖVETKEZTETÉS -

- ▶ A fentebbiek egybevetésével megállapítható, hogy terciér betemetődéssel reálisan nem magyarázható a mért vitrinitreflexió's értékek kialakulása.

- CÉL -

kréta betemetettség vizsgálata



Átlagos vastagság

Vastagság középértéke

Kvarter	3	Kvarter	5
Pannon	26	Pannon	58
Miocén	19	Miocén	42
Oligocén	35	Oligocén	65
Eocén	12	Eocén	22

10., Modell-rétegsorok

- KRÉTA MODELL-RÉTEGSOROK -

A) folyamatos középső- és késői kréta rétegsor

- ▶ nincs lepusztulás

B) csak középső rétegsor

- ▶ lepusztulás a késői kréta – paleocén során

C) csak késői-kréta rétegsor

- ▶ lepusztulás a paleocénben

D) folyamatos késői-kréta és középső rétegsor

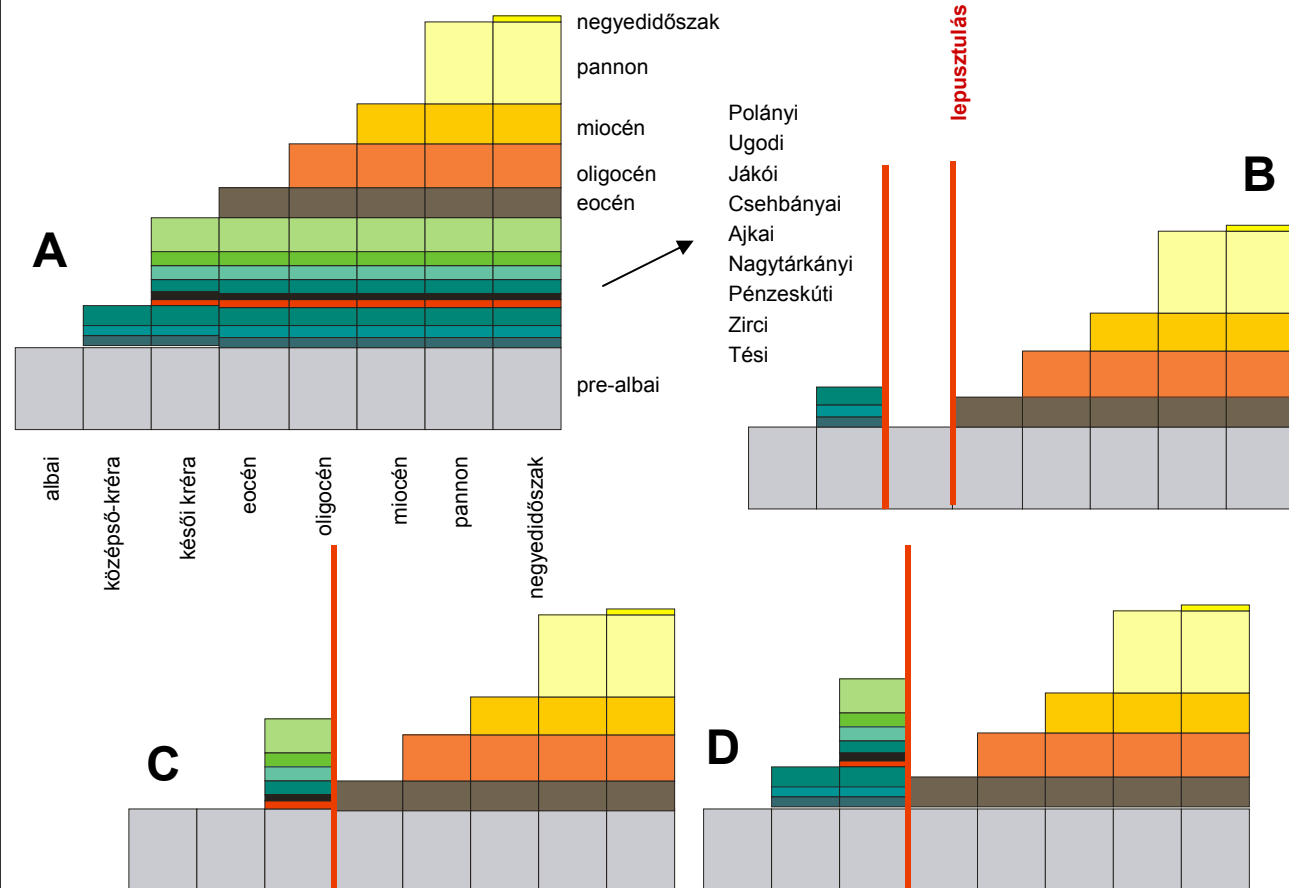
- ▶ lepusztulás a paleocénben
- ▶ maximális, minimális és medián vastagság-adatokat

- FELTÁRÁSBAN -

- ▶ Északi-Gerecsében max. 100 méter poszt-apti fedő

- ALPESI ANALÓGIA -

- ▶ nem használható
- ▶ Rossfeld Formáció
 - ▶ takarósan fedett
 - ▶ ha nem, tektonikusan lenyírt fedő
- ▶ Tannheimi és Losenfeldi Formációk
 - ▶ takarósan fedett



formáció	képződményt harántoló fúrások	fúrás a maximális vastagsággal	vastagság (m)		
			maximális	átlag	medián
Polányi Márga Formáció	30	Magyarpolány Mp-38	469	129	120
Ugodi Mészke Formáció	257	Ukk Ukk-3	200	25	41
Jákói Márga Formáció	36	Nemeshany Nh-1	204	41	44
Ajkai Kőszén Formáció	15	Gyepükaján Gy-43	101	59	39
Cseh-bányai Formáció	50	Cseh-bánya Rcs-2	196	36	41
Nagy-tárkányi Bauxit Formáció	21	Ugod Ug-505	105	26	20
Pénzeskúti Márga Formáció	113	Jásd J-36	280	28	29
Zirci Mészke Formáció	15	Úrkút U-236	160	24	28
Tési Agyagmárga Formáció	73	Mór M-2	148	29	33
Összesen - Total			1863	397	395

11A., Folyamatos középső- és késői kréta betemetettség

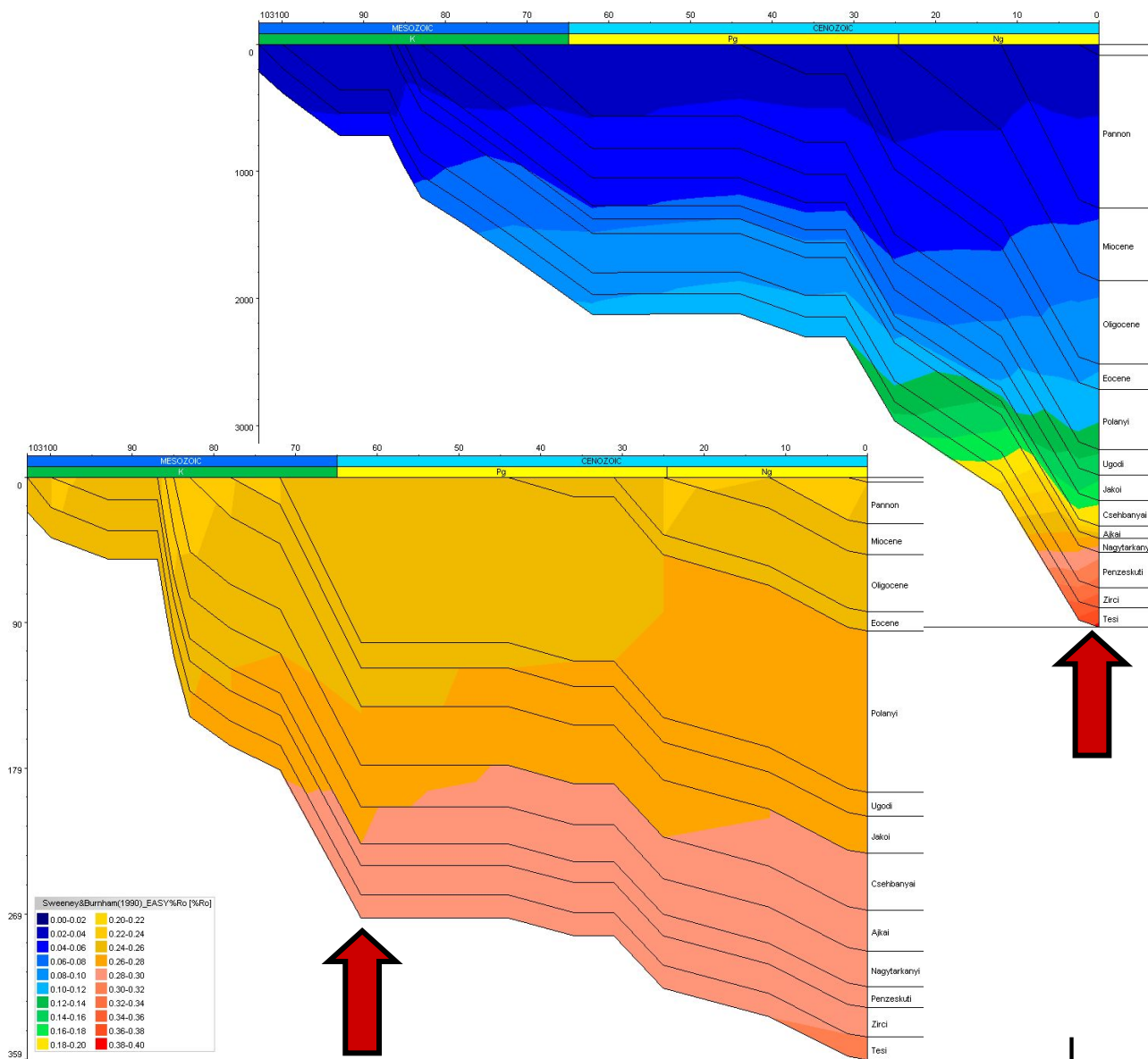
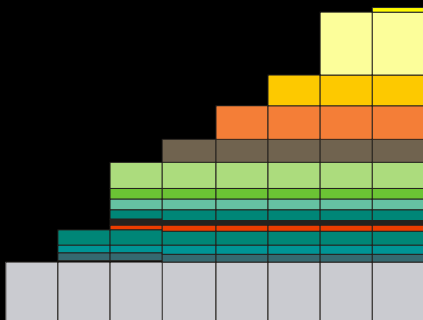
- ▶ folyamatos maastrichti – recens üledékképződés
- ▶ maximális vastagság: 4800 m
- ▶ vastagság-középérték: 454 m

- EREDMÉNY -

- ▶ maximális vastagság: R%: 3,00 (recens érték); 0,8 a krétára
- ▶ vastagság-középérték: R%: 0,32

- KÖVETKEZTETÉS -

- ▶ A kapott reflektancia-értékek üledékes betemetéssel elvileg magyarázhatók lehetnek.



11B., Folyamatos középső- és késői kréta betemetettség, paleocén lepusztulás

- ▶ folyamatos maastrichti – recens üledékképződés

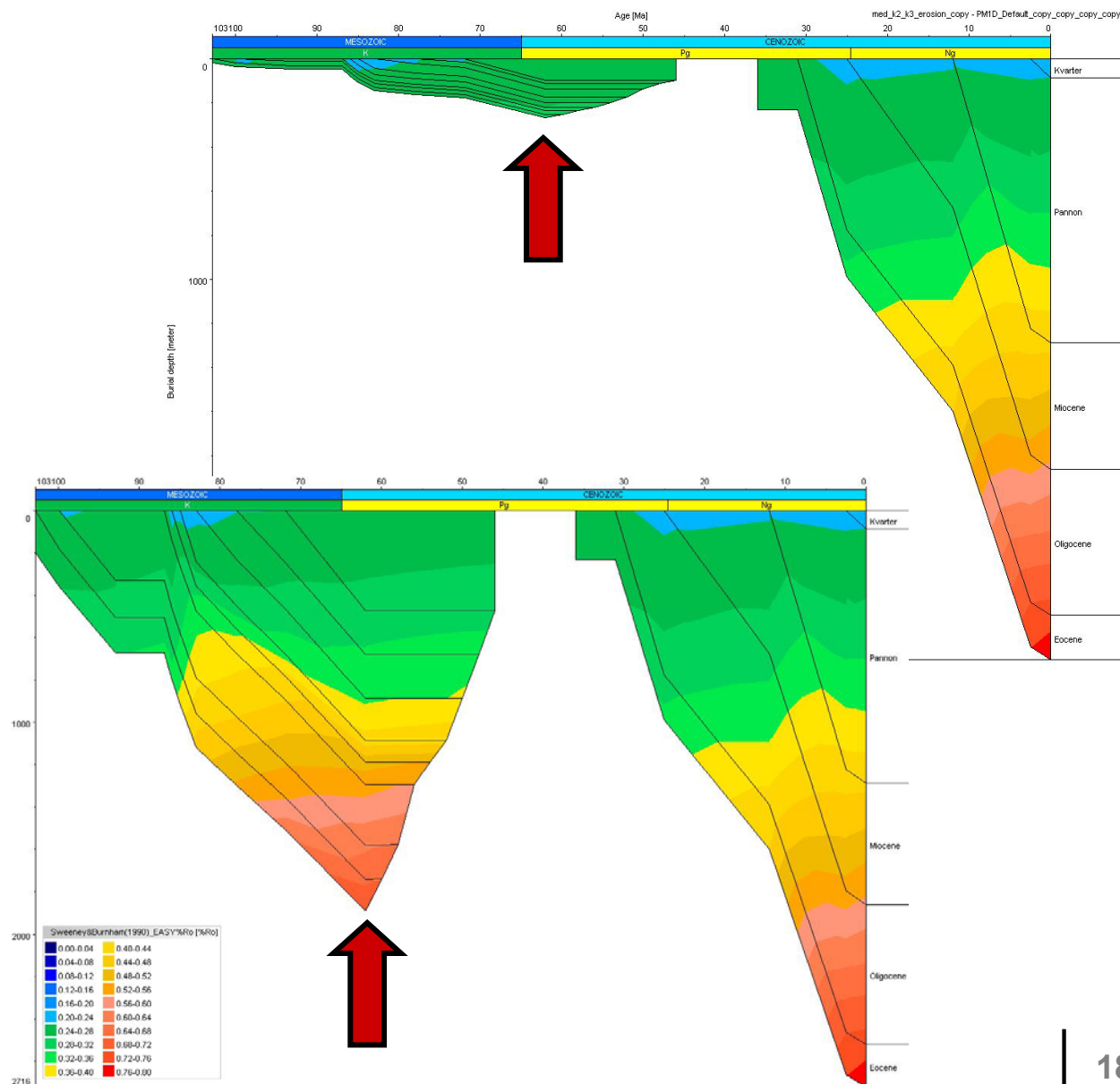
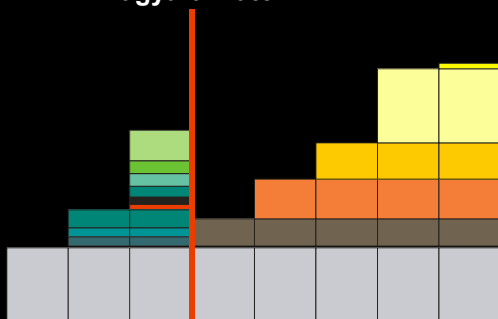
- ▶ maximális vastagság: 4800 m
- ▶ vastagság-középérték: 454 m

- EREDMÉNY -

- ▶ maximális vastagság: R%: 0,68 – 0,72
- ▶ vastagság-középérték: R%: 0,24–0,28

- KÖVETKEZTETÉS -

- ▶ A kapott reflektancia-értékek még a maximális kréta betemetettséggel is csak alig magyarázhatók

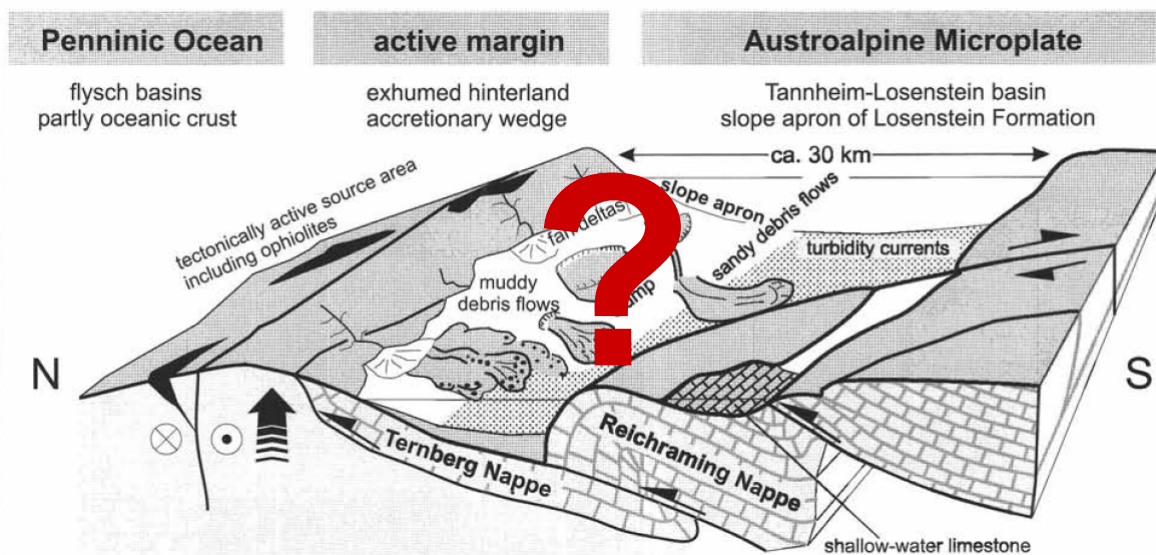


12., A modellezésből levont következtetések

- ▶ elvileg magyarázható üledékes eltemetéssel
- ▶ ismeretlen rétegsor, valószínűtlen vastagsági adatokkal
- ▶ vastagságváltozás ellentétes az ismerttel
- ▶ ellentétes a ma ismert üledékképződési trenddel
- ▶ Felsővadácsi Brecca eredete?
- ▶ 1., >3000 m terciér üledékes betemetés
- ▶ 2., >2500 méter folyamatos kréta betemetettség

- KÖVETKEZTETÉS -

- ▶ **A kapott reflektancia-értékek reális üledékes betemetettséggel NEM magyarázhatók; megoldás lehet viszont a szerkezeti eltemetettség**



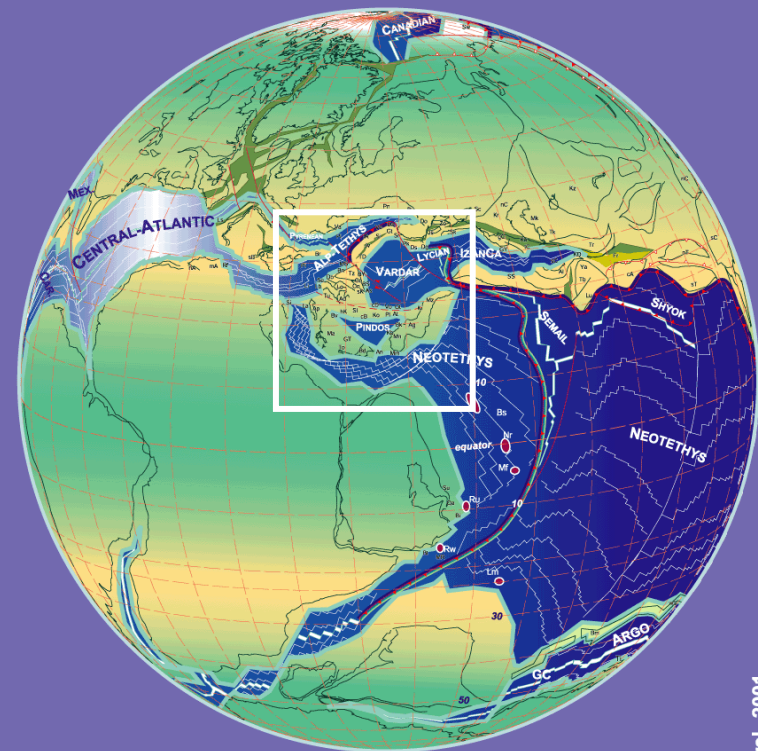
13., Következtetések

- ▶ a mért vitrinitreflexió-értékek betemetettséget mutatnak az Északi-Gerecse területére;
- ▶ elvileg egy folyamatos, nagyjából 3000 méternyi tercier rétegsorral magyarázható
- ▶ egy feltételezett, szintén folyamatos, nagyjából 2000 méternyi albai-maastrichti rétegsorral magyarázható
- ▶ figyelembe véve a Gerecse szűkebb környékének apti – albai ősföldrajzi képét, szerkezetalakulást, a betemetettség legbizonyosabb okaként a szerkezeti eltemetettség valószínűsíthető.

14., Köszönetnyilvánítás

- ▶ SOMFAI Attilának
- ▶ BAGOLYNÉ ÁRGYELÁN Gizellának
- ▶ KISS Károlynak
- ▶ GALICZ Gergelynének
- ▶ PAPNÉ HASZNOS Irénnek
- ▶ CSONTOS Lászlónak
- ▶ DUNKL Istvánnak
- ▶ FOGARASI Attilának
- ▶ A Magyarhoni Földtani Társulátnak
- ▶ A Magyar Geofizikusok Egyesületének
- ▶ ...és Önöknek ☺





Aptian (M0)

Stampfli & Borel 2001

11B., Csak középső-kréta betemetettség, késői kréta-paleocén üledékhézag

- ▶ középső-kréta üledékképződés, késői kréta – paleocén lepusztulás

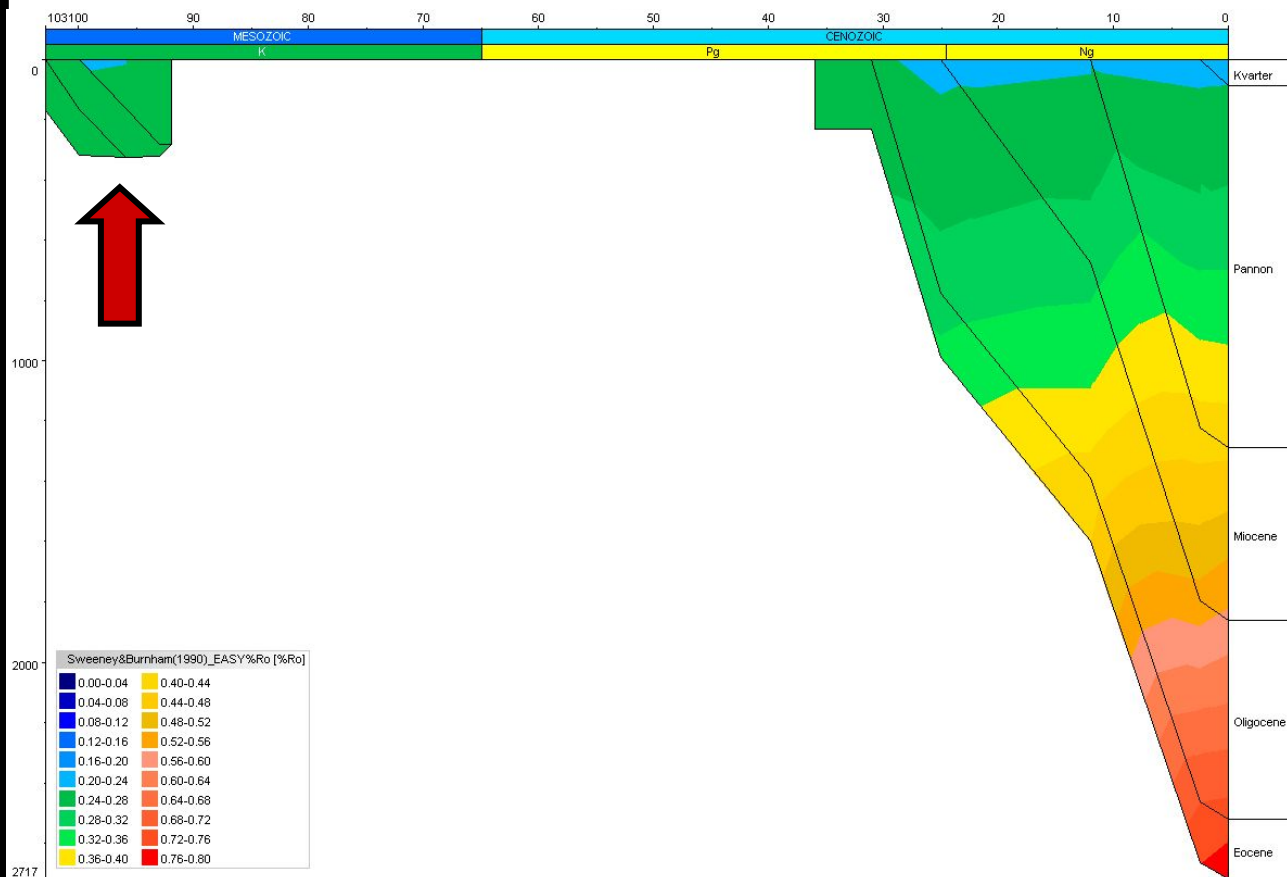
- ▶ maximális krétavastagság: 588 m

- EREDMÉNY -

- ▶ kréta betemetettség: R%: 0,32

- KÖVETKEZTETÉS -

- ▶ A kapott reflektancia-értékek csak középső-kréta betemetettséggel még a maximális képződményvastagság esetén sem magyarázhatók.



11C., Csak késői kréta betemetettség, paleocén üledékhézag

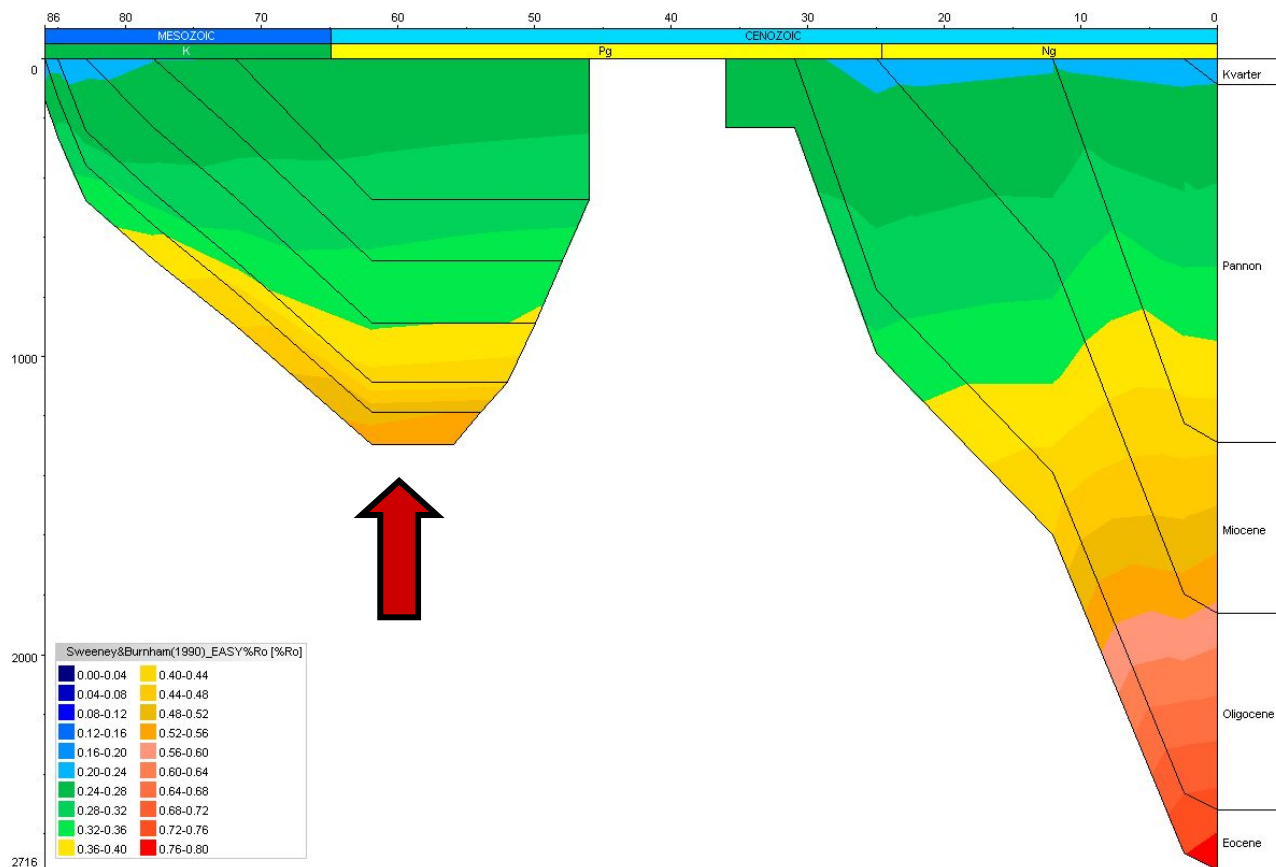
- ▶ késői kréta üledékképződés, paleocén lepusztulás
- ▶ maximális krétavastagság: 1275 m

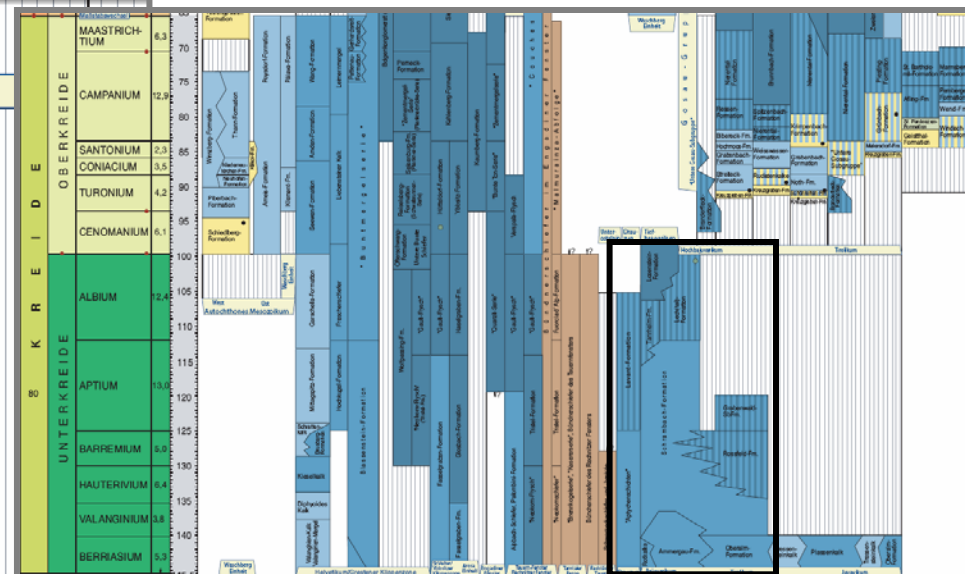
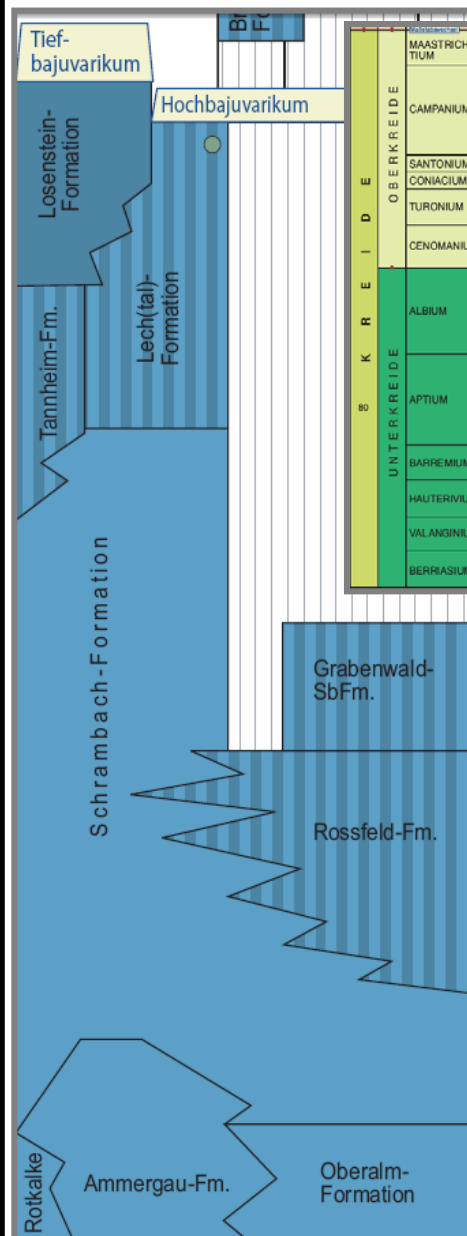
- EREDMÉNY -

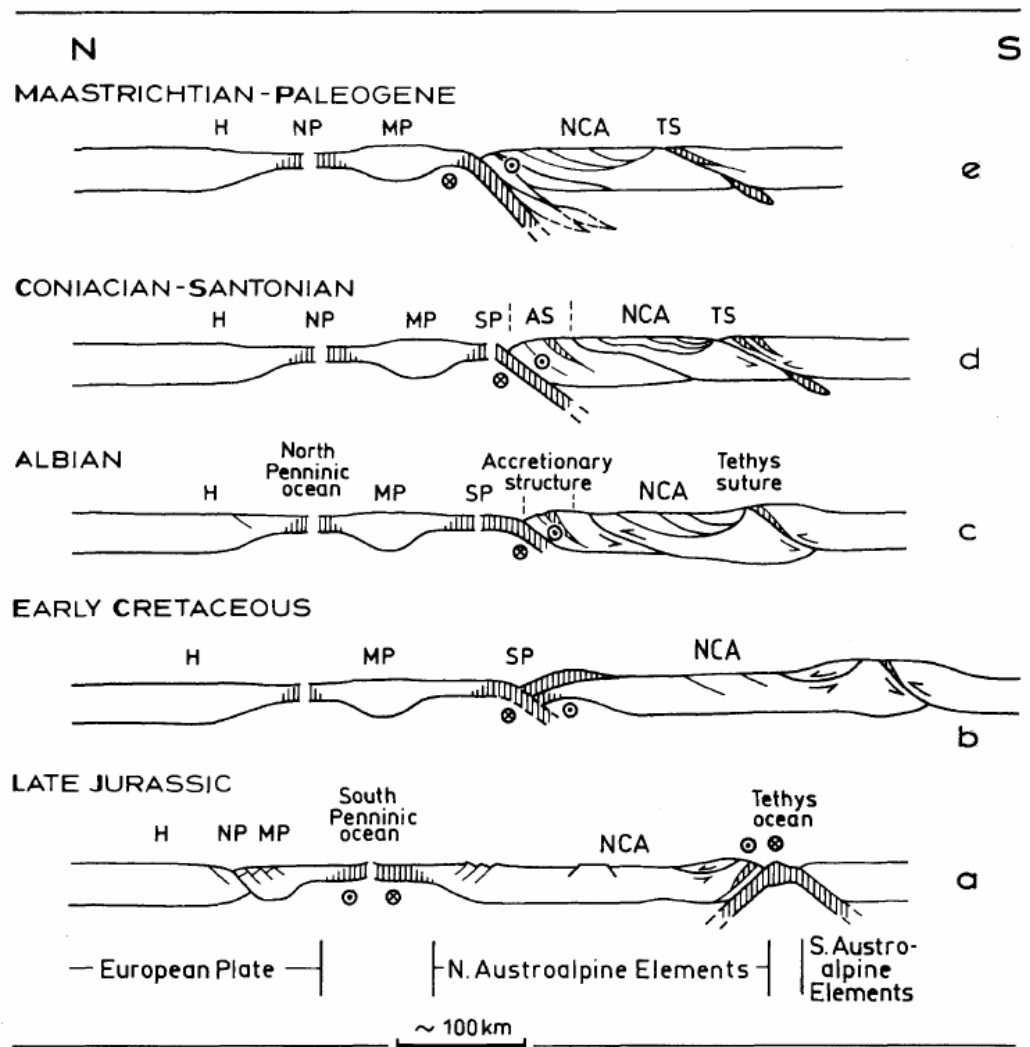
- ▶ kréta betemetettség: R%: 0,52

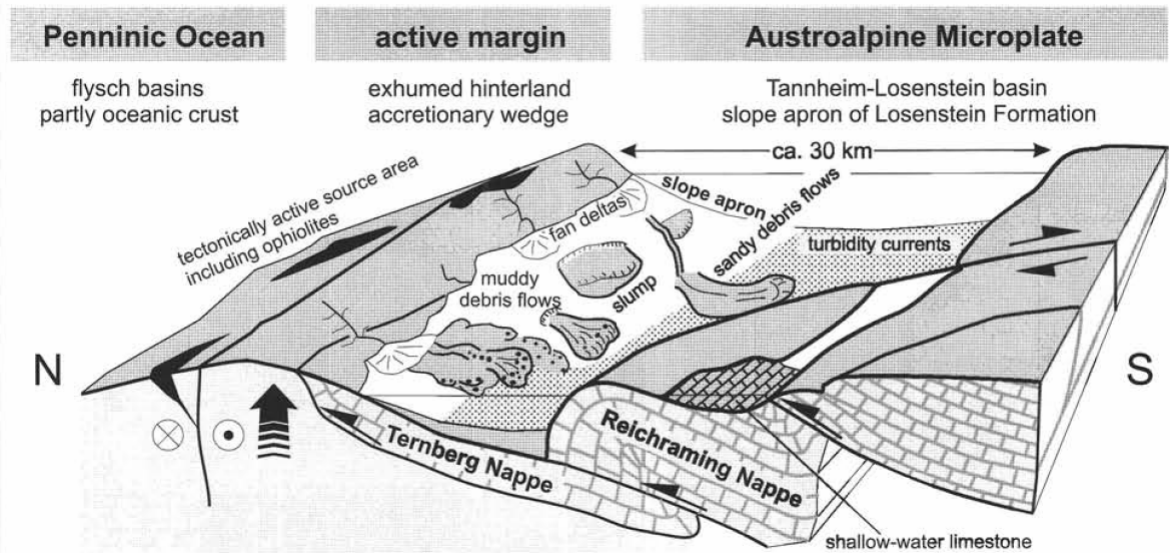
- KÖVETKEZTETÉS -

- ▶ A kapott reflektancia-értékek csak késői kréta betemetettséggel még a maximális képződményvastagság esetén sem magyarázhatók.



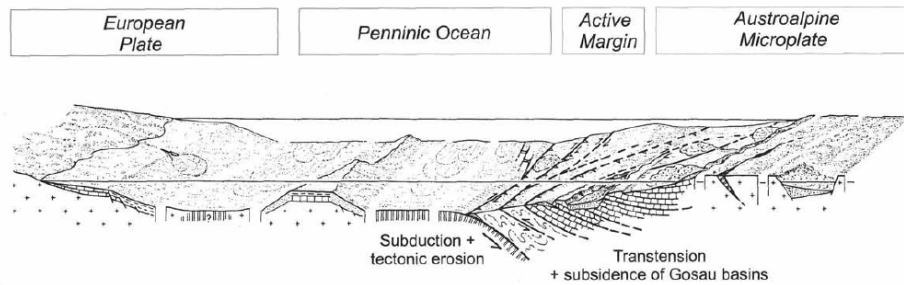






Wagreich 2003: A slope-apron succession filling a piggyback basin: the Tannheim and Losenstein Formations (Aptian - Cenomanian) of the eastern part of the Northern Calcareous Alps (Austria)

b CAMPANIAN



a CENOMANIAN

