

HARTAI ÉVA,

GEOLÓGIA

17



A Műszaki Földtudományi Alapszak tananyagainak kifejlesztése a
TÁMOP 4.1.2-08/1/A-2009-0033 pályázat keretében valósult meg.

XVII. MEZOZOIKUM

1. A MEZOZOIKUM FELOSZTÁSA

A mezozoikum részletesebb felosztását az alábbi táblázat tartalmazza:

millió év	időszak	kor	korszak/emelet
98	KRÉTA	felső kréta	maastrichti
			campani
			santoni
			coniaci
			turoni
			cenománi
144	KRÉTA	alsó kréta	albai
			apti
			barremi
			hauterivi
			valangini
			berriasi
163	JURA	felső jura(malm)	titon
			kimmeridgei
			oxfordi
187		középső jura(dogger)	kallovi
			bath
			bajoci
			aaleni
208		alsó jura(liász)	toarci
			pliensbachi
	sinemuri		
	hettnangi		
230	TRIÁSZ	felső triász	rhaeti
			nori
			karni
240		középső triász	ladini
			anisusi
245		alsó triász	szkíta

A hazai mezozoikumi kőzetek az Alpi hegységképződési terület részeként, keletkezésükkor a *Tethys* óceán nyugati peremének környezetében helyezkedtek el. A Tethys több felnyíló, majd bezáródó óceánágból állt. Magyarország területén az úgynevezett *Vardar-óceánág*, és a fiatalabb, az előzőtől északnyugatra eső *Pennini-óceánág* üledékei nyomozhatók. Ezek az óceánágak részben a Pangeát körülfogó világóceán kelet felől a szuperkontinensbe benyúló tengerágnak területén, részben az Eurázsiai kontinens peremi részén kezdtek szétnyílni.

A Vardar-ág szétnyílása a *perm végén* kezdődött. A szétnyílás a *jura közepéig* tartott, amikor elkezdődött a Pennini-óceánág szétnyílása, egyúttal a Vardar-ág bezáródása. A bezáródást takaróképződés és obdukció kísérte. A *középső krétában* az afrikai és európai kontinens közeledése miatt a Pennini-óceánág is bezáródott, ami a Tethys üledékeinek kiemelkedésével, metamorfózisával és takarós szerkezetek kialakulásával járt.

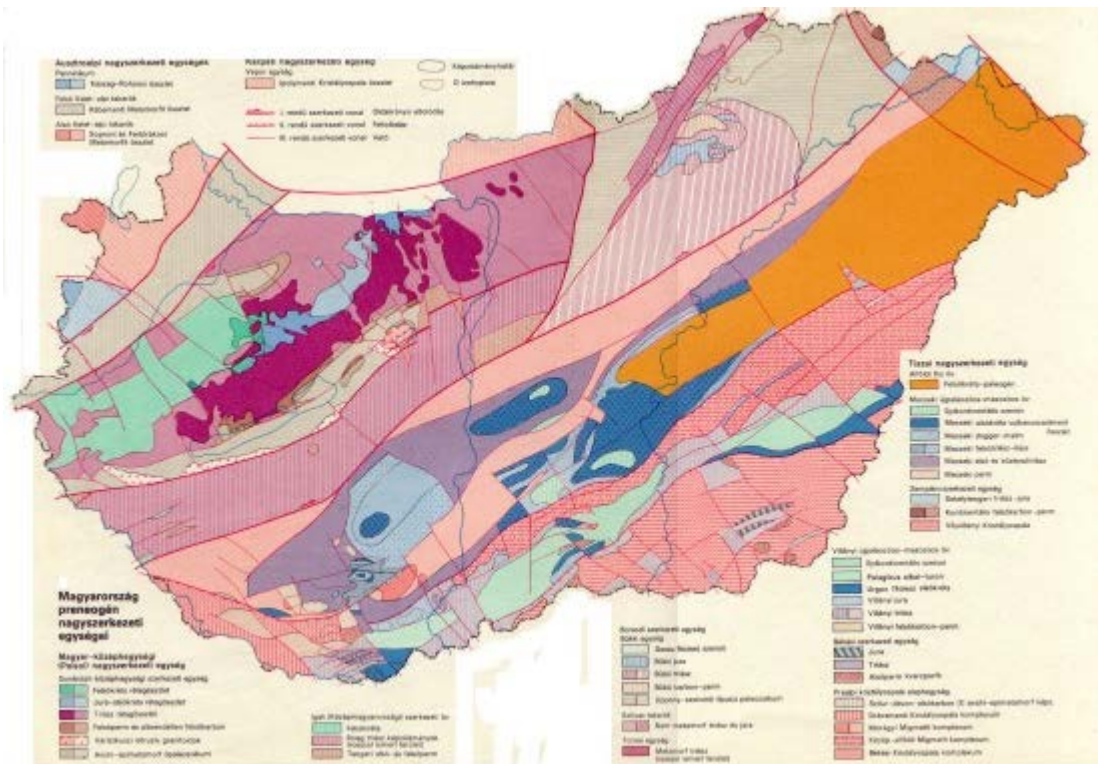
A hazai nagyszerkezeti egységek mezozoikumi kőzeteit vizsgálva azokat az alábbi alegységek területén találjuk meg:

1. Ausztróalpi nagyszerkezeti egység
 1. Pennini egység (Kőszeg-Rohonci összlet)

2. Magyar középhegységi nagyszerkezeti egység
 1. Dunántúli középhegységi egység
 2. Szávai (Igali, Középdunántúli) egység
 3. Bükki egység
 4. Aggtelek-Rudabányai egység

3. Tátra-vepori nagyszerkezeti egység
 1. Zempléni egység

4. Tiszai nagyszerkezeti egység
 1. Mecseki fáciesöv
 2. Villány-Bihari fáciesöv
 3. Békés-Kodrui fáciesöv

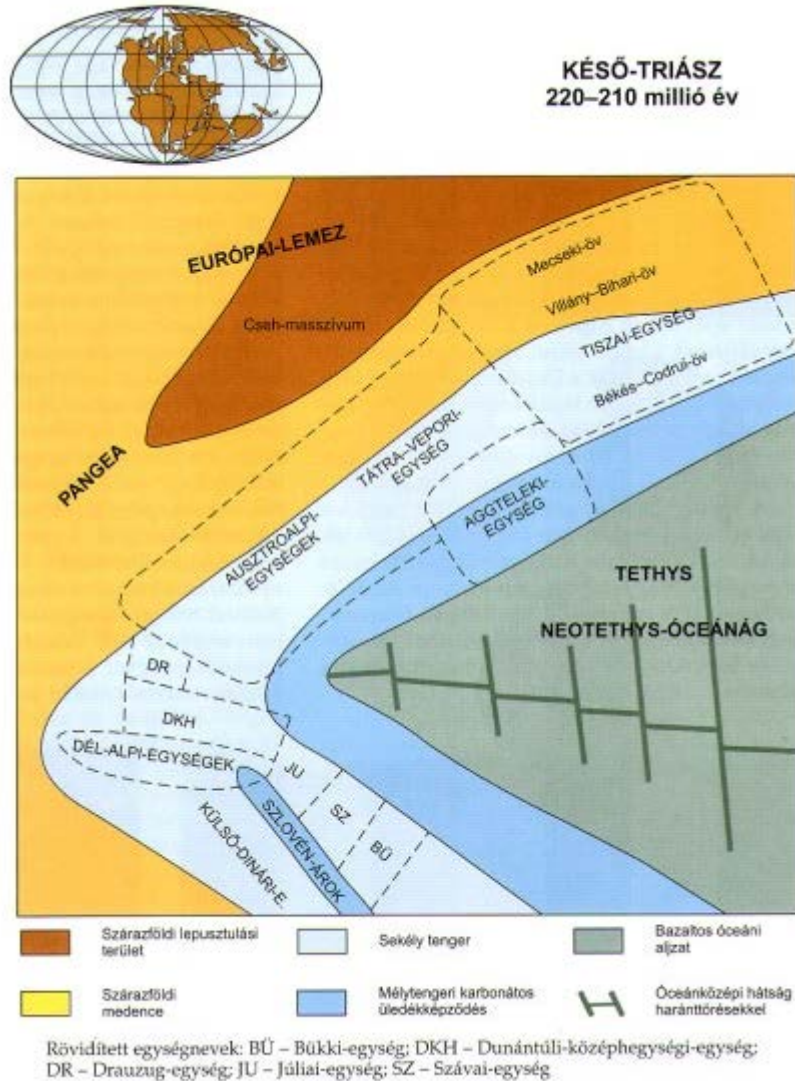


Magyarország paleozóos és mezozoóos nagyszerkezeti egységeinek elterjedése [1]

Az egységeket nagyrészt fiatalabb kőzettömegek fedik, csak a hegységek területén bukkannak felszínre.

2. A SZERKEZETI EGYSÉGEK HELYZETÉNEK VÁLTOZÁSA A MEZOIKUM FOLYAMÁN

A triászban a szerkezeti egységek a Vardar-óceánág peremi részein kerültek el. A Dunántúli középhegységi egység az Északi-Mészkő-Alpok és a Déli-Alpok között, a Pangeába nyugat felé nyomuló sekélytenger területén feküdt. A Szávai és a Bükki egység a D-Alpok és a Dinaridák között, az Afrikai lemez selfterületén helyezkedett el. Az Aggtelek-Rudabányai egység az Európai lemez selfjének peremén volt található. A Tiszai nagyszerkezeti egység az Európai lemez szegélyén, a Nyugati-Kárpátoktól keletre, részben a lemez szárazföldi részén, részben sekélytengerrel borítottan helyezkedett el.



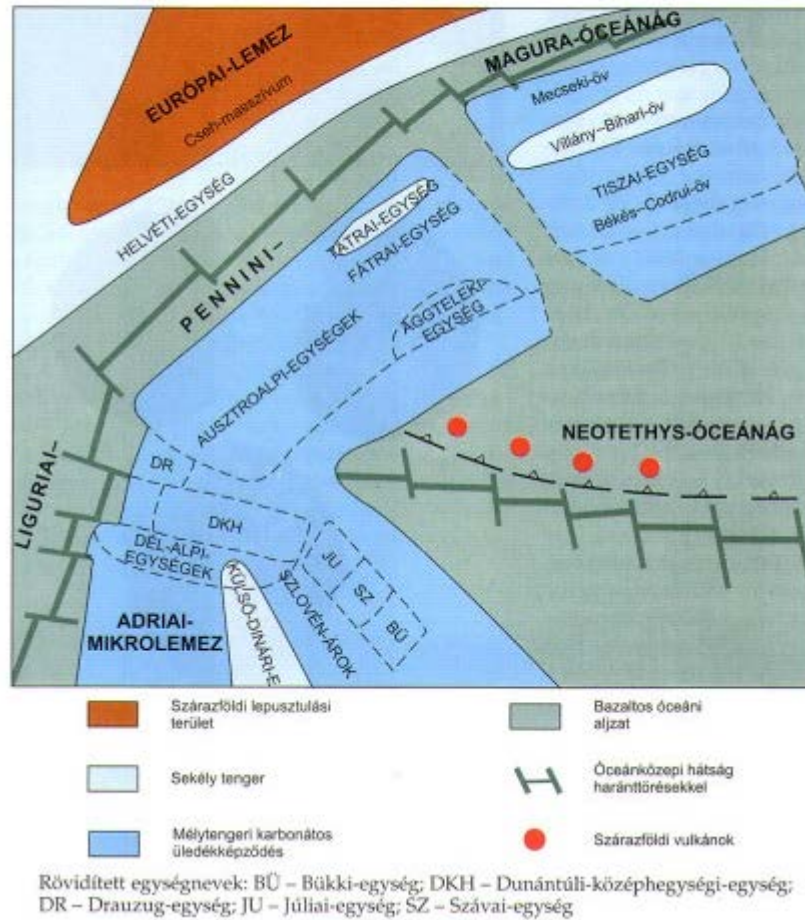
A Kárpát-medence aljzatát alkotó egységek helyzete a késő triászban [ii]

A földgömb a kontinensek helyzetét mutatja az adott időszakban.

A középső jurában megkezdődött a Vardar-óceánág bezáródása, ezzel egyidejűleg a Pennini-óceánág szétnyílása. Utóbbi folyamat leszakította a Tiszai nagyszerkezeti egységet az Európai lemez pereméről, amely ilyen módon az idősebb aljzatú tengerrészen, a nyíló Pennini-, illetve záródó Vardar-óceánág között helyezkedett el.



KÖZÉPSŐ-JURA
180–160 millió év

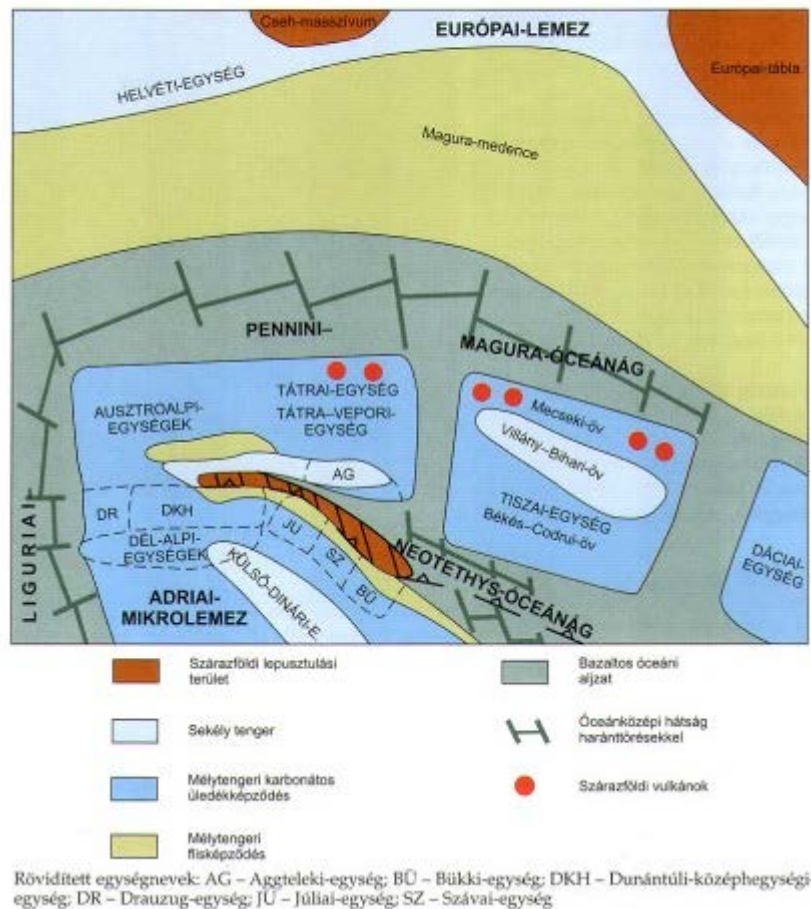


A Kárpát-medence aljzatát alkotó egységek helyzete a középső jurában [iii]
A földgömb a kontinensek helyzetét mutatja az adott időszakban.

A középső krétában a Pennini-óceánág bezáródása is megkezdődött. A teljes bezáródás és az alpi-dinári hegyláncok kiemelkedése, előterükben az úgynevezett Paratethys medencék kialakulása az eocén-oligocén határon történt. Ekkor az Ausztoalpi, Kárpáti és Magyar-középhegységi nagyszerkezeti egységekből létrejött az Alcapa lemeztömb, amely a továbbiakban egységként mozgott. Az Alcapa és Tisza-Dácia lemeztömbök északkelet felé vándorlása az oligocén végén indult meg. A két lemeztömb az alsó miocénben érkezett meg jelenlegi helyére, ahol összeforrásukkal kialakult Magyarország jelenlegi paleozóos-mezozóos aljzata. Ennek közetei hegységeink területén bukkannak felszínre, egyébként fiatal üledékekkel fedettek.



KORA-KRÉTA 140–120 millió év



A Kárpát-medence aljzatát alkotó egységek helyzete a késő krétában [iv]
A földgömb a kontinensek helyzetét mutatja az adott időszakban.

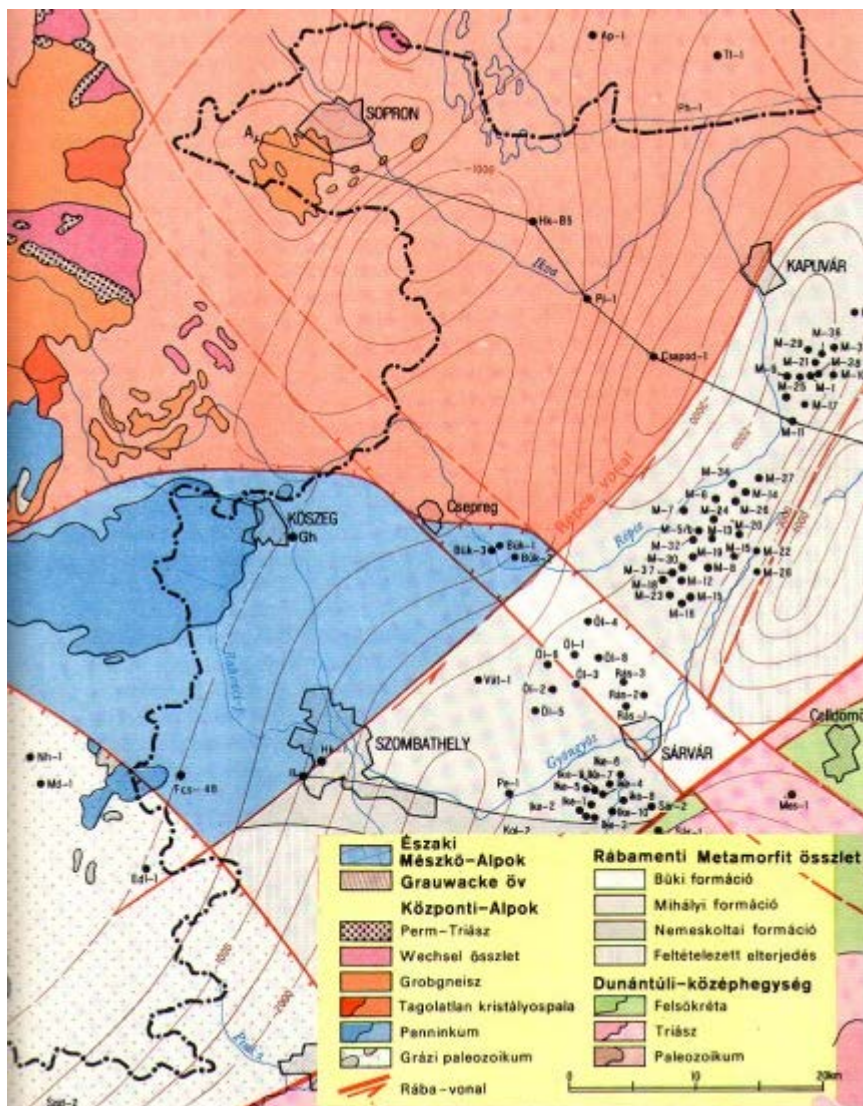
3. AZ AUSZTROALPI NAGYSZERKEZETI EGYSÉG MEZOZÓOS KÉPZŐDMÉNYEI

Az Ausztroalpi nagyszerkezeti egység Magyarországra átnyúló területén mezozoikumi kőzeteket felszínen csak a *Kőszegi-hegységben* találunk, ezeket a hegység környezetében fúrásban is azonosították. Az itt feltárt kőzetek a középső jurában szétnyúló *Pennini-óceánágban* keletkeztek. A Soproni és fertőrákosi metamorfitek és a Rábamenti metamorfitek paleozoikumára mezozoos képződmények nem települnek, ezek vagy felszínen vannak, vagy neogén üledékekkel fedettek.

Pennini egység

A szerkezeti egység képződményeit a Kőszeg-Rohonci hegységben megjelenő *kisfokú metamorf kőzetek* képviselik, melyeket korábban paleozoosnak tartottak. Mezozoos (jura-kréta) korukat szivacstűk alapján igazolták. A metamorf sorozat legidősebb (liász) tagja a folyóvízi homokkő metamorfózisával keletkezett "**Kőszegi kvarcfillit**". Felette a Pennini-óceánág szétnyúlásához kapcsolódó tengerelöntés kezdetét jelző, deltatorlatban kialakult "**Cáki konglomerátum**" (karbonátos kavicsokat tartalmaz) jelenik meg, mészfilit környezetbe ágyazva.

Az óceánág felnyílásához kapcsolódó ofiolitos (ultrabázisos) vulkanitok metamorf átalakulásából **zöldpala**, **szerpentin** és **talk** jött létre. Utóbbit Felsőcsatár mellett mezőgazdasági, talajjavítási célokra bányászták. A felsőcsatári Vas-hegyen nyomozható a Pennini-óceánágban lerakódott felső kréta **dolomit**.



A Pennini egység elterjedése [V]

Az egység az térképen kék színnel van jelölve. A sötétebb kék foltok azokat arületeket mutatják, ahol az egység kőzetei a felszínre bukkannak.

4. A MAGYAR-KÖZÉPHEGYSÉGI (PELSOI) NAGYSZERKEZETI EGYSÉG MEZOZÓOS KÉPZŐDMÉNYEI

A Magyar-középhegységi nagyszerkezeti egység kőzetei a Vardar-óceánághoz kötődnek. Hasonlóan más Tethys területek kifejlődéséhez, a sorozatokban uralkodóak a karbonátos kifejlődések. A széntnyílási szakaszt mélytengeri üledékek, tűzkő-radiolarit és bázisos magmatitok jelzik.

Dunántúli-középhegységi egység

A Dunántúli-középhegységi egység a *mezozoikum kezdetén* a Vardar-óceánág nyugati elvégződésénél, sekélytengeri viszonyok között helyezkedett el. A krétában bekövetkezett bezáródás és tektonikai mozgások alakították ki a mai felépítését is meghatározó, szinklinális jellegű szerkezetét. Az egység a kréta végén *szakadt le* az Afrikai-lemez szegélyéről, majd az Igali és Bükki egységgel együtt, az Alcapa lemeztömb tagjaként, kipréselődve északkelet felé mozgott. A *miocén elején* érkezett meg jelenlegi helyére.

Az *alsó triászban* a permi szárazföldi területeken megindul a transzgresszió (ÉK-ről DNy felé), törmelékes és karbonátos üledékek képződnek. A középső triászban nagy kiterjedésű karbonát-platform jön létre (**dolomit**). Később a platform tagolódik, felboltozódik, blokktektonikai mozgások és vulkanizmus indul meg (tufás mészkő, **riodácit-tufit**, tűzkőgümös mészkő, radiolarit).

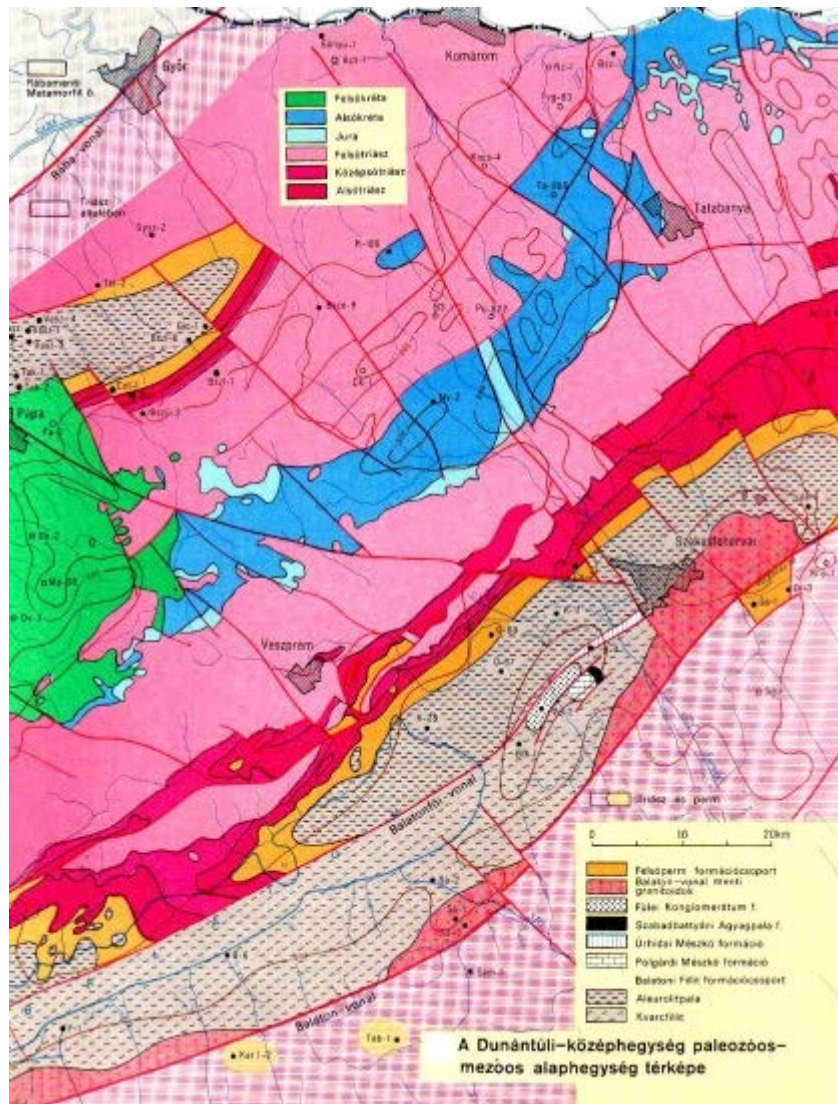
A *felső triászban* a klíma nedvesebbé válása miatt megnő a törmelékes anyag beszállítás (márga), majd a

törmelékszállítás megszűnik, és a platform karbonátképződéssel lépést tartó, gyorsan süllyedő medence jön létre, kb. 2 km vastag karbonátos közettömeeggel, mely a Dunántúli-középhegység legelterjedtebb közettípusait ("Földolomit", "Dachsteini mészkő") alkotja.

Az *alsó jura* (líász) korban a szétnyílás és a szerkezeti mozgások megélenkülnek, a tenger tagoltabbá válik. A karbonát platform feldarabolódik, a tenger alatti árkokban **vörös, gumós-ammoniteszes mészkő**, a kiemeltebb részekben krinoideás-szivacstűs mészkő jön létre.

A *középső jurában* (dogger) mélymedencék alakulnak ki. Ekkor képződik az Úrkút-Eplény térségében található **mangánérc**, melyet Úrkúton jelenleg is bányásznak. Mélytengeri környezetet jelez a középső jura **radiolarit** és **vörös tűzköves mészkő** is.

A *felső jura* (malm) már az összezáródás kezdete. Ekkor a tengeraljzat ismét sekélyebbé és egyenletesebbé válik, az alsó jurához hasonló **vörös, gumós-ammoniteszes mészkő** és fehér, helyenként **tűzköves mészkő** képződik.



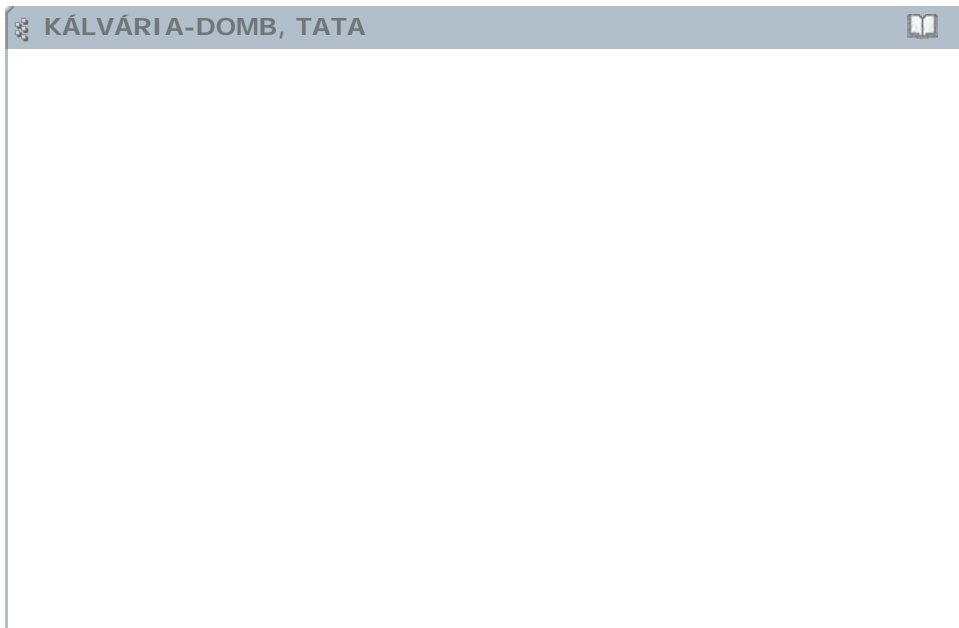
A Dunántúli-középhegység paleozoikumi és mezozoikumi kőzeteinek elterjedése [VI]

A lila, kék és zöld színnel ábrázolt mezozoikumi kőzetek nagyrészt felszínre bukkannak.

Az *alsó krétában* a Bakony-Vértes, illetve a Gerecse területén 2 különböző fáciesű részmedence alakul ki. A Bakonyban pelágikus karbonátok (**mészkő, tűzköves mészkő**), a Gerecsében törmelékes-pelites üledékek ("Berseki márga", "Lábatlani homokkő") rakódnak le.

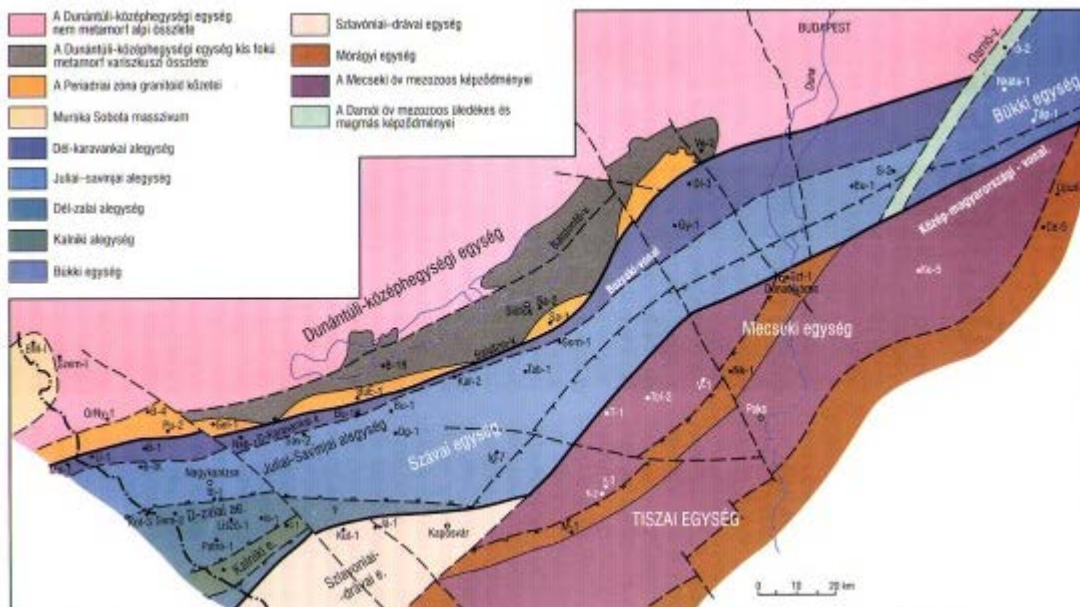
A *középső krétában* az alpi hegységképződés kompressziós szakasza miatt jelentős területek (a felső triász Dachsteini mészkő és a Földolomit) szárazra kerülnek. A karbonátos felszín karsztosodik, a karsztos mélyedésekben **bauxit** halmozódik fel. A tagolt maradék részmedencékben **sekélytengeri mészkő** (Déli-Bakony), a mélyebb részekben (Vértes) **márga** rakódik le.

A *felső krétában* a középhegység egésze szárazulattá válik. A jura üledékek lepusztulásával felszínre kerülnek a triász karbonát tömegek. Karsztos töbreikben felhalmozódik a tágabb környezet magmás kőzetein kialakult laterites mállástermék (trópusi éghajlat) lepusztult anyaga (**Bakonyi bauxitok**). A D-Bakonyban a vízzel borított területek elmoocsarasodásával kőszén-lápterületek alakulnak ki ("**Ajkai barnakőszén**"). A felső kréta végén kisebb süllyedés és sekélytengeri üledékképződés ("**inoceramuszos márga**", "**hippuriteszes mészkő**"), majd teljes kiemelkedés következik be.



Szávai (Igali, Közép-dunántúli) egység

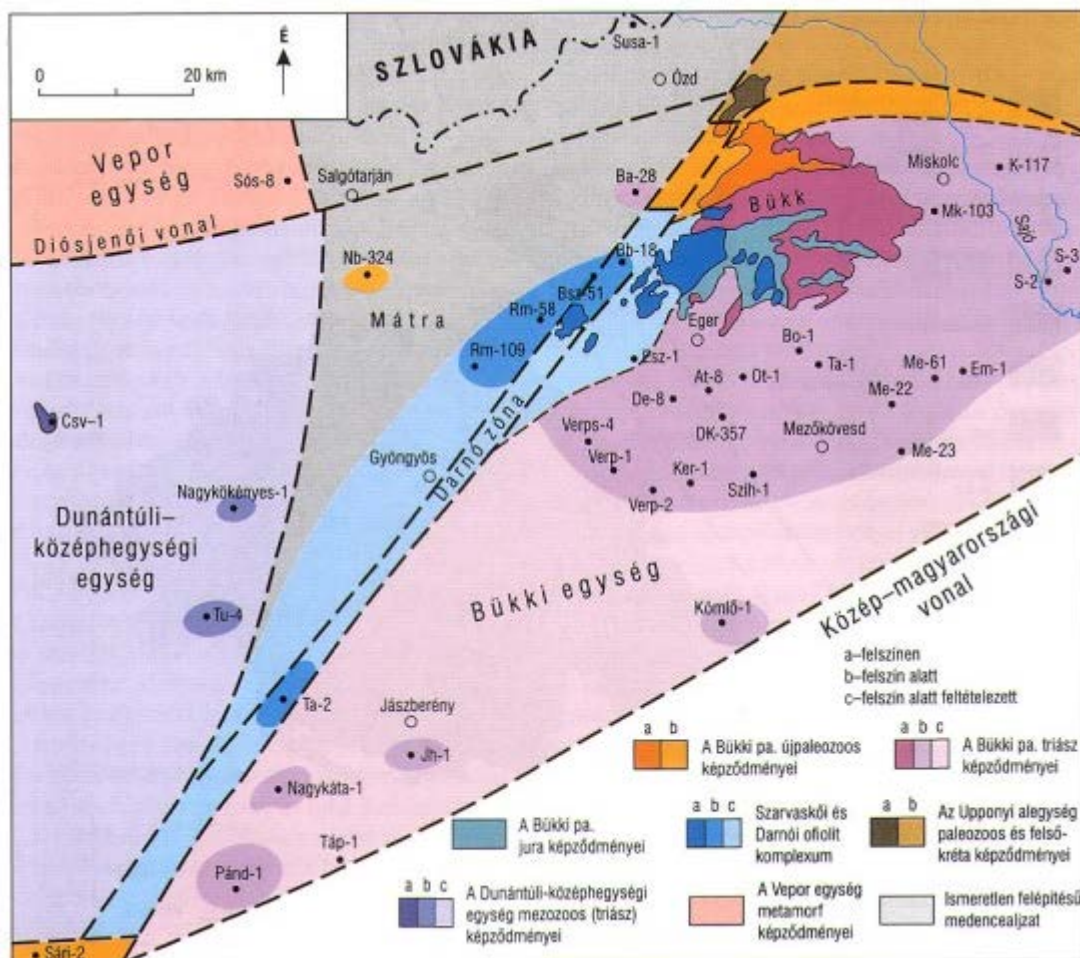
A szerkezeti egység területe a Balaton-vonal és a Középmagyarországi lineamens közé esik. *Kizárólag fúrásból* ismert perm és triász képződményei jelentősen különböznek a szomszédos Dunántúli-középhegységi, illetve Mecseki egység hasonló korú képződményeitől. Kőzetei (mészkő, dolomit, márga) valószínűleg a D-Alpok és a Dinaridák találkozási helyéről származnak. Az egység különböző ösföldrajzi helyzetű blokkokból áll, melyek szerkezeti mozgásokkal és az oligocén folyamán K-i irányú eltolódással kerültek egymás mellé. A területen mélyült fúrásokból bizonytalan korbesorolású, *jura* és *kréta* korúnak feltételezhető üledékes kőzetek is előkerültek.



A Szávai egység és környezetének helyzete és képződményei [vii]
 A fekete pontok a fontosabb fúrásokat jelzik.

Bükki egység

A szerkezeti egységben csak a Bükk területén találunk felszínen mezozoos kőzeteket. Az egység a permben a világoceán Pangeába kelet felől benyúló tengerágnak része volt. A triászban a Vardar óceán-ág felnyílásával (a Déli-Alpokkal és Dinaridákkal együtt) az *Afrikai lemez ÉK-i selfjére* került.



Az alsó triász üledékek a felső permből folyamatos tengeri kifejlődést jeleznek, de sekélyebb környezetben lerakódott üledékek jellemzők ("Gerennavári mészkő", "Ablakoskővölgyi formáció").

A középső triászban karbonát-platform viszonyok között több száz méter vastag dolomit képződik ("Hámori dolomit"). Ezt követően emelkedés kezdődik, és andezites-trachitos, láva- és piroklasztit kőzeteket produkáló vulkanizmus indul meg, részben a selfen, részben a kiemelt részekben ("Szentistvánhegyi porfirit"), majd ismét karbonát platformok épülnek ("Fehérkői mészkő").

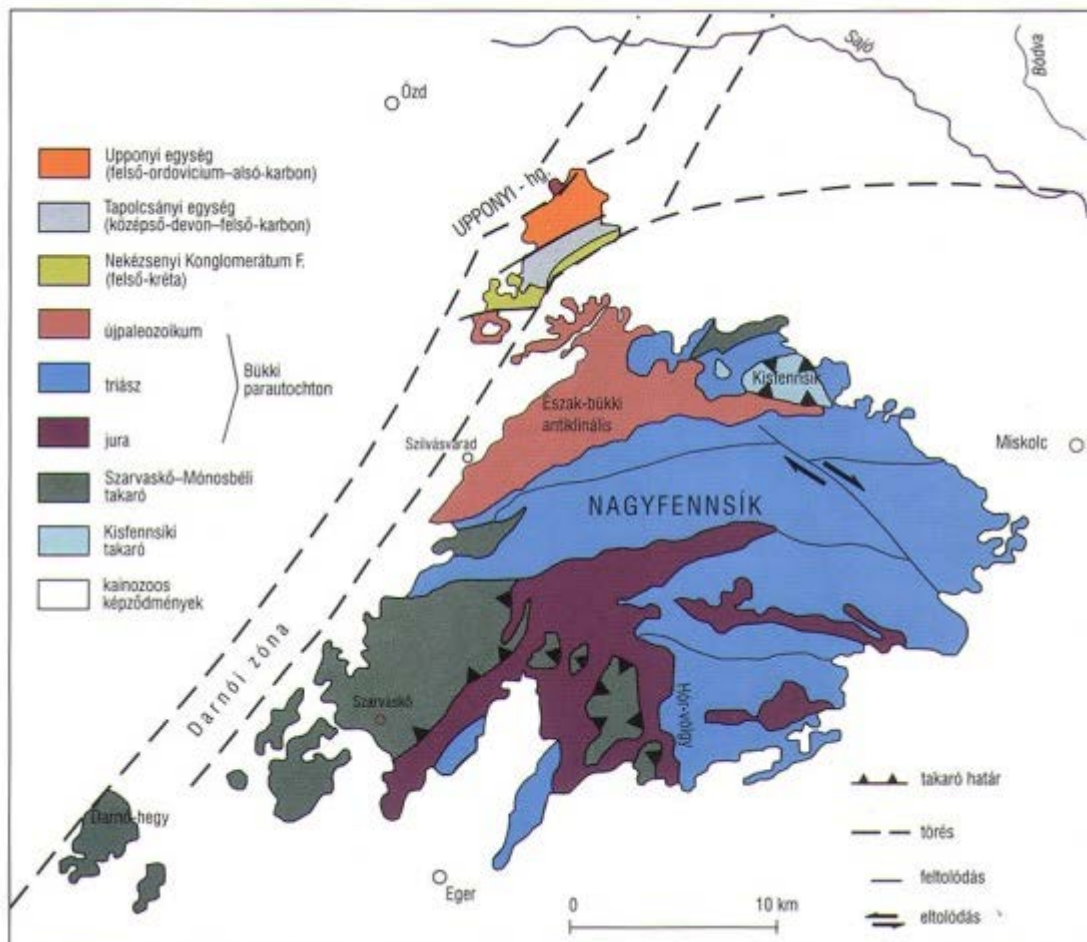
A felső triászban az Észak-Bükkben a karbonátos kifejlődést bázisos láva- és tufitrétegeket tartalmazó agyag- és aleurolitpala váltja fel ("Vesszősi formáció"). Ezt követően a triász végéig self platform karbonátok képződnek ("Bükkfennsíki mészkő", "Felsőtárkányi mészkő"). A Dél-Bükkben a középső triásztól a triász végéig folyamatos pelágikus, tűzköves mészkő képződés zajlott.

Az alsó jurában (liász) folytatódik a triász legvégén megindult mélyülés ("Répáshutai mészkő").

A középső jurában (dogger) már mélytengeri üledékek keletkeznek ("Bányahegyi radiolarit", "Lök völgyi pala"). A néhány ezer méter mélységű tengeraljazaton ofiolitos sorozat (bazalt-párnaláva, gabbró-wehrlit) jön létre, melyet Szarvaskő környékén tanulmányozhatunk. A wehrlithez ortomagmás titánvasérc dúsulás kötődik, de nem éri el a művelési határt.

A felső jurában (malm) mészkő olisztolitokat (sekélyebb környezetből üledékcsumlással mélybe került töredékek-tömbök) és mangángumókat tartalmazó agyagpala ("Mónosbéli formáció") képződik. A Bükk D-i részén ezt oidos mészkő helyettesíti.

A krétában a Vardar-ág bezáródásával kialakulnak a Bükkre jellemző gyűrt-takarós szerkezetek, a kőzetek anchi-epimetamorfózison mennek át. Az Upponyi- és a Bükk hegység tektonikus érintkezésénél, Nekézseny mellett egy vékony sávban ciklusos felépítésű, "rudistas" mészkő-blokkokat tartalmazó, felső kréta korú durva konglomerátum található, amely a kréta végén kialakult kisebb medencében, üledékfolyással keletkezett.



Aggtelek-Rudabányai egység

A terület a Tethys északi szegélyén és centrális részén lerakódott felső perm és mezozóos képződményekből épül fel. Az egység takarós szerkezete a jura végétől a kréta közepéig alakult ki.

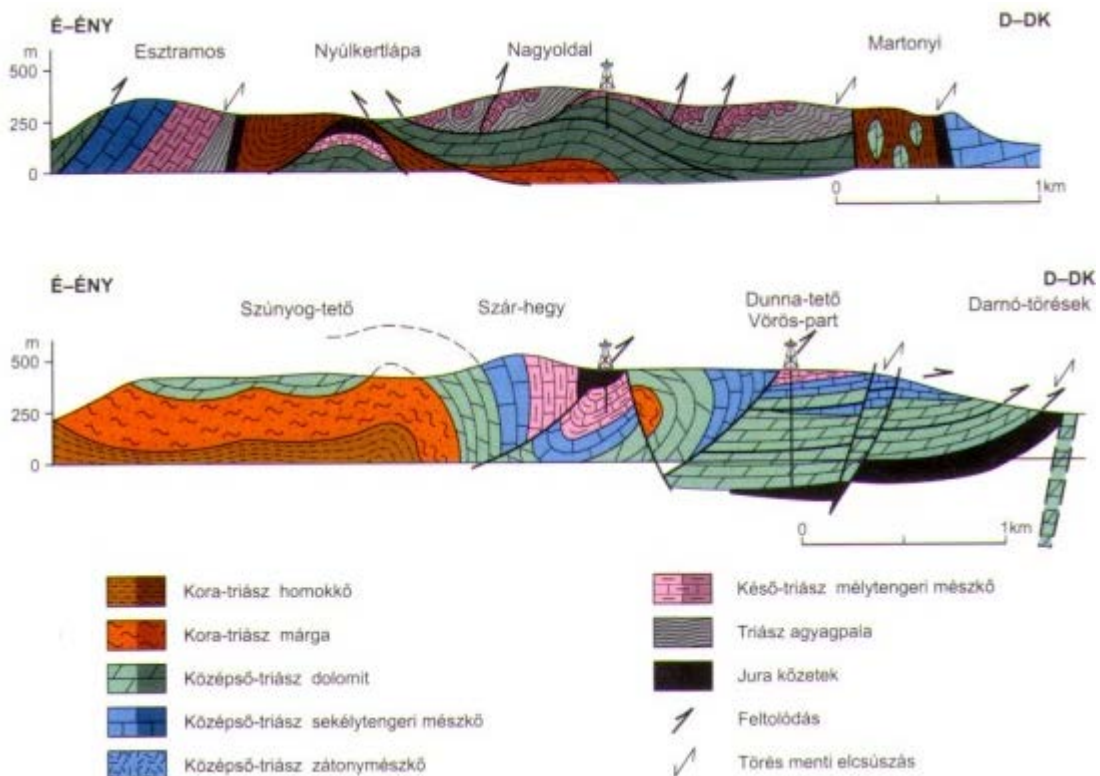
Az *alsó triászban* a korábban képződött felső perm gipsz-anhidrit sorozatra a tenger mélyülését jelző **homokkő**, aleurolit és fossziliákban gazdag **márga** települ.

A *középső triászban* a terrigén anyag beszállítás csökkenése miatt sekélytengeri, platform mészkövek képződnek. A középső triászban a platform feldarabolódik a Vardar-óceánág szétnyílása miatt, és a süllyedő területeken egyre mélyebb vízi fáciesek alakulnak ki. A mélyebb környezetben képződött **mészkövek** tűzkő rétegeket-gumókat tartalmaznak. Valószínűleg a triász közepi riftesedéskor keletkeztek azok a bazalt és gabbró testek, melyeknek széttöredezett, szerpentinesedett blokkjai a Vardar óceánág bezárulásakor, a felső jura-alsó kréta takaróképződés folyamán a képlékenyebb anhidritbe "begyúródtak".

A *felső triászban* is mélyebb vízi, pelágikus, **tűzköves mészkövek** képződnek.

Az *alsó és középső jurában* mészkő, márga, agyagpala rétegek váltakozásából álló rétegsor jön létre ("**Telekesvölgyi és Telekesoldali formáció**"), amely riolit közbetelepüléseket tartalmaz. Ez szubdukciót és a formáció szigetív-helyzetét jelzi. A késő jura szubdukciót glaukofántartalmú *kékpala-metamorfózis* is alátámasztja.

A *krétában* a Vardar-ág bezáródásával a Bükk hegységhez hasonlóan gyűrt és takarós szerkezetek jönnek létre, anchi- és epimetamorf átalakulás megy végbe. A fő takaró-egységek a **Szilicei, Mellétei és Tornai takaró**. A takarós szerkezetekben a vastag perm evaporitos ösztlet elnyíródási zónaként, csúszófelületként működött, melyen az egységet tartalmazó Szilicei takaró a kiemelt területekről gravitációsan, a jelenlegi irányok szerint dél felé csúszott.



Az Aggtelek-Rudabányai hegység képződményeit bemutató földtani szelvények [x]

5. A TÁTRA-VEPORI NAGYSZERKEZETI EGYSÉG MEZÓZÓOS KÉPZŐDMÉNYEI

A Tatra-vepori egység Vepori egységének Magyarországra eső részén mezozóos képződmények sem felszínen, sem fúrásból nem ismertek. Az ipolymenti paleozóos kristályos palákra közvetlenül harmadidőszaki rétegek települnek. Mezozoikum csak a vitatott szerkezeti helyzetű Zempléni egység területén ismert.

Zempléni egység

A Zempléni egység mezozoikumra csak *fúrásból* ismert. A triász vörös-tarka konglomerátummal és homokkővel kezdődik, amire a tengerelöntés kezdetét jelző evaporitos rétegcsoport települ. Ezt sekély laguna fáciesű mészkő, majd platform mészkő követi. Jura képződmény (felső jura pelágikus **mész**) egyetlen *fúrásból* ismert. Fiatalabb mezozoos képződményeket a területen nem találtak.

6. A TISZAI NAGYSZERKEZETI EGYSÉG MEZOZOOS KÉPZŐDMÉNYEI

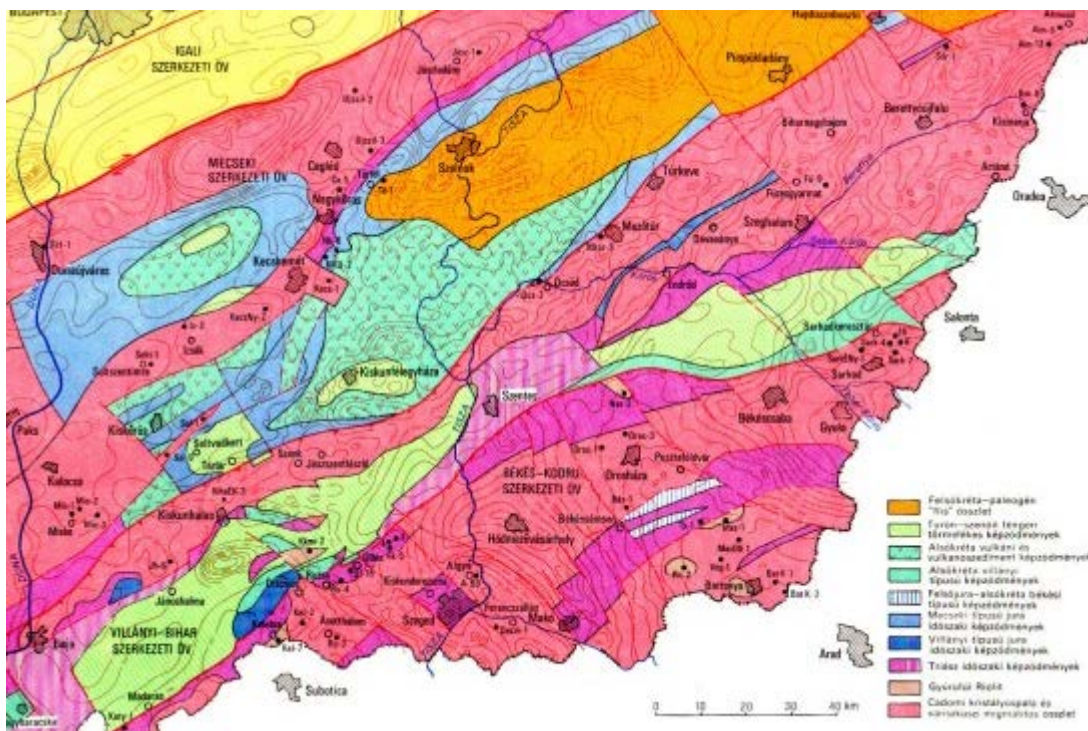
A nagyszerkezeti egység a mezozoikum elején az Eurázsiai-lemez selfjén, a Tethys északi partvonalának közelében helyezkedett el. A középső jurában a Pennini-óceánág felnyílása miatt a Tiszai nagyszerkezeti egység leszakadt az Eurázsiai-lemez szegélyéről, és a Mecseki övben mélymedencék alakultak ki. A riftesedéshez kapcsolódóan bázisos vulkanizmus indult meg, ami a kréta elején teljesedett ki. A középső krétában megindult az összezáródás és takaróképződés.

Mezozoos kőzetek az egység felszínén csak a Mecsek és a Villányi-hegység területén jelennek meg. Az itt megfigyelhető képződmények áthúzódnak az Alföld aljzatára is. A nagyszerkezeti egység területén egységes üledékképződés volt a késő triázig, majd az egységes üledékgyűjtő feldarabolódott, és három eltérő fáciesöv jött létre.

Az *alsó triászban* a területen folytatódik a felső permhez hasonló kontinentális, vörös színű, törmelékes üledékképződés ("**Jakabhegyi homokkő**").

A *középső triász* elején megindul a transzgresszió, először törmelékes üledékek (homok, aleurolit, evaporit), majd **dolomit** és **mész** képződnek. Fenti képződmények a Mecsek hegység területén felszínén vannak, és az Alföldön is megjelennek *fúrásokban*, tehát a Tiszai nagyszerkezeti egység területén a fáciesviszonyok nagyjából kiegyenlítették lehetnek.

Az egység széttagolódása kisebb szerkezeti- és fácies egységekre a triász végén kezdődik. Így jött létre a *Mecseki, Villány-Bihari és Békés-Kodrui* fáciesöv.



A Tiszai nagyszerkezeti egység alföldi részének képződményei [xi]

Ezeket a képződményeket több km vastagságú fiatal üledékes kőzettömegek fedik.

Mecseki fáciesöv

A felső triász első elkesélyesedés és fokozódó terrigén törmelék beszállítás után a területen az *alsó liászban* kőszénlápok alakulnak ki ("**Mecseki kőszén**"). Az így létrejött feketekőszén-telepes összlet vastagsága 200-1200 méter. A

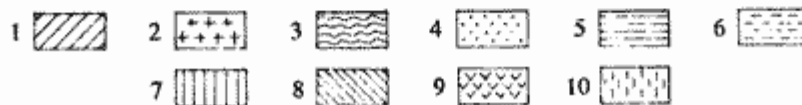
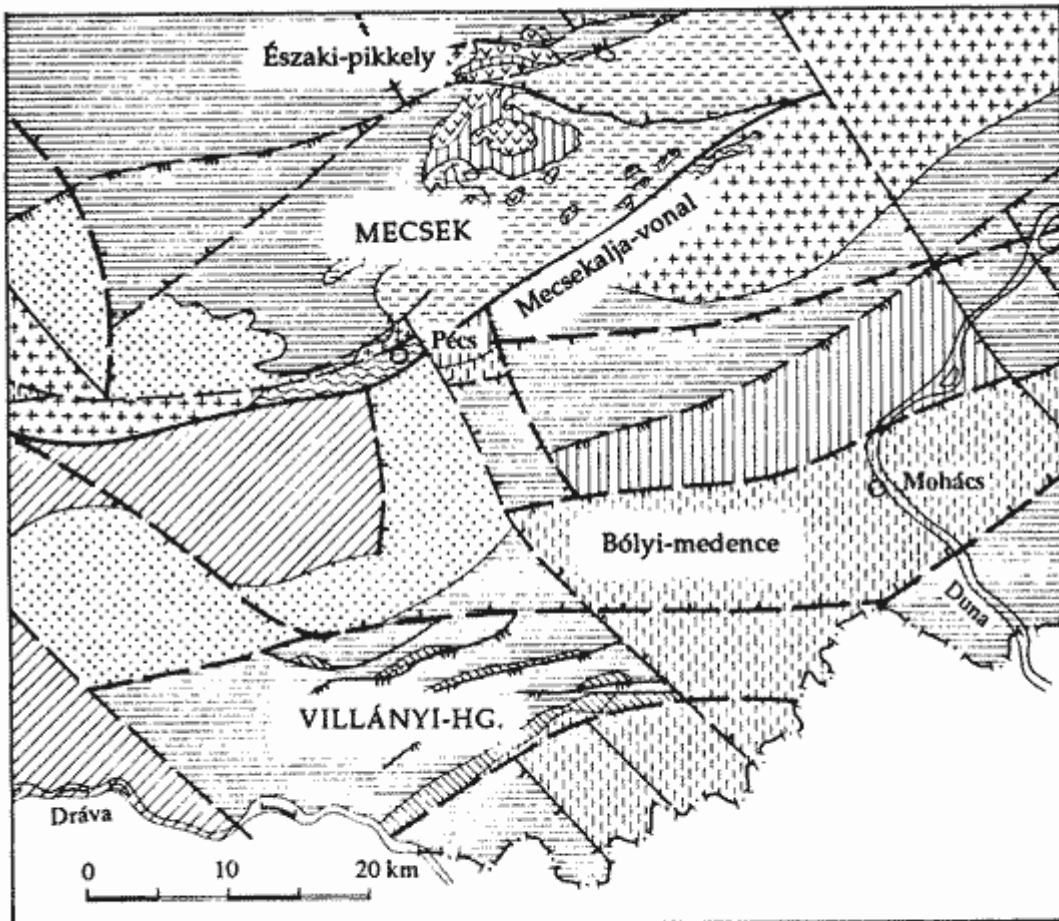
kőszénbányászat 200 évig folyt.

A terület süllyedése a *középső liász - alsó dogger* folyamán pelágikus fáciesviszonyokat teremtett (**márga, aleurolit**).

A *késő dogger - malm* szakaszban a további süllyedés miatt mélyvízi karbonátos-kovás üledékképződés zajlott (**vörös, gumós mészkő, tűzköves mészkő**).

Az *alsó krétában* kiterjedt *alkálibazalt vulkanizmus* volt. A vulkáni kőzettípusok **bazalt, trachit, fonolit**, amelyek a hegység keleti és nyugati részén is megjelennek. A kőzettani jelegek tenger alatti vulkanizmusra utalnak. Hasonló vulkanizmus nyomai az Alföld aljzatában is vannak.

A vulkáni tevékenységet követően a *felső krétában* pelágikus üledékképződés folyt (**márga**).



A Mecsek és Villányi-hegység képződményeinek elterjedése [xii]

1: variszkuszi metamorf képződmények, 2: alsó karbon gránit, 3: szilur-devon kőzetek, 4: felső karbon-perm kőzetek, 5: alsó és középső triász, 6: mecseki típusú felső triász és alsó jura, 7: mecseki típusú középső-felső jura, 8: villányi típusú jura, 9: alsó kréta alkálibazalt vulkanitok, 10: villányi típusú alsó és középső kréta.

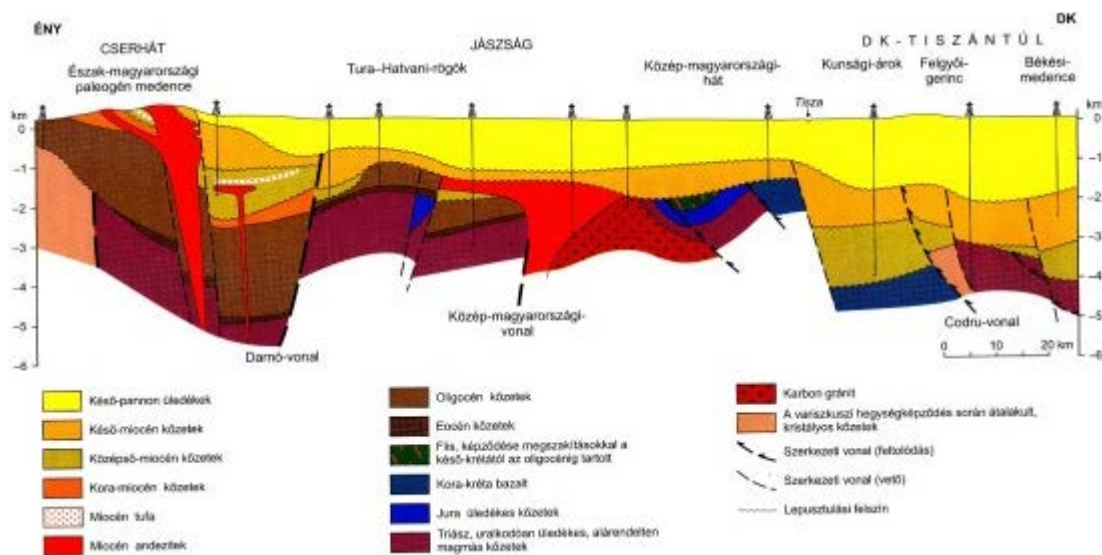
Villány-Bihari fáciesöv

A *felső triászban* tengerparti-szárazföldi üledékképződés zajlott, melyet sekélytengeri, üledékhányos jura követett (a jura folyamán a terület többször szárazra került). Ekkor keletkezett a "**Villányi formáció**", amely ammoniteszekben rendkívül gazdag, sok új faj került elő belőle.





A kréta elején a kiemelkedett karsztos térszínen – valószínűleg a szórt vulkáni anyag mállásával – **bauxit** képződött. Az újabb tengerelöntés a középső krétában karbonát platformok kialakulásához vezetett ("Nagyharsányi mészkő"). A felső krétában a medence további mélyülése pelágikus üledékeket (márga) eredményezett. A kréta végi hegységképződés – elsősorban a fáciesöv alföldi részén – törmelékes üledékeket (**homok, aleurit**) hozott létre, majd a terület teljes mértékben szárazra került.



Földtani szelvény a Cserhát hegységtől Békésig [xiii]

Békés-Kodruai fáciesöv

A területen (Békési-medence aljzata) csak *fúrásokból* ismertek mezozoós képződmények. A középső- felső triász dolomit felett a jura végén és a kréta elején képződött pelágikus üledékek (**márga, agyagmárga**) találhatóak. A kréta végén a terület kiemelkedett, pikkelyeződés, takaróképződés zajlott.

BIBLIOGRÁFIA:

- [i] Fülöp, 1989
- [ii] Haas & Hámor in Mészáros & Schweitzer
- [iii] Haas & Hámor in Mészáros & Schweitzer
- [iv] Haas & Hámor in Mészáros & Schweitzer
- [v] Fülöp, 1994
- [vi] Fülöp, 1994
- [vii]

Haas, 2004

[viii] Haas, 2004

[ix] Kovács in Haas, 2004

[x] Less et al. in Mészáros & Schweitzer

[xi] Fülöp, 1994

[xii] Fülöp & Dank in Haas, 1994

[xiii] Haas & Hámor in Mészáros & Schweitzer