

A MECSEK-HEGYSÉGI FELSŐPERMI ÜLEDÉKEK TAGOLÁSA CIKLUSOS KIFEJLŐDÉSÜK ALAPJÁN

BARABÁSNÉ, STUHL ÁGNES*

(11 ábrával)

Összefoglalás: A mecsek-hegységi folyóvízi eredetű felsőpermi üledékösszlet ritmikus kifejlődésű. Alapritmusai egy-egy folyóvízi ritmusnak felelnek meg és nagyságrendileg a közepes ritmusokhoz tartoznak. Medri és artéri fáciesű üledékek építik fel a létrejöttük éghajlati és üledékképződési tényezők változásával függ össze. Ha kiszámítjuk közepes ritmusként a bennük található mederfáciesű üledék százalékos értékét és ezt függőlegesen ábrázoljuk, egy görbét kapunk, melyet mederfácies százalékos görbének nevezünk.

A mederfácies százalékos görbén nagyobb szakaszokat tudunk elkülöníteni, amelyek az apró ciklusokhoz tartoznak. Egy-egy apró ciklus az uralkodóan medri üledékektől a kevésbé medri, esetleg teljesen artéri üledékek lerakódásának végéig, vagyis a következő uralkodóan medri üledékek aljáig tart. Az apró ciklusok létrejötté helyi jellegű tektonikai mozgásokkal kapcsolatos. A felsőpermi összletben az üledékgyűjtő különböző helyén azonos számú apró ciklust találtunk, így indokoltnak tartottuk, hogy ezeket egymásnak megfelelő rétegtani szinteknek és határaikat üledékképződésileg egyidejű felületeknek minősítsük.

A mecsek-hegységi felsőpermi összletet 22 apró ciklus építi fel, melyek földtörténeti időszámítás tekintetében a szint fogalmának felelnek meg. Az emelet nagyságrendjéig is jelentkezik ciklusosság, hét kicsiklus formájában.

A sugárzóanyagot tartalmazó zöldhomokkőfácies több szintben jelenik meg.

1. Bevezetés és módszertani ismertetés

Mint ismeretes, a mecsek-hegységi felsőpermi üledékek folyóvízi eredetűek. Rétegtani kérdések megoldásánál éppen ezért nagy nehézségek merültek fel, hiszen a szintezést elősegítő ősmaradványokat nem, nagyobb területre kiterjedő kőzettani vezetősíntet pedig csak kettőt tartalmaz. (Ezek: az ún. főkonglomerátum- és a jakabhegyi homokkőösszlet tavi fáciesű aleurit rétegei.) Viszont a mecseki felsőpermben levő sugárzóanyag ércesedés miatt meg kellett oldanunk azt a kérdést, hogy az egy szintnek vagy emeletnek megfelelő rétegtani egységhez kapcsolódik-e, vagy pedig különböző szintekben vagy emeletekben jelentkezik, mint a feldúsulás szempontjából kedvező fácies?

1963 óta a mecsek-hegységi permet a régebbi hármás tagolással szemben két részre: alsó- és felsőperme tagoljuk. Az elvégzett palinológiai vizsgálatok ugyanis bebizonyították, hogy az addig középsőpermben sorolt tarka-, szürke-, zöld-, vöröshomokkőösszletek a környező területek — Németország, alpi területek, Lengyelország, Bulgária — kettős beosztású permjének felsőpermi képződményeivel egyeznek, így feleslegessé vált a perm időszak hármás tagolása. A mecsek-hegységi felsőpermi üledékes összlet tehát az alsópermi aleuritösszletre települő tarkahomokkővel kezdődik és folytatódik a szürke-, zöld-, vöröshomokkő, főkonglomerátum rétegcsoportokkal, majd a jakabhegyi homokkővel zárul. A felsorolásból kitűnik, hogy a beosztás a kőzetek színe alapján történt. Ez azonban elsősorban a kőzetek geokémiai fáciesét jelzi, éppen ezért nem biztos, hogy egyidejűséget is jelent. Márpedig a fentebb említett probléma megoldásához pontos egyidejűségre kellett törekednünk, vagyis megbízhatóan szinteznünk kellett a felsőpermi összletet.

* Előadta a MFT Pécsi Szakosztályának 1967. II. 24.-i szakülésén

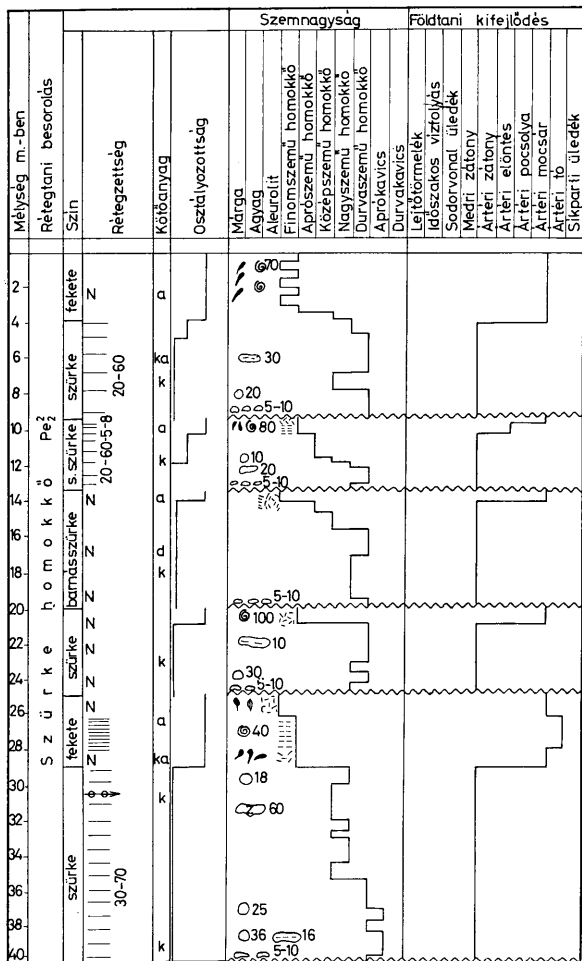
Legelső lépésként a nagyon gyéren található ősmaradványokkal próbálkoztunk. Fauna tekintetében a viszonylag nagyobb számban előkerült Phyllopodákat, ősnövénytani szempontból pedig a redukált finomszemű üledékekben levő polleneket vizsgáltuk. Mindkét módszerrel azonban csak addig tudtunk eljutni, hogy megmondható az illető képződmény más- vagy felsőpermi kora. Ezután az ősmaradványok vizsgálata alapján a kor nagyságrendjéig oszthattuk be a perm időszakot.

Rétegonosztási és fácies kérdések megoldásához valószínűleg laboratóriumi üledékközéttani vizsgálatok is alkalmasak lennének, de ezek igen hosszadalmas és drága módszerek. Arra kellett törekednünk, hogy a helyszínen történő megfigyelések alapján érjünk el a rétegek azonosításáig és már a helyszínen ismerjük fel a fácieskülönbségeket. A megismerés előrehaladásával, mind több üledékközéttani jelenséget ismertünk fel ebben az egyhangúnak látszó folyóvízi ösztetben, éppen ezért 1963-ban Barabás Andor és Jámbor Áron javaslatára új dokumentálási módszert vezettünk be, ami lehetővé tette a számtalan megfigyelés szemléletes rögzítését. A jelenségek leírása, majd statisztikus kiértékelése adott lehetőséget végül is a kérdéses üledékek pontosabb tagolására.

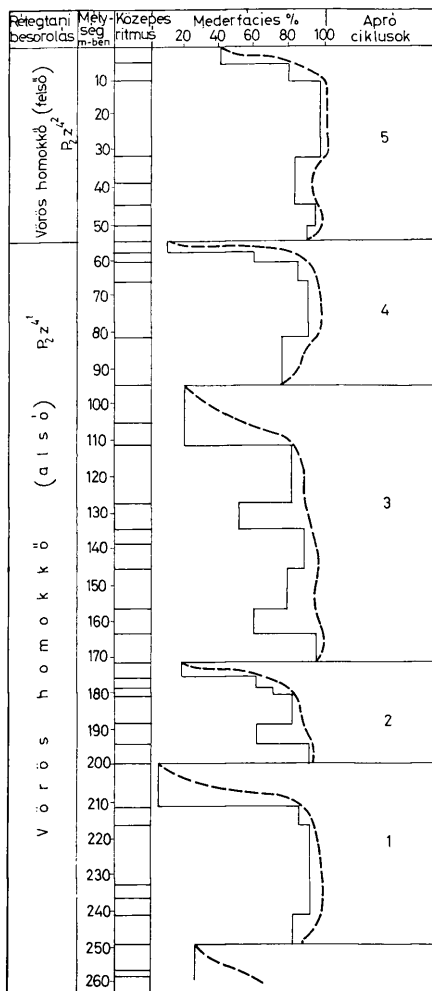
A fúrási maganyag dokumentálásának új módszeréhez az alapot az üledéköszlet ritmusos kifejlődése szolgáltatta. Az elméletet irodalmi adatok, valamint saját és munkatársai megfigyelései alapján Barabás Andor állította össze „Földtani ritmusok és ciklusok” című munkájában 1961-ben. Tanulmányában ismerteti az egyes szerzők elképzeléseit a földtani ritmusok és ciklusok megjelenési formáiról, azokat előidéző okokról, nagyságrendjükéről. Itt csak annyit jegyzek meg, hogy bár egyes szerzők ciklusok és ritmusok fogalmán meglehetősen különböző földtani—közettani jelenségeket értenek, a meghatározások megegyeznek abban, hogy határozott időszakonként ismétlődő közetfajták alkotják a ritmusokat és ciklusokat. Részünkről munkánkban Barabás A. idézett tanulmánya nyomán ritmusnak tekintjük a földtani jelenségeknek nem tektonikus okokra visszavezethető határozott időtartamú ismétlődését. Ilyen okok lehetnek az éghajlat, időjárás és az üledékképződési folyamatok változásai. Ciklusnak pedig a köztüpusok olyan periódikus ismétlődését nevezzük, aminek oka tektonikai mozgásokra vezethető vissza.

A mecseki felsőpermi üledékekben felismerhető alapritmusok nagyságrendileg a közepes ritmusok csoportjába tartoznak (Barabás, 1966). Ezek vastagsága az irodalmi adatok szerint 1—12 m-ig terjedhet. Üledékképződési időtartamuk átlagban 10—40.000 év, de ritkábban lehet ezeknél az értékeknél kevesebb vagy több is. Megjegyzem, hogy ezek a számadatok olyan közepes ritmusra vonatkoznak, amelyek klímátípusok változására jöttek létre (Bacsák, 1955). A mecseki felsőperm esetében azonban az éghajlatváltozás, mint ok nem mutatható ki; ugyanis, ha csak éghajlat változás hozná létre a közepes ritmusokat, akkor az üledékképződés különböző helyein azonos számú ritmust kellene találnunk. Ez pedig nincs így, hanem azt tapasztaljuk, hogy a ritmusok száma változó, sőt a medence belseje felé számuk csökken, vastagságuk pedig nő. Legvalószínűbb az a feltételezés, hogy a ritmusosságot általában létrehozó két ok, az éghajlat és az üledékképződési folyamatok változása a mecseki felsőpermi üledékekben együttesen, összefonódva jelentkeznek és ezeket szétválasztani, megkülönböztetni, jelenlegi ismereteink mellett ma még nem lehetséges. Az üledékképződési folyamatok önmagukban is nagyon bonyolult jelenségek, különösen szárazföldi—folyóvízi üledékképződés esetén. Az általunk kimutatott közepes ritmusok egy-egy folyóvízi ritmusnak felelnek meg, amelyek medri fáciesű üledékekkel indulnak és ártéri faciessel fejeződnek be. Az üledékgyűjtő különböző helyén kifejlődött ritmusok száma az egykori medence földrajzi körülményeitől és egyéb helyi üledékképződési sajátosságtól függött.

A mélyfúrási maganyagok új módszerrel történő leírását a MÉV lelőhelyi kutatócsoportjának dolgozói nagy körültekintéssel és hozzáértéssel végezték. Eddig a Nyugati Mecsek 40 km²-nyi területéről 80 fúrást (kb. 56 000 fm) dolgoztak fel. A fúrásokat maggalsjó magkivonatrali százalékkal fúrták. A helyszíni megfigyeléseket és leírásokat közepes ritmusonként végezték és az adatokat függőleges szelvényen 1 : 200 méretben ábrázolták (r. ábra). Ezen megjelölték a közetek színét, kötőanyagát, rétegzettség típusát, a szemcsék osztályozottságát, grafikusán ábrázolták a szemnagyságot, alakot, illetve a köztüpusokat. A közepes ritmusok határait (kimosási felületeket) hullámvonalal tüntették fel. Ábrázolták a kavicsos üledékek kavicsainak minőségét és az észlelt legnagyobb kavicsátmérőt is. Mindezen földtani adatok birtokában meg tudták határozni a közetek fáciesét, amit szintén grafikusán ábrázoltak a szelvényen.



1. ábra. Egy fúrás földtani szelvénye
Abb. 1. Geologisches Profil einer Bohrung



2. ábra. Egy fúrás mederfácies és ciklus görbéje

Abb. 2. Flußbettfazies und Zyklenkurve einer Bohrung

A folyóvízi főfáciesen belül a következő fácieseket különítettük el: Medri fácies: sodorvonal, medri zátony. Ártéri fácies: ártéri zátony, ártéri előntés, ártéri pocsolya, ártéri mocsár, ártéri tó.

Egy-egy közepes ritmus a durvább medri üledékektől az ártéri üledékek kifejlődéséig tart, ami fölött jól látható kimosási felületre települ a következő ritmus medri üledéke, alján az előző ritmust befejező finomszemű üledékekből kimosott anyag újra lerakott rétegével.

Az így felépített földtani szelvények nagy méretarányuk miatt összehasonlításra még nem alkalmasak. A megismert földtani jelenségeket nagy felbontásban tartalmazták, ezért az adatok egyszerűsítésére, összevonására törekedtünk. 1964-ben Barabás A. és Jámbor Á. kezdeményezésére elkezdtem az új módszerrel leírt fúrások kiértékelését. A cél az volt, hogy a rendelkezésemre álló számtalan jelenség és adat között olyat találjak és értékeljek térben és időben, amely az egész területen egyidőben érvényesült. Többféle módszerrel próbálkoztam, de közülük sikerre a medri és ártéri fáciesek közepes ritmusonkénti megoszlásának kiértékelése vezetett. Ez a módszer végülis lehetővé tette a mecsek-hegységi felsőpermben üledékképződésileg egyidejű felületek kijelölését, vagyis az összletnek rétegcsoportokra — ciklusokra — való bontását. A módszer nagyon egyszerű. A kiértékelés úgy történik, hogy közepes ritmusonként meghatározzuk és grafikusán ábrázoljuk a mederfácies százalékát. Pl. egy 10 m vastagságú közepes ritmusban van összesen 6 m mederfáciesű üledék, akkor ebben a mederfácies 60%. Ezt az értéket ritmusonként, függőlegesen ábrázolva egy görbét kapunk, amelyet mederfácies százalék görbének nevezünk el.

A mederfácies százalék görbe (2. ábra) kifejezi azt, hogy az üledékképződés során az illető közepes ritmusban uralkodóan medri, kevésbé medri, vagy teljesen ártéri fáciesek rakodtak le. A mederfácies százalék görbén alulról felfelé haladva nagyobb egységeket tudunk elválasztani, amelyek nagyságrendileg az apró ciklusokhoz tartoznak (Barabás, 1966). Egy-egy apró ciklus az uralkodóan medri üledékektől a kevésbé medri, esetleg teljesen ártéri üledékek lerakódásának végéig, vagyis a következő uralkodóan medri üledékek aljáig tart. Az apró ciklusok létrejötté tektonikai mozgásokra vezethető vissza, mégpedig a hegységképződési szakaszok alszakaszai által okozott helyi jellegű kéregingadozásokra. Bunnoff szerint az apró ciklusok oka az ún. diktiogenetikus mozgásokban van. Ő ugyanis tektonikai rendszerében az epirogenetikus és orogenetikus mozgásokon kívül megkülönböztet diktiogenetikus mozgásokat is. Ezek erősen helyi jellegűek és mechanizmusukat tekintve bizonyos mértékig köztes helyet foglalnak el az epirogenetikus és orogenetikus mozgások között. Mivel ezek a helyi jellegű diktiogenetikus mozgások az egykori felsőpermi üledékgyűjtőben egyidőben érvényesültek, kézenfekvő, hogy az általuk létrehozott apró ciklusok egymásnak időben megfelelnek. Ezt alátámasztja az a tény, hogy az üledékgyűjtő más-más helyén azonos számú apró ciklust találtam a felsőpermi összletben, így indokoltnak tartottam, hogy ezeket egymásnak megfelelő rétegtani szinteknek minősítsem és határaikat üledékképződésileg egyidejű felületeknek.

Az apró ciklusok létrejöttének mechanizmusa a tektonikai viszonyokkal összefüggésben a következő lehetett: A mozgások elején a lefordási terület viszonylag nagymértékben megemelkedett, ugyanakkor az üledékgyűjtő medence kismértékben (vagy egyáltalán nem) süllyedt. A lefordási terület és a medence között létrejött nagy szintkülönbség kezdetben az erőteljes folyóvízi működésnek kedvezett. A folyó (vagy folyók) újabb és újabb bevágódásokat hoztak létre, viszonylag nagy volt a vízömeg, a szintkülönbség miatt nagy volt a víz sebessége, következképpen főleg durvább szemű, rétegzetlen medri üledékek képződtek. Időben előrehaladva a tektonikai mozgás ereje csökkent, kisebb lett a szintkülönbség a lefordási terület és az üledékgyűjtő között, a medence kezdett feltöltődni. A folyóvizek sebessége, le- és elhordási képessége csökkent, erőteljes bevágódás helyett kanyarogni kezdtek, lassúbb lett a lerakódás üteme, lefűződött oldalágak keletkeztek, egyzóval több lehetőség volt holtágak, sokáig fennmaradó árterek üledékeinek viszonylag nagyobb mértékű képződésére. A diktiogenetikus mozgások megújulásakor a folyamat megismétlődött és így jöttek létre az apró ciklusok üledékei.

Az apró ciklusok nagyságrendileg a földtani idő leg-
rövidebb időegységének, a fajöltőnek vagy szintnek felel-
nek meg. Egy-egy apró ciklus időtartama átlag 400 ezer év, miközben a leg-
rövidebb időtartamot kb. 130—150 ezer évre becsülhetjük, a leghosszabbat pedig 900 ezer évre.
Vastagsága a kontinentális talapzat területein 3—20 m, de az irodalmi adatok szerint az
ortogeoszinklinálisokban ennek kétszeresére, a szegélysilvényedékekben pedig ötszörösére
is nőhet. Az apró ciklusok vastagság és üledékképződési időtartam kérdéseire, magára a
mecseki felsőperemre vonatkozóan a későbbiekben még visszatérek.

2. A ciklusos üledékképződés rétegsoportonkénti jellemzése

Az előző fejezetben leírt elvek alapján összeállított és a mecsek-hegységi felső-
peremre jellemző mederfácies százalékot és ciklusszelvényt a 3. ábra mutatja be. Adatai
az üledékgyűjtő medence belsejére vonatkoznak.

a) Tarkahomokkő-rétegsoport

A mecseki felsőpermi képződmények kezdő tagja az alsópermi ún. aleurit-réteg-
soportra települ. Kevésbé ismert. Jellemző mederfácies százalék görbájén 7 apró ciklus
különíthető el, melyek közül a hetedik átvezet a szürkehomokkő-rétegsoportba.

Ritmusainak átlagvastagsága	13 m
Apró ciklusok átlagvastagsága	63 m

Mederfácies százalék görbéje igen tagolt, az apró ciklusok jól elválnak egymástól
Jellemzőek a vastag, ártéribb jellegű üledékek, pl. a 2., 5. és a 7. apró ciklusban.

b) Szürkehomokkő-rétegsoport

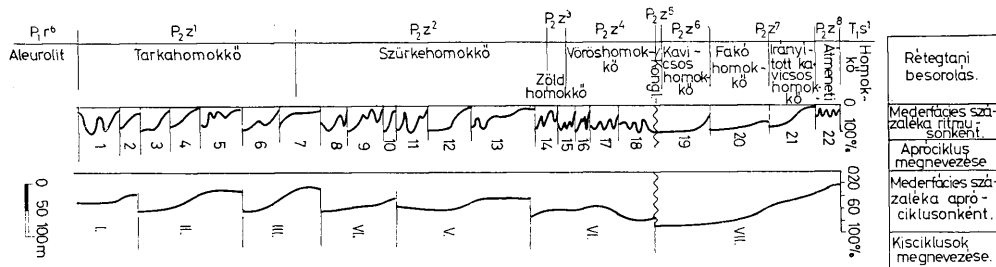
A rétegsoportot a 7—14 apró ciklus üledékei építik fel, melyekből a 7. apró ciklus
a tarkahomokkő-rétegsoportban indul, míg a 14. apró ciklus átvezet a vöröshomokkőbe,
illetve a vörös- és szürkehomokkő határán kifejlődött zöldhomokkő-fáciesbe.

Közepes ritmusok átlagvastagsága	9 m
Apró ciklusok átlagvastagsága	70 m

Különösen változékony az üledékképződés a 8—9—10—11 apró ciklusban, ahol a
medri és ártéri jellegű üledékek sűrűn váltják egymást. Felfelé nyugodtabbá válik az
üledékképződés, a közepes ritmusok vastagabbak lesznek és a fáciesek fokozatosan kö-
vetkeznek egymás után. Legkevésbé medri jellegű a 13. apró ciklus.

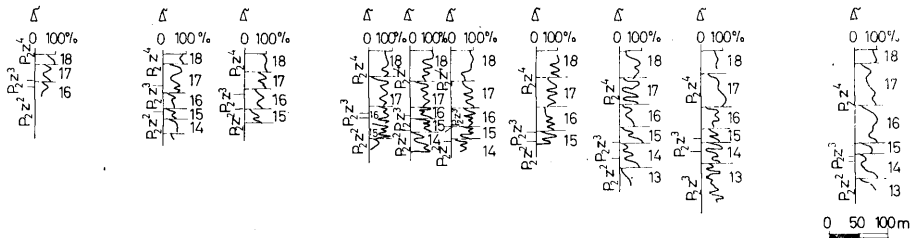
c) Zöldhomokkő-rétegsoport

A zöldhomokkő a szürke- és vöröshomokkő határán jelenik meg, mint átmeneti
fácies. Tulajdonképpen nem is minősíthető önálló rétegsoportnak, hanem egy speciális
geokémiájú, változó vastagságú átmeneti fáciesnek tekinthető. A medence szegélyén a
rendelkezésünkre álló kevés adat szerint a 17—16 apró ciklusban, a szegélyrész és a me-
denca belseje közötti átmeneti övben a 17—16—15 (14) apró ciklusban, míg a medence
belsejében a 15—14—(13) apró ciklusban jelenik meg. Elhelyezkedésének törvényszerű-
ségire később még visszatérek.



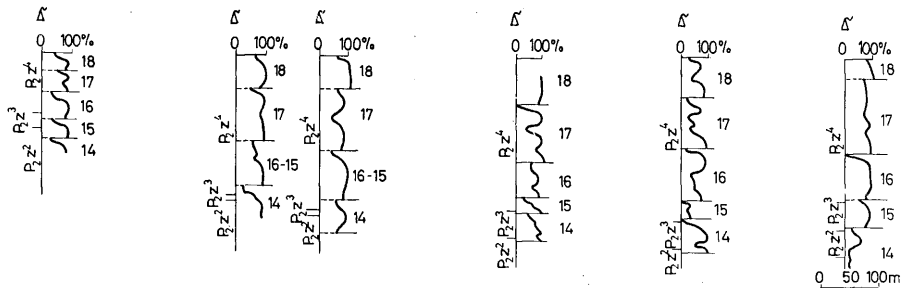
3. ábra. A mecsek-hegységi felsőpermi üledékösszletre jellemző mederfás és ciklusszelvény

Abb. 3. Charakteristische Flußbettfazies und Zyklenprofil des oberpermischen Sedimentkomplexes des Mecsekgebirges



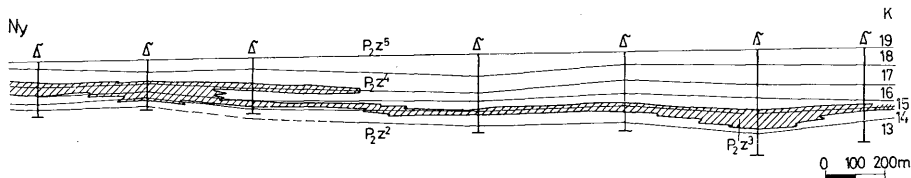
4. ábra. Jellemző mederfás és ciklusszelvények a szürke-zöld-vörös homokkő rétegcsoportokban a mecseki permi antiklinális északi szárnyán. Jelmagyarázat: P_2z^4 = vöröshomokkő, P_2z^3 = zöldhomokkő, P_2z^2 = szürkehommokkő, I_4 = apró ciklus megnevezése

Abb. 4. Charakteristische Flußbettfazies und Zyklenprofile in den grau-grün-roten Sandsteinschichtengruppen an der Nordflanke der Mecseker permischen Antiklinale. Erklärungen: P_2z^4 = Rotsandstein, P_2z^3 = grüner Sandstein, P_2z^2 = grauer Sandstein, I_4 = Kleinzyklen



5. ábra. Jellemző mederfácies és ciklusszelvények a szürke-zöld-vöröshomokkő rétegcsoportokban a mecseki permis antiklinális déli szárnyán. Jelmagyarázat: P_2z^4 = vöröshomokkő, P_2z^3 = zöldhomokkő, P_2z^2 = szürkehomokkő, 14 = apró ciklus megnevezése

Abb. 5. Charakteristische Flußbettfazies und Zyklenprofile in den grau-grün-roten Sandsteinschichtengruppen an der Südflanke der permischen Antiklinale des Mecsekgebirges. Erklärungen: P_2z^4 = Rotsandstein, P_2z^3 = grüner Sandstein, P_2z^2 = grauer Sandstein, 14 = Kleinzyklen



6. ábra. Apró ciklusok elterjedése a szürke-zöld-vörös homokkő rétegcsoportokban a permis antiklinális É-i szárnyán. Jelmagyarázat: P_2z^5 = főkonglomerátum, P_2z^4 = vöröshomokkő, P_2z^3 = zöldhomokkő, P_2z^2 = szürkehomokkő, 18-17 = apró ciklus megnevezése

Abb. 6. Verbreitung von Kleinzyklen in den grau-grün-roten Sandsteinschichtengruppen an der Nordflanke der permischen Antiklinale. Erklärungen: P_2z^5 = Hauptkonglomerat, P_2z^4 = Rotsandstein, P_2z^3 = grüner Sandstein, P_2z^2 = grauer Sandstein, 18-17 = Kleinzyklen

d) Vöröshomokkő-rétegcsoport

A zöldhomokkő elhelyezkedésétől függően a 14 és 15 apróciklus részben, a 16—17—18 apróciklus teljes egészében e rétegcsoportokhoz tartoznak a belsőbb területeken. A zöldhomokkővel együtt a legjobban tanulmányozott rétegcsoport. A 4. ábra a permi antiklinális északi szárnyán, a 5. ábra pedig a déli szárny egy részén mutatja be a mederfácies százalékos apróciklusok alakulását, illetve elterjedését a szürke- és zöldhomokkővel összefüggésben. Mind az északi, mind a déli szárnyon a vastagság kelet felé, vagyis a medence belseje felé, nő.

Közepes ritmusok átlagvastagsága	É-on	8 m	D-en	11 m
Apróciklusok átlagvastagsága	É-on	52 m	D-en	60 m

Legvékonyabb és legtöbb artéri üledéket tartalmaz a 15. apróciklus, míg az alatta levő 14. apróciklus határozott medri jellegeket mutat. A terület nagy részén e két, egymástól eltérő fácies jellegű apróciklus határán fejlődött ki a zöldhomokkő-fácies. Egymáshoz igen hasonló jellegű a 16. és 17. apróciklus, a 18. pedig makroszkóposan is igen jól elválasztható a többtől, ez képviseli a vöröshomokkő felső részét, az úgynevezett „lila kavicsos homokkő” szintet.

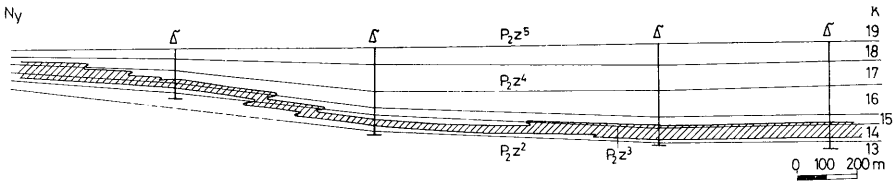
A 6. ábra az antiklinális északi szárnyán, a 7. ábra pedig a déli szárnyán mutatja be a szürkehomokkő felső része, valamint a zöld- és vöröshomokkő-rétegcsoportok apróciklusainak elterjedését egy-egy csapásirányú szelvényen. Ezek a szelvények csak a medence belsőbb részén haladnak át, tehát a peremi részekre nem vonatkoznak.

A szelvényeken jól látható a zöldhomokkő elhelyezkedésének változása a Nyugati Mecsek felsőpermi üledékgyűjtőjében. A 6. ábra nyugati részén igen vastag kifejlődésben, a 17—16—15—(14) apróciklusban van jelen a zöldhomokkő. Ez a terület átmeneti övet képez a még nyugatabbra levő peremi részek (Gorica) és a medence belseje között. Az átmeneti öv a szürke-zöld, illetve a zöld-vöröshomokkő összefogazódásának öve (Vázlatos ábrázolása a 8. ábrán). Bár a medenceperem és a belsőbb részek kapcsolata nem teljesen tisztázott, a gorikai fúrások adatai alapján valószínű, hogy az átmeneti öv vastag kifejlődésű zöldhomokkőjének felső része tovább követhető nyugat felé a 17—16 apróciklusokban. A medence belseje felé viszont az átmeneti öv alsóbb szintű zöldhomokkőve található mindenütt jól körülhatárolható helyen, a 15—14 apróciklusban. Az átmeneti öv keleti részén inkább vöröshomokkővet, a nyugati részen pedig a szürkehomokkővet helyettesíti a zöldhomokkő-fácies. Ez az a terület, ahol „színváltás” van, ami azt jelenti, hogy egy bizonyos ciklusban az átmeneti övtől keletre a vöröshomokkő, nyugatra pedig a szürkehomokkő van jelen (8. ábra).

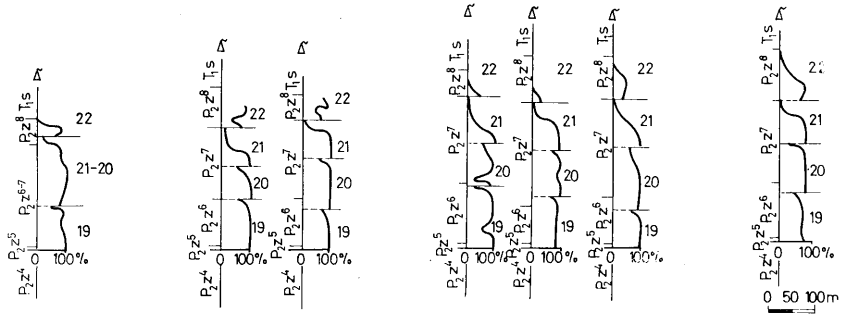
A déli szárnyon (7. ábra) kevés ismeretanyaggal rendelkezünk, mert itt régebben mélyültek a fúrások és a dokumentálás is régi módszerrel történt, így kevés használható adat állt rendelkezésemre; azonkívül a terület tektonikailag erősen igénybevett, közel van az úgynevezett „Mecsek-alja vonal”-hoz. A rendelkezésemre álló megbízható adatokat azonban feldolgoztam az említett csapásirányú szelvényen (7. sz. ábra). A szelvény által jelölt területen csak a medencebelseji kifejlődésben van meg a zöldhomokkő-fácies, tehát jórészt a 15—14. apróciklusban. Valószínű, hogy e területtől nyugatra — az északi szárnyhoz hasonlóan — megvan az átmeneti öv is.

e) Főkonglomerátum és jakobhegyi homokkőrétegcsoport

A 19—20—21—22. apróciklus tartozik e rétegcsoportokhoz. Ciklusos kifejlődését az északi szárnyon a 9. ábra, a déli szárnyon a 10. ábra ábrázolja. Átlagvastagsága nyugatról kelet felé-, kismértékben északról dél felé is — nő.



7. ábra. Apróciklusok elterjedése a szürke-zöld-vöröshomokkő rétegcsoportokban a permi antikinális D-i szárnyán. Jelmagyarázat: P_{2z}^5 = főkonglomerátum, P_{2z}^4 = vöröshomokkő, P_{2z}^2 = zöldhomokkő, P_{2z}^3 = szürkeshomokkő, 18-17 = apróciklus megnevezése
 Abb. 7. Verbreitung von Kleinzyklen in den grau-grün-roten Sandsteinschichtengruppen an der Südflanke der permischen Antiklinale. Erklärungen: P_{2z}^5 = Hauptkonglomerat, P_{2z}^4 = Rotsandstein, P_{2z}^3 = grüner Sandstein, P_{2z}^2 = grauer Sandstein, 18-17 = Kleinzyklen



8. ábra. Jellemző mederfácies és ciklusszelvények a jakab-hegyi konglomerátum és homokkő rétegcsoportokban a mecséki permi antikinális É-i szárnyán. Jelmagyarázat: T_{1s} = vörös és zöldhomokkő, palás agyag, P_{2z}^4 = vöröshomokkő és aleuroit, P_{2z}^{4-7} = kavicsos fakóvörös homokkő, P_{2z}^3 = durva konglomerátum, P_{2z}^4 = vörös, kavicsos homokkő
 Abb. 8. Charakteristische Flußbettfazies und Zyklenprofile in den Jakabhegyer Konglomerat- und Sandsteinschichtengruppen an der Nordflanke der permischen Antiklinale des Mecsekgebirges. Erklärungen: T_{1s} = roter und grüner Sandstein, Schieferton, P_{2z}^4 = Rotsandstein und Schluffstein, P_{2z}^{4-7} = schotteriger, fahloter Sandstein, P_{2z}^5 = grobes Konglomerat, P_{2z}^4 = roter, schottriger Sandstein

Közepes ritmusok átlagvastagsága	23 m
Apró ciklusok átlagvastagsága	90 m

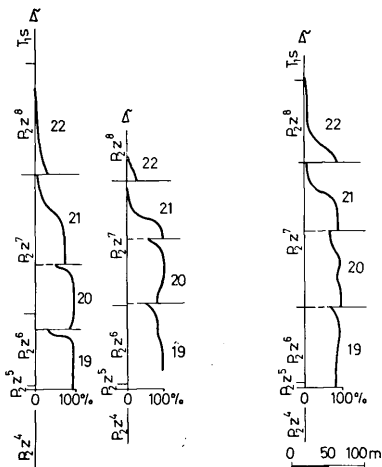
tehát jóval vastagabbak, mint az alsóbb rétegcsoportokban. A 19. apró ciklusba a főkonglomerátum és a felette települő kavicsos homokkő, a 20. apró ciklusba a fakó lila-homokkő, a 21. apró ciklusba az irányított agyagkavicsos homokkő és a tavi fáciesű aleurit és végül a 22. apró ciklusba a triász felé átmenetet képező homokkőrétegek tartoznak.

A 3. ábrát nézve azonnal szembetűnik a főkonglomerátum alatti rétegcsoportok apró ciklusai és a jakabhegyi homokkő apró ciklusai közötti nagy különbség. A tarka-, szürke-, zöld és vöröshomokkőösszletet magába foglaló 18 apró ciklus ugyanis üledékképződésileg sokkal változékonyabb képet mutat, mint a jakabhegyi homokkőösszlet 4 apró ciklusa. Az ok az apró ciklusokat létrehozó tektonikai folyamatok minőségi különbségében keresendő. Míg a főkonglomerátum alatt települő felsőpermi üledékösszletek esetében a lepusztulási terület szakaszos emelkedése látszik a rétegsoron, addig a jakabhegyi összletben az üledékanyag beáramlását az üledékgyűjtő süllyedése hozta létre. A vöröshomokkő-rétegcsoport képződésének végére a medence feltöltődött, majd kissé kiemelkedett, amit a vöröshomokkő és a főkonglomerátum között levő eróziós diszkordancia igazol. A lepusztulás nem lehetett nagymértékű. Ezután az egész üledékgyűjtő medence lesüllyedt, így jött létre az idősebb üledékeken túlterjedő, transzgressziós jellegű főkonglomerátum. Továbbiakban is az üledékgyűjtő egyenletes süllyedése tételvezhető fel, amivel hasonló arányú volt a feltöltődés. Ezért kiegyensúlyozottabb, értebb a jakabhegyi homokkő az alatta települő összleteknél. A tektonikai különbség valószínűleg némi fácieskülönbséget is létrehozott. Ezzel kapcsolatos megfigyeléseit K a s s a i Miklós (MÉV) dolgozta fel.

3. A felsőperm felosztása apró ciklusok és kisciklusok alapján. Időszámítás

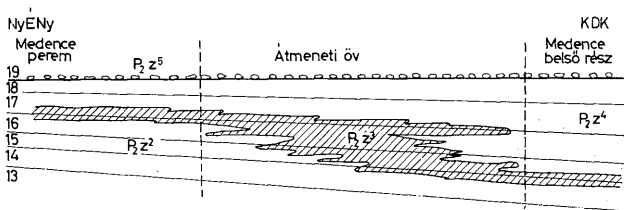
Visszatérve a teljes felsőpermi üledékösszlet medencebeli ciklusos kifejlődését ábrázoló szelvényhez (3. ábra) látjuk, hogy a felsőpermet 22 apró ciklus — 22 szint — alkotja. Az apró ciklusok jellemzésénél említettem, hogy vastagságuk szegélyüledékekben 15—100 m. Üledékképződési időtartam tekintetében átlag 400 ezer év körül mozognak, legkisebb időtartamuk pedig 150 ezer, legnagyobb 900 ezer év lehet. A vizsgált felsőpermi üledékösszlet 1500—1600 m vastagságát tekintve, egy apró ciklus átlagvastagsága 77 m-nek adódik. (Az általunk észlelt legvékonyabb apró ciklus 25 m, a legvastagabb 120 m.) Üledékképződési időtartam tekintetében pedig, a felsőperm korra 10 millió évet számítva, egy apró ciklusra 450 ezer év átlag időtartamot számíthatunk. Ezek az adatok nagyon jól megegyeznek az irodalomban közöltekkel.

A 3. ábrán az is látszik, hogy az emeletek nagyságrendjének megfelelően is jelentkeznek ciklusok. Irodalmi adatok alapján (B a r a b á s, 1966) ezeket k i s c i k l u s o k n a k nevezjük. A kisciklusok kifejlődési időtartama 570 ezer évtől 2 millió 300 ezer évig terjedhet. Vastagságuk 15—50 m, de vastagabb kifejlődésű területeken ennek többszöröse is lehet. A kisciklusok vagy apró ciklusokból összetevődve, — mint a mi esetünkben is — önállóan jelentkeznek és okuk az apró ciklusokéhoz hasonlóan a diktiogenetikus mozgásokban vagy az orogenetikus mozgások alfázisaiban keresendő. Ezeknek a tektonikai mozgásoknak egy-egy erősebb megnyilvánulása határozza a kisciklusokat. A mecseki felsőpermi üledékekben VII kisciklus mutatható ki. Üledékképződési időtartamuk átlag 1,400.000 év, vastagságuk 230 m. Az I—II kisciklus teljes egészében, a III részben a tarka-homokkő-rétegcsoportot hozta létre. A III—IV—V kisciklus a szürkehomokkő-rétegcsoportot, a VI-os a zöld- és vöröshomokkő-rétegcsoportot, míg a VII kisciklus a főkon-



9. ábra. Jellemző mederfáciák és ciklusszelvények a jakab-hegyi konglomerátum és homokkő rétegcsoportokban a mecseki permiai antiklinális D-i szárnyán. Jelmagyarázat: T_{1s} = vörös-zöldhomokkő, palás agyag, P_{2z}⁴ = vöröshomokkő, aleurolit, P_{2z}⁷ = fakóvörös homokkő, P_{2z}⁶ = kavicsos homokkő, P_{2z}⁵ = durva konglomerátum, P_{2z}⁴ = vörös homokkő, 19 = apróciklus megnevezése

Abb. 9. Charakteristische Flußbettfazies und Zyklenprofile in den Jakabhegyer Konglomerat- und Sandsteinschichtengruppen an der Südflanke der permischen Antiklinale des Mecsekgebirges. Erklärungen: T_{1s} = roter-grüner Sandstein, Schiefer-ton, P_{2z}⁸ = Rotsandstein, Schluffstein, P_{2z}⁷ = fahleroter Sandstein, P_{2z}⁶ = schottriger Sandstein, P_{2z}⁵ = grobes Konglomerat, P_{2z}⁴ = roter Sandstein, 19 = Kleinzyklen



10. ábra. A zöldhomokkő elhelyezkedésének vázlatos ábrázolása az apróciklusokban, a medence belső része és pereme között. Jelmagyarázat: P_{2z}⁵ = főkonglomerátum, P_{2z}⁴ = vöröshomokkő, P_{2z}³ = zöldhomokkő, P_{2z}² = szürkehomokkő, 18-17 = apróciklus megnevezése

Abb. 10. Skizzenhafte Darstellung der Lage des grünen Sandsteins in den Kleinzyklen, zwischen dem Beckeninneren und dem Beckenrand. Erklärungen: P_{2z}⁵ = Hauptkonglomerat, P_{2z}⁴ = Rotsandstein, P_{2z}³ = grüner Sandstein, P_{2z}² = grauer Sandstein, 18-17 = Kleinzyklen

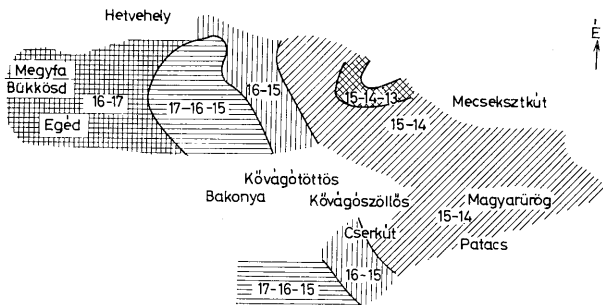
glomerátumot és a jakabhegyi homokkővet foglalja magába. A felsorolásból látható, hogy a ciklushatárok nem egyeznek a geokémiai határokkal, ez utóbbiak követik a ciklusokat. A felsorolt beosztás a medence belsejére vonatkozik.

A VI és VII kisciklus, vagyis a vöröshomokkő és a főkonglomerátum között üledékhézag észlelhető. Ezzel a kérdéssel K a s a i M. fentebb említett tanulmánya foglalkozik bővebben, itt csak annyit jegyzek meg, hogy ciklusosság alapján szemlélve a földfejlődési jelenségeket, megállapíthatjuk, hogy a triász nagy ciklusa a főkonglomerátummal, vagyis a VII-es kisciklussal kezdődik el.

4. Összefoglalás

A mecsek-hegységi felsőpermi üledékek ritmusossági és ciklusvizsgálata az alábbi eredményeket hozta. Megállapítható, hogy

1. a mecseki felsőpermi üledékösszet ritmikus kifejlődésű. Ritmusai egy-egy folyóvízi ritmusnak felelnek meg és a közepes ritmus nagyságrendjébe tartoznak. A közepes ritmusokat az üledékképződési tényezők változásai és az éghajlatváltozások együttesen hozták létre.



11. ábra. A zöld homokkő elhelyezkedése az apró ciklusokban a mecseki perm antiklinális területén. Jel-magyarázat: 15-14 = apró ciklus megnevezése

Abb. 11. Lage des grünen Sandsteins in den Kleinzyklen im Raume der permischen Antiklinale des Mecsekgebirges. Erklärung: 15-14 = Kleinzyklen

2. 22 apró ciklus mutatható ki a felsőpermben, melyek földtörténeti időszámítás tekintetében a szint fogalmának felelnek meg. Az apró ciklusokat tektonikai mozgások alfázisai hozták létre, amelyek erősen helyi jellegűek voltak.

3. Az emelet nagyságrendjéig is jelentkezik ciklusosság, mégpedig hét kisciklus formájában. A kisciklusokat is tektonikai mozgások határolják.

4. Az apró ciklusok vastagsága nyugatról kelet felé igen nagymértékben, északról dél felé kisebb mértékben nő.

5. A zöldhomokkőfácies nem egy, hanem több szintben jelenik meg, mégpedig a medence belsejéből a peremek felé haladva egyre magasabb szintekhez (apró ciklusokhoz) kötődve (11. ábra). Továbbá a zöldhomokkőnek az egyes apró ciklusokban való megjelenése egy ÉÉNy—DDK irányú pásztasorhoz kötődik. A pászták iránya az egykori medencealjzat fő tektonikai irányait követheti és ez az irány lehetett az egykori folyóvíz rendszer fő folyási iránya is. A külső részek és a medence belseje között van egy átmeneti

öv, amelynek ősföldrajzi, geokémiai viszonyai legkedvezőbbek voltak a zöldhomokkő kialakulásához. Ez az öv a szürke és vörösszínű homokkőfaciések függőlegesen legnagyobb kiterjedésű összefogazódásának öve és itt nagy vastagságban, több apróciklusban (17—16—15—14) fejlődött ki a sugárzóanyagot hordozó zöldhomokkőfaciés. Az átmeneti övtől keletre, a medence belseje felé az alsóbb szintekben (14—15 apróciklus), míg nyugatra a felsőbb szintekben (16—17 apróciklus) jelentkezik a zöldhomokkőfaciés.

6. Az egykori felsőpermi medence belsőbb részei és a peremi területek közötti kapcsolat megnyugtató tisztázásához ismerni kellene mindkét helyen a teljes perm időszaki rétegösszlet (alsó- és felsőperm) ritmusos és ciklusos kifejlődését. Ez egyelőre nem áll rendelkezésünkre.

IRODALOM—LITERATUR

Bacsák Gy. (1955): A pliocén vége és a pleisztocén égimechanikai megvilágításban. Földt. Közl. 85. — Barabás A. (1962): A földtani ciklusok szerepe a földtani időtartam számításban. Előadás kézirat. — Barabás A. (1966): Terpi üledékföldtani vizsgálati módszerek (faciéselemzés, földtani ritmusok és ciklusok). Kézirat. Mérmőki Továbbképző Intézet előadásorozatából: 4471. Budapest. — Botvinkina, J. N. (1962): Szloisztoszy oszádócsnüh párod. Moskva, 1962. — Bubnoff, S. (1959): Grundprobleme der Geologie. Akademie Verlag Berlin. — Falke, H. (1954): Leitfolgen und Leitgruppen in Pfälzischen Unterrotliegenden. Neues Jb. Geol. Paläont. Abh. 99. pp. 298—345. — Falke, F. — Grumbt, E., — Lütznert, H. (1964): Stratigraphie und Fazies des Unteren und Mittleren Buntsandsteins in Thüringischen Werra-Kaligebiet. Geologie 13. (3) pp. 288—302. — Hoppe, W. (1961): Anémeterszági alsó és középső tarkahomokkő ciklusok tagolódása. MÁFI Évk. 49. p. 361—367. — Kunert, R. (1964): Kleinzyklen in der Oberen Schiefertonzone su 5 des nordöstlichen Harzvorlandes. Berichte der Geol. Gesell. DDR. Sonderh. 2. pp. 35—40. — Löffler, J. (1964): Paläogeographisch fazielle Übersichten geologischer Systeme im Gebiet der DDR. Zechstein. Berichte der Geologischen Gesell. DDR. 9. (6) pp. 635—640. — Puff, P. (1964): Zur Parallelisierung von Becken und Randausbildung des Buntsandstein. Geologie 13 (4) pp. 395—402. — Vadász E. (1955): Elemző földtan, Budapest. — Vadász E. (1957): Földtörténet és földfejlődés, Budapest.

Gliederung der oberpermischen Ablagerungen des Mecsekgebirges auf Grund ihrer zyklischen Ausbildung

Á. BARABÁS-STUHL

Die Oberperm-Schichten des Mecsekgebirges sind Flußwasserablagerungen. Die Fossilführung (Phyllopoden, Sporomorphen) läßt keine genauere Altersbestimmung zu.

Auf Grund der Farbe der den Sedimentkomplex aufbauenden Gesteine werden innerhalb des Komplexes Bunt-, Grau-, Grün- und Rotsandstein, Hauptkonglomerat und Jakobhegyer Sandstein unterschieden. Da die Farbe die geochemische Fazies der Gesteine bezeichnet, ist nicht sicher, ob diese Gliederung auch eine Gleichzeitigkeit bedeutet. Wegen des Vorkommens von radioaktiver Vererzung im Oberperm-Komplex mußte dieser zuverlässig auch horizontalisiert werden. Hierzu bereitete die rhythmische Ausbildung der Ablagerungen eine Hilfe.

Die im Mecseker Oberperm vorkommenden Basisrhythmen gehören größenordnungsmässig zu den mittleren Rhythmen und ihr Zustandekommen ist durch die Veränderung der Sedimentationsfaktoren und des Klimas bedingt. Die von uns nachgewiesenen mittleren Rhythmen entsprechen je einem fluviatilen Rhythmus, der mit Flußbettfazies beginnt und mit Aufazies endet (Abb. 1). Die Zahl der in verschiedenen Teilen ausgebildeten Rhythmen hing von den geographischen Verhältnissen des ehemaligen Beckens und von anderen Sedimentationsverhältnissen ab.

Die prozentuale Einschätzung der Verteilung der Ablagerungen von Flußbett- und Aufazies je nach Mittelrhythmus hat ermöglicht, isochrone (gleichzeitig abgelagerte) Flächen innerhalb des Oberperm-Komplexes des Mecsekgebirges nachzuweisen, d. h. den Komplex in Horizonte — Zyklen — zu gliedern. Die Auswertung erfolgt auf solche Weise, daß man den Prozentanteil der Ablagerungen von Flußbettfazies für jeden einzelnen Mittelrhythmus bestimmt und graphisch darstellt. Zum Beispiel in einem 10 m mächtigen Mittelrhythmus gibt es insgesamt 6 m Sediment von Flußbettfazies; in diesem Falle ist der Anteil der Flußbettfazies 60%. Werden diese Werte längs der Ordinaten für jeden einzelnen Rhythmus aufgetragen, so ergibt sich eine Kurve, die als Kurve des Prozentanteils der Flußbettfazies genannt wird (Abb. 2).

Die Kurve des Prozentanteils der Flußbettfazies zeigt, ob im Laufe der Sedimentation vornehmlich Flußbett-, weniger Flußbett- oder nur Auffazies entstanden sind. Von unten nach oben zu auf der Flußbettfazies-Kurve konnten größere Einheiten unterschieden werden, die ihrer Größenordnung nach den **Kleinzyklen** angehören. Jeder einzelne Kleinzyklus dauert vom Anfang der Ablagerung der überwiegend zum Flußbett gehörenden Sedimente bis zum Ende der Sedimentation von weniger Flußbettablagerungen einschliessenden oder eventuell völlig der Auffazies angehörenden Sedimenten an, d. h. jeder Kleinzyklus reicht bis zur Basis der nächstfolgenden, vorwiegend dem Flußbett angehörenden Sedimente. Der Meinung von v. Bubnoff nach seien für die Kleinzyklen diktiogenetische Bewegungen von äußerst lokaler Natur verantwortlich. Da diese Bewegungen im ehemaligen oberpermischen Becken gleichzeitig stattfanden, liegt uns die Annahme nahe, daß die dadurch bedingten Kleinzyklen einander zeitlich entsprechen müssen. Dies wird durch die Tatsache bekräftigt, daß die Verfasserin an verschiedenen Stellen des Sedimentationsraumes die gleiche Zahl von Kleinzyklen beobachtete, so daß sie es für logisch hielt, diese Kleinzyklen als einander entsprechende Horizonte zu betrachten und deren Grenzen als syngenetische (isochrone) Flächen aufzufassen.

Der Oberperm-Komplex des Mecsekgebirges besteht insgesamt aus 22 Kleinzyklen, die geochronologisch dem Begriff des Horizonts entsprechen (Abb. 3). Außerdem lassen sich sieben mittlere Zyklen von einer Größenordnung, die dem Stufenbegriff entspricht (I bis VII), erkennen. Auch diese sind durch tektonische Bewegungen begrenzt.

Die radioaktive Substanz führende Grünsandsteingruppe stellt eine Fazies von spezieller Geochemie dar, die sich an der Grenze der Verzahnung der Grünsandsteingruppe mit der Rotsandsteingruppe ausgebildet hat; sie tritt in mehreren Horizonten — Kleinzyklen — auf, wobei sie vom Beckeninneren randwärts an Kleinzyklen von immer höherer Position gebunden ist.