

A Darnó-öv hatása a borsodi széntelepes összletre

The effect of Darnó Belt on the Miocene Borsod coal-bearing succession

ÁDÁM László¹

(7 ábra)

Tárgyszavak: szekvencia-sztratigráfia, Darnó-öv, Salgótarjáni Barnaköszén Formáció
Keywords: sequence stratigraphy, Darnó Belt, Salgótarján Lignite Formation

Abstract

In this paper the effect of the Darnó Deformation Belt on the Miocene coal-bearing layers in Borsod county is presented based on sequence stratigraphical assessment on log data of selected boreholes.

The effects of the former syn-tectonic and post-tectonic movements along the Darnó Fault Zone are proved. Gradual changes in the sequences refer to syn-tectonic movements, where the reason of these changes is the higher rate of subsidence of the Darnó Belt compared to the Eastern part of the basin. The main evidences of the gradual changes are the following: the scissors like opening of eastern Borsod lowest, fifth lignite layer into the western Borsod three lignite layers; the thickening of the fifth lignite layer, and of the sequences between the fifth and fourth lignite layers towards western direction; the narrowing of the fourth lignite layer towards western direction due to the former marine transgression. The post-tectonic effects are manifested by normal faults. Usually these normal faults cause variations in the thickness of parasequences. The sharp boundary of the two different basin parts on the right side of the Sajó River refers to lateral movements.

Összefoglalás

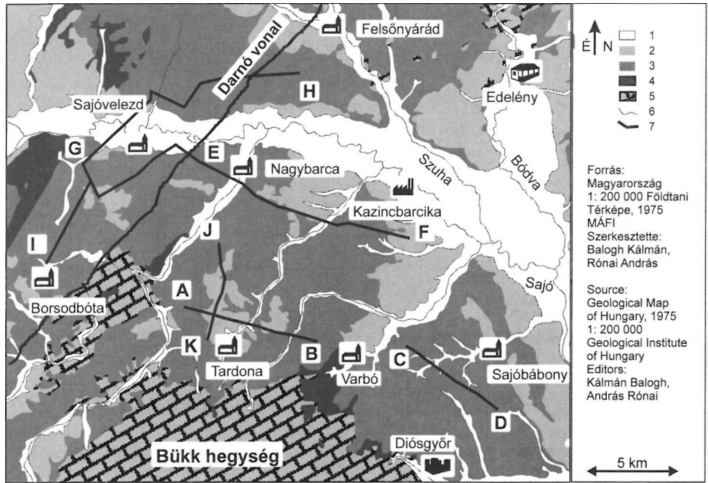
Jelen dolgozatban szelvény mentén gyűjtött mélyfúrási geofizikai görbék szekvencia-sztratigráfiai kiértékelésével kerül bemutatásra a Darnó-öv hatása a borsodi miocén széntelepes összletre.

A Darnó-öv mentén végbement egykori szinszediment tektonikai és posztektonikai mozgások hatásai elválaszthatók. A lerakódással egyidejű mozgások léteére az összleten belüli paraszekvenciák vastagságainak fokozatos változása utal, amelyek kiértékelése alapján megállapítható, hogy az összlet lerakódása során a Borsodi-medence nyugati részén (a Darnó-övben) a medencesüllyedés nagyobb arányú volt, mint a medence keleti részén. E fokozatos változásokat igazolja a kelet-borsodi legalsó, V. széntelep szétseprűződése és összefogozódása a nyugat-borsodi három teleppel, az V. teleptől a IV. széntelepig terjedő rétegszakasz megvastagodása nyugati irányban, továbbá a kelet-borsodi IV. telep elvékonyodása ugyancsak nyugati irányban. Az utólagos tektonikai hatások elsősorban normál vetőkben nyilvánulnak meg a Borsodi-medencében. Az utólagos normál vetők okozzák a paraszekvenciák szelvényen belüli hirtelen vastagságingadozását. Az eltérő kifejlődésű nyugati és keleti medence rész éles határvonala a Sajó jobb partján oldalirányú mozgásokra utal.

Bevezetés

A borsodi miocén széntelepes összlet a Darnó-öv mentén és attól keletre a Bükk hegység északi előterében található. Az összleten belül két kifejlődés ismeretes, a nyugati típusú, három széntelepes, és a keleti típusú öt széntelepes, az előbbi a Darnó-vonaltól nyugatra, míg az utóbbi a vonaltól keletre, a Bükk és a Szendrői-hegység között helyezkedik el (lásd 1. ábra). A fogalmak egyértelmű használatának

¹Vituki Kht., 1095 Budapest, Kvassay Jenő út 1.



1. ábra. A Bükk északi előterének földtani térképe. Jelmagyarázat: 1. Holocén, 2. Pleisztocén, 3. Miocén, 4. Oligocén, 5. Pretercier aljzat, 6. Vízfolyás, 7. Szelvények

Fig. 1 Geological map of the Bükk Mountain's foreland. Legend: 1 Holocene, 2 Pleistocene, 3 Miocene, 4 Oligocene, 5 Pre-tertiary basement, 6 Watercourse, 7 Cross-section

érdekében előrebocsátom, hogy a dolgozatban a Darnó-vonal alatt az Uppony-Rudabányai-vonalat értem (JASKÓ 1989), mely egy viszonylag szűk határvonal, a Darnó deformációs övhöz (továbbiakban Darnó-öv) képest, mely a Darnó-vonal mentén egy 15–20 km széles sávot jelöl (FODOR et al. 2005).

A medence kétféle kifejlődését már SCHRÉTER említi (1929), a nyugati részt a Salgótarján vidéki széntelepekhez hasonlítja, míg a keletieket a Grazi-medencéhez tartozó, St. Florian vidéki telepekhez. VADÁSZ (1929) kiemeli a széntelepessésséggel rendelkező oszcillatív jellegű, és a paralikus szénképződés mintapéldájának tartja a borsodi kifejlődést. Később RADÓCZ Gyula sok fontos észrevétellel egészíti ki a Borsodi-szénmedencéről megszerzett ismereteket. Dolgozatomban szemponjtárol RADÓCZ leglényegesebb munkája (1993) a széntelepek azonosítása a két medence-rész között, mely szerint a dubicsányi szénterületen a kelet-borsodi legelső (V.) széntelep ollószzerűen nyílik ki, azaz szétseprűződik a nyugat-borsodi három széntelepbe. Sajnos ez az elképzelés ma sem teljesen elfogadott szakmai berkekben. A dubicsányi szénterület kutatása során az ollószzerű kinyílás mellett, azt is leírták, hogy DNY-i irányban (a Nyugat-borsodi-medence irányában) a IV. telep elvékonyodik, és az V. és IV. telep közötti rétegszakasz megvastagodik (JUHÁSZ 1987).

Fontos eredményeket szolgáltatott JUHÁSZ András szénkőzettani vizsgálatai (1965, 1970, 1988), melyekben kielégítő pontossággal határolja le a különböző övezeteit az egykori lópöveknek (sekélyláp, gyenge és közepes áramlások öve). A vizsgálá-

latok alapján mélyvízi viszonyokat mutatott ki a Kelet-borsodi-medence keleti részén, és ebből azt a következtetést vonta le, hogy az egykori tenger a szénmedencétől keletre helyezkedett el. Vizsgálatai során arra, is fény derült, hogy a mélyvízi viszonyok egyre keletebbre tolódtak a fiatalabb széntelegekben, azaz, mint írja „a tenger visszahúzódása keleti irányú”.

A szénteleges ösztletben észlelhető szerkezeti elemek túlnyomó része normál vető 5, 10, 40 méteres elvetési magasságokkal, melyek fő irányultsága ÉÉK–DDNy-i, azaz párhuzamos a Darnó-vonallal (SCHRÉTER 1929, VADÁSZ 1929, JASKÓ 1958, JUHÁSZ 1961). Erre merőleges irányultságú harántvetők is találhatóak a medencében, de ezek elvetési magassága 1 m körüli (JUHÁSZ 1961). A Darnó-zónában elhelyezkedő dubicsányi szénterület kutatása során megfigyelték, hogy a Darnó-vonal fölött közvetlenül nem észlelhető szerkezeti elem a szénteleges ösztletben, azonban az ösztletet átjáró vetők jelentős része párhuzamos a Darnó-vonallal (JUHÁSZ 1987).

Az irodalmi adatok alapján az ösztlet a Salgótarjáni Barnaköszén Formáció része, s kora ottngangi (HÁMOR 1985), illetve a magasabb borsodi telepek már kárpáti korúak is lehetnek (RADÓCZ 1987).

A 2001-ben PÜSPÖKI Zoltán tollából megjelent egy cikk Szekvenciasztratigráfiai vizsgálatok a Kelet-borsodi-medence déli részén címmel (PÜSPÖKI 2001). Bár a Darnó-zóna hatásával kapcsolatban konkrétumot nem közöl a szerző, mégis érdemes röviden kitérni munkájára, mivel a vizsgált terület és a vizsgálati módszertan egyezik a jelen cikkben tárgyalt területtel és alkalmazott módszertannal. A szerző vizsgálatai során lyukgeofizikai görbéket értékelte ki, azonban a cikk csupán 2 szelvényt és mindössze 10 fúrás lyukgeofizikai görbéjét mutatja be, amelyek elég kevés támogatást nyújtanak következtetéseinek igazolására. Ez azonban csak a kisebb hibája a cikknek, a nagyobbik az, hogy a szerző arra az alapvető kérdésre nem ad világos és egyértelmű választ, hogy a szénteleges ösztlet melyik oldalán helyezkedett el a tenger, anélkül pedig az egész munka eredménye megkérdőjelezhető. Ha valaki rászánja az időt, és figyelmesen olvassa a cikket, rájön, hogy a szerző véleménye szerint a tenger keleten van. Ez leolvasható a 4. ábráról, ahol egy K–Ny-i szelvény nyugati részére eróziót, míg a keleti részre kondenzációt jelöl. Ezt az ősföldrajzi elrendezést sejteti JUHÁSZ 1970-es dolgozatára való utalás, amely szintén egy keleten lévő tengert vélelmez. Azonban, ha a szerző ezt így gondolja, akkor egy súlyos ellentmondásra nem hívja fel a figyelmet. Az ellentmondás abban feszül, hogy véleménye szerint a szénteleges ösztlet kifejlődése a 17. paraszekvenciáig (II. telep előntéséig) egy harmadrendű ciklus transzgresszív ágához köthető. Ez szerintem is feltételezhető, mivel a transzgresszió tényére több kutató munkája is utal (VADÁSZ 1929, JUHÁSZ 1961, BOHNÉ 1985, KORECZNÉ 1985). Azonban, ha a szénteleges ösztletre keletről transzgregdál a tenger, akkor hogyan történhet meg az, hogy a parti homoktestek vertikálisan egyre keletebbre épülnek ki (PÜSPÖKI 2001), s a szénlápövek is ezzel azonos irányban a keletre lévő tenger felé mozdulnak el (JUHÁSZ 1970) az egyre fiatalabb széntelegekben? Ezt az ellentmondást, ha feloldani nem is, érzékeltetni mindenféleképpen illett volna.

A nagyfelbontású szekvencia-sztratigráfiai korreláció, melyet PÜSPÖKI Zoltánhoz hasonlatosan, lyukgeofizikai görbék kiértékelésével hajtottam végre, megerősítik RADÓCZ Gyula vizsgálatainak eredményét abban, hogy a kelet-borsodi V. szénteleg a nyugat-borsodi három széntelegbe seprűződik szét.

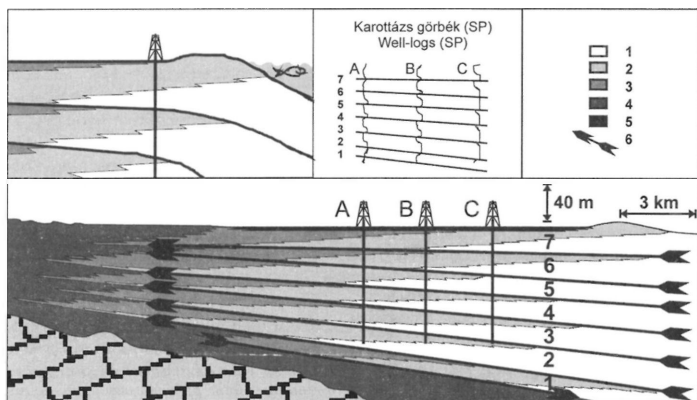
Mivel szinszediment tektonikai események alig zavarják a keleti medencerész üledékes rétegsorát, szemben a nyugatival, ahol szemlátomást egymásba fűződnek a széntelepek, elmondható, hogy a Darnó-vonal mentén a két medencerész között egy morfológiai perem volt, mely csuklópontként viselkedett.

A szekvencia-sztratigráfia jellemzői

VAKARCS & TARI (1993) és SZTANÓ (1998) összefoglalói alapján a szekvencia-sztratigráfiát nem kell részleteiben bemutatnom a hazai olvasóknak. Jelen leírásban csupán csak utalok néhány jellegzetességére.

A nagyfelbontású szekvencia-sztratigráfiai elemzés során tengerelöntési felületek segítségével tagoljuk a rétegsort és állapítjuk meg a rétegek relatív korát. Ezek a felületek a rövid idejű relatív vízszintemelkedés eredményei, mely utóbbi az euszztatikus vízszintváltozás és az aljzatsüllyedés (tektonika) együttesét jelenti. A tengerelöntési felületek kvázi egyidejű ciklusokra bontják a rétegsort. Ezek a felületek, a maguk közé zárt rétegekkel együtt a rétegsor szárazföldi részén kiékelődnek, a tenger mélyebb része felé pedig egymásba „olvadnak”, köszönhetően annak, hogy a nyílt tengeri viszonyok közt kevés üledék képződik, ráadásul maga a képződő rétegsor rendkívül monoton. Partközeli környezetben a legjobb felbontást adja a módszer, segítségével Milankovich-nagyságrendű ciklusok is kimutathatók (VAN WAGONER et al. 1990).

A tengerelöntési felületek közötti paraszekvenciák partközeli környezetben felfelé durvuló elemi progradációs félciklusokként nyomozhatók, megengedve,



2. ábra. Sziliciklasztos tengerpart földtani szelvénye. Jelmagyarázat: 1. Nyíltvízi aleurolit, 2. Homok, 3. Lagúna üledék, 4. Folyóvízi üledék, 5. Szén, 6. Paraszekvencia határ

Fig. 2 Geological section of a siliciclastic shoreline. Legend: 1 Sub-littoral silt, Littoral sand, 3 Laguna sediment, 4 Fluvial sediment, 5 Coal, 6 Parasequence boundary

hogy a ciklus legtetején még lagunáris agyag, aleurit is lehet, amelyet esetenként nehéz elválasztani a rá következő nyílt vízi agyagtól, aleuritől (2. ábra). Ezek a felfelé durvuló paraszekvenciák, tetejükön a tengerelöntési felületekkel mélyfúrású geofizikai görbéken (természetes potenciál és ellenállás) jól meghatározhatók és korrelálhatók (VAN WAGONER et al. 1990).

A tengerszint változása nem csak a paraszekvenciák, hanem a széntelegek képződését is befolyásolja. A széntelegek képződéséhez, a szerves anyag felhalmozódásához több tényező szükséges: meleg, csapadékos éghajlat, növényzet, állandó vízzel borítottság, lassú süllyedés, védelem a tengertől, a törmelék behordástól és mindezek mellett legyen elég idő. Egy méter gyenge barnakőszén keletkezéséhez mintegy 2–3 ezer év szükséges (TEICHMÜLLER et al. 1975). Tehát az alatt a néhány ezer év alatt, amíg a széntelegnek megfelelő szerves anyag képződött, a relatív tengerszint emelkedés, az üledék-felhalmozódás egyensúlyban működtek. Ennek feltételei leggyakrabban és legtovább a transzgresszív rendszereztségben, annak is kései – a maximális elöntéshez közeli – szakaszán teljesülnek (CROSS 1988).

A szekvencia-sztratigráfia alkalmazhatósága, adatforrások

A szénteleges összletnek kevés feltárása van Borsodban, ezért lyukgeofizikai mérésekkel rendelkező mélyfúrásokat használtam fel vizsgálataimhoz. A Borsodmedencében mélyült mintegy 2200 geofizikai lyukszelvénnel rendelkező fúrás közül több mint kétszázat értékeltem ki. Igyekeztem egymást keresztező irányok mentén kiválogatni a fúrásokat, hogy a jelenségek térbeli változásának értékelését is elvégezhessem.

A szelvényeken az adott fúrás természetes potenciál és ellenállás görbéit értékeltem ki. Bejelöltem a nyílt vízi aleurolitokat, a partközeli homok testeket, a lagunáris agyagokat, aleurolitokat, természetesen a széntelegeket, illetve a szénteleges összlethez nem tartozó képződményeket.

A természetes potenciál és ellenállás szelvényeken az aleuolitrétegek és a homoktestek elkülönítése egyszerű feladat (2. ábra), mivel eltérő porozitással rendelkeznek. A széntelegek gyenge vezetőképességgel és nagy ellenállással jellemezhetők (DUNRUD 1998), ezért ezek megkülönböztetése a homoktestektől, vagy aleuolit rétegektől szintén könnyen megvalósítható, ha a kérdéses szénréteg legalább 0,5 m vastagsággal rendelkezik. Azonban a nyílt vízi agyagok elkülönítése a lagunáris agyagoktól, már problémásabb eset. Mindkét üledék alacsony porozitással rendelkezik, tehát a geofizikai görbék adott szakaszain csak kis eltérések utalnak különbözőségükre. A nyílt vízi, péltés képződmények geofizikai képe általában sima, alig fogazott, míg a lagunáris pélték képe általában fogazott, mivel képződésüket gyakran szakítják meg vékony, durvább szemű betelepülések. Ezek a képződmények lényegesen különböző környezetben rakódtak le, az egyik partmenti homokgát tenger felőli, a másik a gát szárazföld felőli oldalán.

A szénmedence ősmaradványainak kutatása során észlelet jelenségek segítséget jelentenek ebben az elkülönítésben. Így például BOHNNÉ HAVAS (1985) a faunagyűttesek változásából a sótartalom ingadozására vont le következtetéseket. RADÓCZ (1974) pedig felfigyelt arra, hogy a széntelegek fedőjében gyakran megtalálható az ún. Zoostera–Bryozoa–Brissopsis biocönózis, mely a legtengeribb réte-

geket jellemzi. Tekintve, hogy az egyes széntelepek képződése az egész medencére kiterjedt, okkal feltételezhetjük, hogy az egyes fúrásokban észlelt faunaváltozások kiterjeszhetőek az érintett medencerészre.

Mindezek figyelembe vételével, a fúrások egyes szakaszain a nyílt vízi rétegek elég jól behatárolhatók.

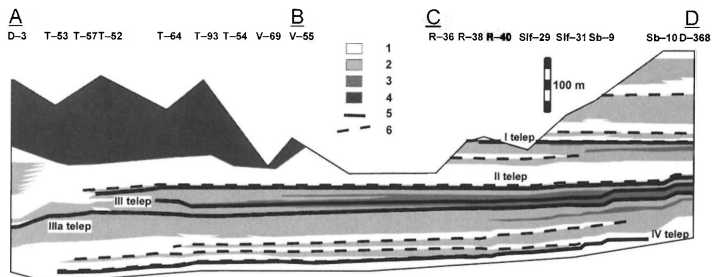
A szelvényeket igyekeztem úgy ábrázolni, hogy a még megfogható legfiatalabb paraszekvencia határ legyen a vízszint.

A Darnó-öv hatásának nyomozása a szelvényeken

A nagyfelbontású szekvencia-sztratigráfiai elemzések eredményei az 1. ábrán bejelölt szelvények mentén kerülnek bemutatásra.

A 3. ábra az AB és CD szelvényben elhelyezkedő fúrások adatai alapján született, és közelítőleg egy partra merőleges irányt képvisel, az egykori tenger nyugati irányban helyezkedett el. A szerkesztés során a poszt-tektonikus normál vetők torzításait korrigáltam, azaz a normál vetők miatt nyilvánvalóan csonkított paraszekvenciák méretét megnöveltem. A szelvény középső részén lévő völgy a Pitypalatty-völgyet (Parasznya vidéke) jelképezi.

A szelvény alapján megállapítható, hogy a II. széntelep nyugati irányban elvékonyodik és eltűnik, továbbá az I. széntelep alján jelentkező homoktestek Parasznyán túl már szintén nem jelennek meg. A fúrási dokumentációkban fellelhető Foraminifera vizsgálatok alapján, a legnyugatabbi fúrásokban (D-3, T-53, T-57, T-52) badeni üledékek jelennek meg a széntelep rétegsor felett. E badeni üledékekre és a széntelep rétegsorra, Parasznyától nyugatra erőzión szarmata vulkanit települ. A szelvény keleti szárnyán, a Pitypalatty-völgytől keletre, a széntelep rétegsor teljes kifejlődésében, fedőrétegeivel együtt található meg, a badeni és szarmata üledékek ellenben hiányoznak. A szelvényen jelentős szintektonikus események nem nyomozhatók, tehát a rétegsor kialakításában a tengerjárás játszott domináns



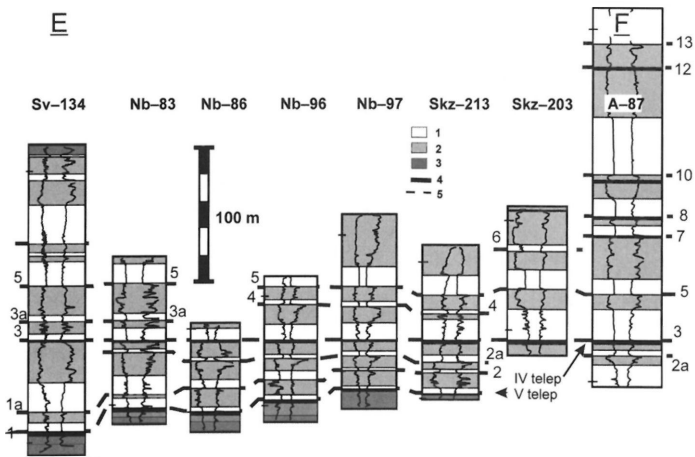
3. ábra. Földtani keresztmetszvény az ABCD pontok mentén. Jelmagyarázat: 1. Nyíltvízi aleurolit, 2. Homok, 3. Lagúna üledék, 4. Fedő képződmény, 5. Szén, 6. Paraszekvencia határ

Fig. 3 Geological cross section along the ABCD points. Legend: 1 Sub-littoral silt, 2 Littoral sand, 3 Laguna sediment, 4 Overlying sediment, 5 Coal, 6 Parasequence boundary

szerepet, míg mind az üledékbehordást, mind a süllyedést egyenletesség jellemezte. Ez a jelleg, tehát a szin-tektonikus események hiánya, az egyenletes üledék behordás és aljzatsüllyedés fontos jellemzője a Kelet-borsodi-medencének. Ezt igazolják a többi, itt nem közölt szelvények mentén elvégzett kiértékelések is, továbbá a korábbi kutatók megfigyelései, miszerint a széntelegek közötti vertikális távolságok csupán kis mértékű, graduális változást mutatnak horizontális irányban (SCHRÉTER 1929, JASKÓ 1959, JUHÁSZ 1961).

Az EF szelvény (4. ábra) a Kelet-borsodi-medence nyugati részét jellemzi, és irányultsága a partra merőleges, az egykori tenger nyugati irányban helyezkedett el. A legnyugatibbi fúrás, a Sv-134 a Darnó-vonal közvetlen közelében, de még attól keletre található. A szelvényen két fontos tulajdonságot fedezhetünk fel, egyrészt az V. telep megvastagodását, másrészt a IV. és V. telep közti réteg szakasz növekedését, mindkettőt nyugati irányban. E két jellemzőt azonban már a Darnó-öv hatásaként könyvelhetjük el, tehát az V. telep képződésétől a negyedik telep képződéséig nagyobb mértékű volt az aljzatsüllyedés nyugat felé, a Nb-97-es fúrás tájáig, mint az ezen a térrészen túl elhelyezkedő keleti medencében. A IV. telep vastagságában is eltérés tapasztalható a két terület között, mivel a keleti medencén belül az jóval vastagabb.

Sajnos a későbbi erózióknak köszönhetően a szénteleges összlet fiatalabb rétegeire vonatkozóan már semmi biztos nem állítható. Ezen a szelvényen a posztttektonikai



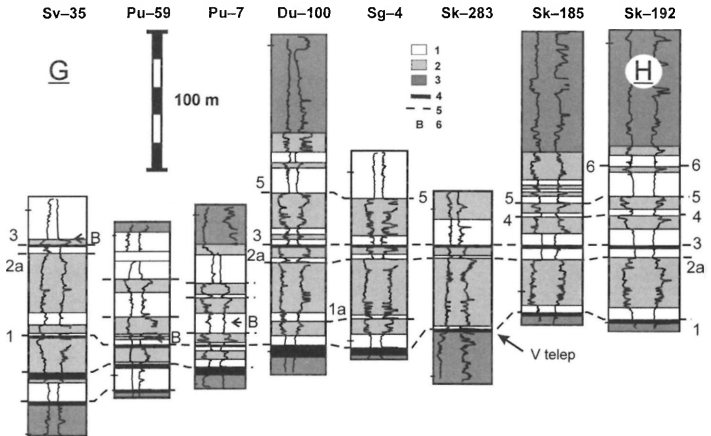
4. ábra. Lyukgeofizikai görbék kiértékelése az EF szakasz mentén. Jelmagyarázat: 1. Nyíltvízi aleurolit, 2. Homok, 3. Fedő képződmény, 4. Szén, 5. Paraszekvencia határ

Fig. 4 Assessment of well logs along the EF path. Legend: 1 Sub-littoral silt, 2 Littoral sand, 3 Overlying sediment, 4 Coal, 5 Parasequence boundary

események zavaró hatása is megfigyelhető, például a 4. paraszekvencia méretének csökkenését az Skz-213-as fúrásban feltételezhetően normál vető okozza (nem sikerült a magvétel a vetővel vélhetően érintett szakaszon).

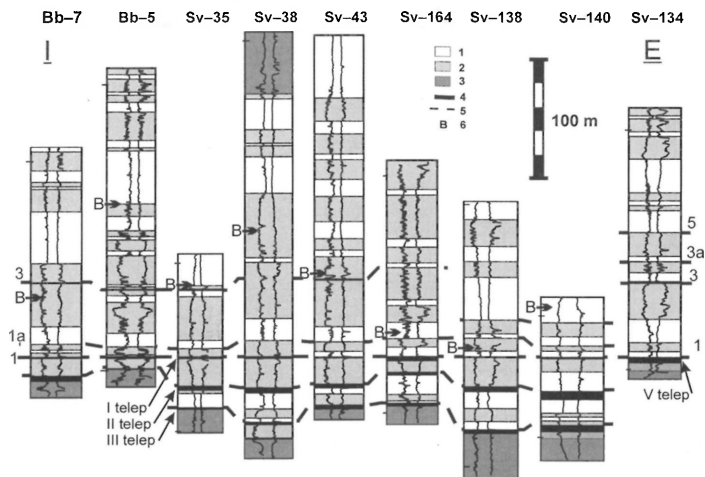
Az GH szelvény (5. ábra) már a két eltérő kifejlődésű medencerész közötti átmenetet ábrázolja. A szelvény irányultsága a parttal szöveget bezáró (kb. 30–40°), úgy hogy a part íves lefutású volt, és így a legnyugatibbi fúrás ismét közelíti a partot, azaz a tenger legmélyebb pontját a Pu-59-es fúrás jelzi. A két medence határát a miocén rétegek alapján a Pu-7-es és a Du-100-as fúrás között lehet meghúzni, holott a Darnó-vonal a Sg-4-es és a Sk-283-as fúrás között van. Ezen a szelvényen is megfigyelhető az V. telep megvastagodása és a IV. és V. telep közötti réteg szakasz kivastagodása, továbbá IV. telep elvékonyodása nyugati irányban. A szelvényen jól megfigyelhető a nyugat-borsodi széntelepek szétseprűződése a kelet-borsodi legszűkebb, V. telepből. Nagyon érdekes, hogy a badeni üledékek mennyire közel települnek vertikálisan a nyugat-borsodi széntelepekhez. A fúrási jegyzőkönyvek szerint a Pu-7-es és a Pu-59-es fúrásban alig 10 méterrel találhatók a badeni üledékek a felső széntelep fölött, s így a IV. telep nem is található meg ezekben a fúrásokban, még ha az azokon túl lemélyített Sv-35-ös fúrás, ha egy vékony széncsíkként is, de tartalmazza azt.

Az IE szelvény (6. ábra) a korábbiakban ismertetett EF szelvény nyugat-borsodi meghosszabbításának tekinthető, melyben a kelet-borsodi Sv-134 fúrás is feltüntetésre került. Ha eltekintünk ez utóbbi fúrástól a szelvény irányultsága közel parttal párhuzamos, bár a nyugati vége belemetsz az íves lefutású partba. Megfigyelhető, hogy ezen a szelvényen a két medencerész közötti átmenet markánsabb, mint az



5. ábra. Lyukgeofizikai görbék kiértékelése az GH szakasz mentén. Jelmagyarázat: 1. Nyíltvízi aleurit, 2. Homok, 3. Fedő képződmény, 4. Szén, 5. Paraszekvencia határ, 6. Badeni határ

Fig. 5 Assessment of well logs along the GH path. Legend: 1 Sub-littoral silt, 2 Littoral sand, 3 Overlying sediment, 4 Coal, 5 Parasequence boundary, 6 Boundary of Badenien



6. ábra. Lyukgeofizikai görbék kiértékelése az IE szakasz mentén. Jelmagyarázat: 1. Nyíltvízi aleurolit, 2. Homok, 3. Fedő képződmény, 4. Szén, 5. Paraszekvencia határ, 6. Badeni határ

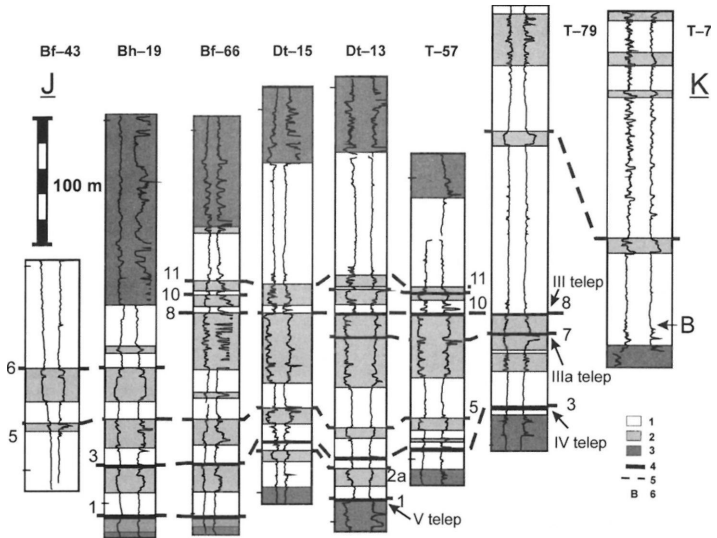
Fig. 6 Assessment of well logs along the IE path. Legend: 1 Sub-littoral silt, 2 Littoral sand, 3 Overlying sediment, 4 Coal, 5 Parasequence boundary, 6 Boundary of Badenien

előzőn, mivel a három széntelepes összlet (Sv-140 fúrás) közvetlen a keleti típusú kifejlődés (Sv-134) mellett található. Megállapítható, hogy a Bb-7-es fúrás eléggé hasonlít a Sv-35-ösre, továbbá a paraszekvenciák mérete fúrásoként erősen ingadozik a szelvényben, s ugyanez elmondható a fúrási dokumentációkban közölt badeni határra is.

Az JK szelvény (7. ábra) az utolsó itt bemutatásra kerülő szelvény, mely a Tardonai-medencét keresztezi É-D-i irányban. A szelvény irányultsága parttal közel párhuzamos. A szelvény jellegzetessége a III. telep kimaradása a szelvény északi és déli szélénél irányában, ez utóbbi irányban úgy, hogy tekintélyes vastagsággal jelennek meg tengeri alsó-badeni rétegek Örvénykő szomszédságában. A T-78 és T-69 tardonai fúrások badeni mikrofaunáját KORECZNÉ LAKY Ilona írta le részletesen (KORECZNÉ 1985). Alsó-badeni üledékek hasonló vastagságban az Upponyi-hegységen túl a Nyugat-borsodi-medencében fejlődtek ki e területrészhez legközelebb.

A Darnó-öv hatása a széntelepes összletre

A Darnó-öv mentén a széntelepes összlet kifejlődésben graduális változásokat észleltek a korábbi kutatók, ezek egyike az V. széntelep szétseprűződése, az V. és IV. telep közötti meddő réteg megvastagodása, és a IV. telep elvékonyodása nyugati irányban.



7. ábra. Lyukgeofizikai görbék kiértékelése az JK szakasz mentén. Jelmagyarázat: 1. Nyíltvízi aleurolit, 2. Homok, 3. Fedő képződmény, 4. Szén, 5. Paraszekvencia határ, 6. Badeni határ

Fig. 7 Assessment of well logs along the JK path. Legend: 1 Sub-littoral silt, 2 Littoral sand, 3 Overlying sediment, 4 Coal, 5 Parasequence boundary, 6 Boundary of Badenien

A kutatások során szerkezeti elemet nem tártak fel a széntelepes összletben közvetlenül a Darnó-vonal fölött, annak folytatásában.

A nagyfelbontású szekvencia sztratigráfiai vizsgálatok megerősítik a korábbi eredményeket a graduális változásokkal kapcsolatban.

Eredmények

A szelvények mentén elvégzett nagyfelbontású szekvencia-sztratigráfiai vizsgálatok alapján a következő megállapítások tehetők a széntelepes összletben a Darnó-öv mentén megfigyelhető változásokról:

– A két medence határvonala a Sajó két partján eltérő. A Sajó jobb partján (a Sajótól délre) a határvonal éles és a Darnó-vonal mentén helyezkedik el. Ellenben a Sajó bal partján (a Sajótól északra) a határvonal graduális és a Darnó-vonaltól nyugatra helyezkedik el, attól körülbelül 2 km-re.

– A Sajó jobb partján lévő felépítés utólagos oldalirányú tektonikai mozgás eredményeként értékelhető, míg a Sajó bal partján lévő átmeneti szakasz szinszediment tektonikai jelleget képvisel, miszerint e zóna mentén volt a két medence csuklópontja.

– A Kelet-borsodi-medencének a széntelepes összlet lerakódásakor nyugati irányban biztosan volt tengeri kapcsolata. Erre utal a kelet-borsodi V. telep szétseprűződése a nyugat-borsodi három széntelepbe, továbbá az 1-es és 3-as tengerelöntési felületek által határolt szakaszok között lévő nagyfokú hasonlóság az Sg–4, az Sv–35, a Bb–7, és kisebb mértékben a Sv–134 fúrásokban.

– A Darnó-övben és a Tardonai-medencében a széntelepek kiszorulása együtt jár a badeni üledékek térhódításával. A Darnó-övben a két medencerész közötti határvonalon süllyed a legmélyebre a badeni határ, ahol az 1-es paraszekvenciát közelíti.

Köszönetnyilvánítás

Doktori tanulmányaim alatt nyújtott segítségéért köszönettel tartozom témavezetőmnek SZTANÓ Orsolyának.

Irodalom – References

- BOHINNÉ HAVAS M. 1985: A Kelet-borsodi medence ottnangi képződményeinek mollusca vizsgálata. – *Geologica Hungarica ser. Palaeont.* **48**, 99–177.
- CROSS, T. A. 1988: Controls on coal distribution in transgressive-regressive cycles, Upper Cretaceous, Western Interior, U.S.A. – In: WILGUS, C. K., HASTINGS, B. S., KENDALL, G. S. C., POSAMENTIER, H., ROSS, C. A. & VAN WAGONER, J. (Eds): Sea-level changes – an integrated approach. *SEPM Special Publication* **42**, 371–380.
- DUNRUD, R. 1998: Engineering Geology Applied to the Design and Operation of Underground Coal Mines. – *US Geological Survey Bull.* **2147**, 134 p.
- FODOR, L., RADÓCZ, Gy., SZTANÓ, O., KOROKNAY, B., CSONTOS, L. & HARANGI, Sz. 2005: Post-Conference Excursion: Tectonics, Sedimentation and Magmatism along the Darnó Zone. – *Geolines* **19**, 142–151.
- HÁMOR G. 1985: A Nógrád-cserhádi kutatási terület földtani viszonyai. – *Geologica Hungarica ser. Geol.* **22**, 305 p.
- JASKÓ S. 1958: Lyukóbánya és Pereces környékének bányaföldtani leírása. – *A MÁFI Évi Jelentése az 1956. évről* 97–102.
- JASKÓ S. 1989: A Darnó-vonal környékének felső-miocén tektonikája. – *A MÁFI Évi Jelentése az 1987. évről* 395–409.
- JUHÁSZ A. 1961: A borsodi szénmedence keleti részének földtani ismertetése. – *Bányászati és Kohászati Lapok, Bányászat* **1961/9**, 619–631.
- JUHÁSZ A. 1965: A Kelet-borsodi helvét barnakőszéntelepek szénközettani vizsgálata. – *Földtani Közlöny* **95/1**, 71–78.
- JUHÁSZ A. 1970: A Borsodi-medence keleti részén a helvét barnakőszéntelepek szénközettani, településtani vizsgálata. – *Földtani Közlöny* **100/3**, 293–306.
- JUHÁSZ A. 1987: Bányatelepítési lehetőség Dubicsányban. – *Földtani Kutatás* **30/4**, 17–26.
- JUHÁSZ A. 1988: A Nyugat-borsodi medence kőszéntelepei képződésének körülményei a lépövekben. – *Földtani Közlöny* **118/2**, 125–145.
- KORECZNÉ LAKY I. 1985: A Kelet-borsodi medence ottnangi képződményeinek Foraminifera vizsgálata. – *Geologica Hungarica ser. Palaeont.* **48**, 178–219.
- PÜSPÖKI Z. 2001: Szekvenciasztratigráfiai vizsgálatok a Kelet-borsodi-medence déli részén (Tardonai dombság). – *Földtani Közlöny* **131/3–4**, 361–385.
- RADÓCZ Gy. 1974: Zostera–Bryozoa–Spirorbis biocönózis a borsodi miocénből. – *A MÁFI Évi Jelentése az 1972. évről* 55–63.
- RADÓCZ Gy. 1987: Újabb Rzehakiás (Oncophorás) rétegek a Nyugat-borsodi medence kőszénösszletéből – Kézirat, MÁFI, 5 p.
- RADÓCZ Gy. 1993: A borsodi kőszénláprekonstrukciós vizsgálatok 1987–1993 között végzett eredményeinek összefoglaló értékelése – Kézirat, MÁFI, 55 p.

- SCHRÉTER Z. 1929: A Borsod-Hevesi szén és lignitterületek bányaföldtani leírása. – MÁFI kiadvány, Budapest, 386 p.
- SZTANÓ O. 1998: Az Esztergomi-medence oligocén képződményeinek integrált sztratigráfiai vizsgálata: I. Alapelvek. – *Földtani Közlöny* **128**, 437–453.
- TEICHMÜLLER, M., STACH, E., TAYLOR, G. H., MACKOWSKY, M.-TH., CHANDRA, D. & TEICHMÜLLER, R. 1975: Coal Petrology. – Gebrüder Borntraeger, 428 p.
- VADÁSZ E. 1929: A borsodi szénmedence bányaföldtani viszonyai. – MÁFI kiadvány, Budapest, 68 p.
- VAKARCS G. & TARI G. 1993: A szeizmikus és szekvencia sztratigráfia alapjai. – *Magyar Geofizika* **34**, 35–51.
- VAN WAGONER, J. C., MITCHUM, R. M., CAMPION, K. M. & RAHMANIAN, V. D. 1990: Siliciclastic sequence stratigraphy in well logs, cores, and outcrops: concepts for high-resolution correlation of time and facies. – *AAPG Methods in Exploration Series* **7**, 55 p.

Kézirat beérkezett: 2005. 01. 21.