

A Komló környéki fúrásokban feltárt felső-triász–alsó-jura képződmények durvatörmelékes rétegeinek őskörnyezeti értékelése

GYÓRFY Éva

8800 Nagykanizsa, Zrínyi utca 20/c, e-mail: eva.gyorfy@gmail.com

Evaluation of Upper Triassic – Lower Jurassic breccia/conglomerate-bearing beds described from boreholes in the vicinity of the town of Komló

Abstract

Various type of coarse-grained rock fragments are known in the Upper Triassic to Lower Jurassic formations of the Mecsek Mountains. This paper deals with the study of the conglomerate- and breccia-bearing beds located around Komló in the Eastern Mecsek. In the study area plenty of boreholes have been drilled for coal prospecting and these provide a lot of data about the detrital beds. The aim of the paper is to (i) introduce the Upper Triassic and Lower Jurassic formations (ii) prepare isopach maps for the formations and also for the bundles of breccia/conglomerate-bearing beds (iii) characterise the distribution of the rock types and their relative frequency and (iv) draw conclusions from the evaluation of these data from palaeogeographic and evolutionary history points of view.

Major results:

— There are for blocks that subsided faster than the average. It means that the study area was fractured during the sedimentation of these formations.

— The thick occurrences of the conglomerate/breccia beds are perfect indications of the one time river- and delta beds, albeit the small size of the study area and the secondary erosion makes it difficult to follow the direction and size of the river- and delta bed.

— The areas of the greatest thicknesses correlate well with the largest thicknesses of the conglomerate/breccia occurrences. This confirms the correctness of the statement above. This tendency is true for the Karolinavölgy Sandstone and the Mecsek Coal Formations.

— The Vasas Marl Formation contains only a few coarse-grained rock fragments, which is the consequence of the continuous change of the sedimentary environment. The stream gradient decreased and then the fluvial sedimentation was replaced first by a largely paludal environment, and then a shallow marine one. During this history the coarse-grained rock fragments were replaced by finer-grained ones and coarser-grained fragments are found only in the delta environment.

— The predominant rock-type of the conglomerate and breccia is quartz, but occasionally intraformational sedimentary rocks, Triassic limestones and dolomites can also be found in an enriched form. The quartz (granitoid and metamorphites) has its origins in the granitic rocks to the north, while the Middle Triassic limestone and dolomite are from the south, as is stated by E. NAGY (1969).

Keywords: Eastern Mecsek Mts, Karolinavölgy Sandstone Fm, Mecsek Coal Fm, Vasas Marl Fm, isopachous map, pebble and breccia beds, transport direction of the material

Összefoglalás

A mecseki felső-triász és alsó-jura formációkból ismertek különböző extra- és intraformációs durvatörmelékek. Jelen tanulmány a Keleti-Mecsek területéhez tartozó Komló környékén található felső-triász–alsó-jura formációkban előforduló konglomerátum- és breccsarétegek elemzésével foglalkozik. A választás mindenképp azért esett erre a területre, mert az itt mélyített kőszénkutató fúrásokból jelentős számú adat állt rendelkezésre az elemzésekhez és értékeléshez. A cél a fenti képződmények bemutatása, vastagságtérképeinek és a bennük előforduló breccsa/konglomerátum rétegek fajlagos vastagságtérképeinek elkészítése, a durvatörmelék anyagára vonatkozó információk értékelése, valamint ezekből fejlődéstörténeti következtetések levonása. Az üledék a legtöbb esetben konszolidált. A rétegsorleírások eltérő volta következtében az esetek túlnyomó többségében nem adható meg egyértelműen a breccsa- és a konglomerátum

tumszemcsék gyakorisági aránya, amihez az a körülmény is hozzájárul, hogy ezek a valóságban is rendszerint együtt jelennek meg. A kutatási terület kis mérete mellett ebből is adódik, hogy a törmelék szállítási és képződési viszonyokra vonatkozóan csak korlátozott megállapítások tehetők.

A legfontosabb eredmények:

- A terület a késő-triász–kora-jura folyamán blokkosan feldarabolódott.
- A konglomerátum/breccsa rétegek nagy fajlagos vastagságú helyei egybeesnek a formációk nagyobb vastagságú területeivel a Karolinavölgyi Homokkő és a Mecseki Kőszén Formáció esetében.
- A jelentős vastagságú durvatörmelék-előfordulások jó indikátorai az egykori folyó- és deltameder elhelyezkedésének.
- A Vasasi Marga Formációban már csak elvétve fordul elő kavics/közzettörmelék, ami azt jelzi, hogy a tengerelőntés előrehaladtával a lepusztulási terület egyre távolodott a kutatási területtől, de még jelentős volt a lepusztulási térszín morfológiai tagoltsága.
- A konglomerátum/breccsa anyaga uralkodóan kvarc és magmatit, kisebb részben dolomit és mészkő.
- Az anyagszállítás az uralkodóan granitoid és kevesebb metamorf kőzet esetében hozzávetőlegesen ÉNy-ről DK-re, míg a kisebb hányadot képviselő középső-triász mészkő és dolomit anyagú kőzetek esetében D-ről É-ra történt, megerősítve ezzel NAGY E. (1969) megállapítását.

Tárgyszavak: Keleti-Mecsek, Karolinavölgyi Homokkő F., Mecseki Kőszén F., Vasasi Marga F., vastagságtérképek, konglomerátum- és breccsarétegek, anyagszállítási irányok

Bevezetés

A tanulmány a 2010. évi „Komló környékének fúrásokban feltárt felső-triász–alsó-jura képződmények breccsarétegeinek kiértékelése” című szakdolgozat legfontosabb eredményeit foglalja magában.

A cél a területen előforduló felső-triász és alsó-jura formációk részletes bemutatása, vastagságtérképeinek és a bennük előforduló breccsa/konglomerátum rétegek fajlagos vastagságtérképeinek elkészítése, a klaszterek anyagára vonatkozó információk gyűjtése, valamint ezekből fejlődéstörténeti következtetések levonása. A választás mindenekelőtt azért a Keleti-Mecsekhez tartozó Komló területére esett (*I. ábra*), mert az itt mélyített kőszénkutató fúrásokból jelentős számú adat állt rendelkezésre az elemzésekhez és értékeléshez.

A vizsgálatokat nehezítette a fúrási jegyzőkönyvek sokszínűsége. Az üledék a legtöbb esetben konszolidált. Ugyanakkor jelen munkában nem adható meg egyértelműen a törmelék kerekítettségének mértéke, mivel az esetek többségében azonos rétegen belül is nagyon változatos koptatottságúak a szemcsék mind a magmás-metamorf, mind a karbonátos anyagú kőzeteknél, amint erről néhány mag esetében meggyőződhettem. Másrészt a leírások ezt a körülményt csak kivételesen juttatták kifejezésre az eltérő részletességük miatt. Kivételesen megjelenhetnek konglomerátum vagy breccsa dominanciájú rétegek is, de ezek területi értékelésére a fentiek miatt nincs esély. Ennek a vegyes összetételnek a tükröztetése céljából használtam a konglomerátum/breccsa kifejezést.

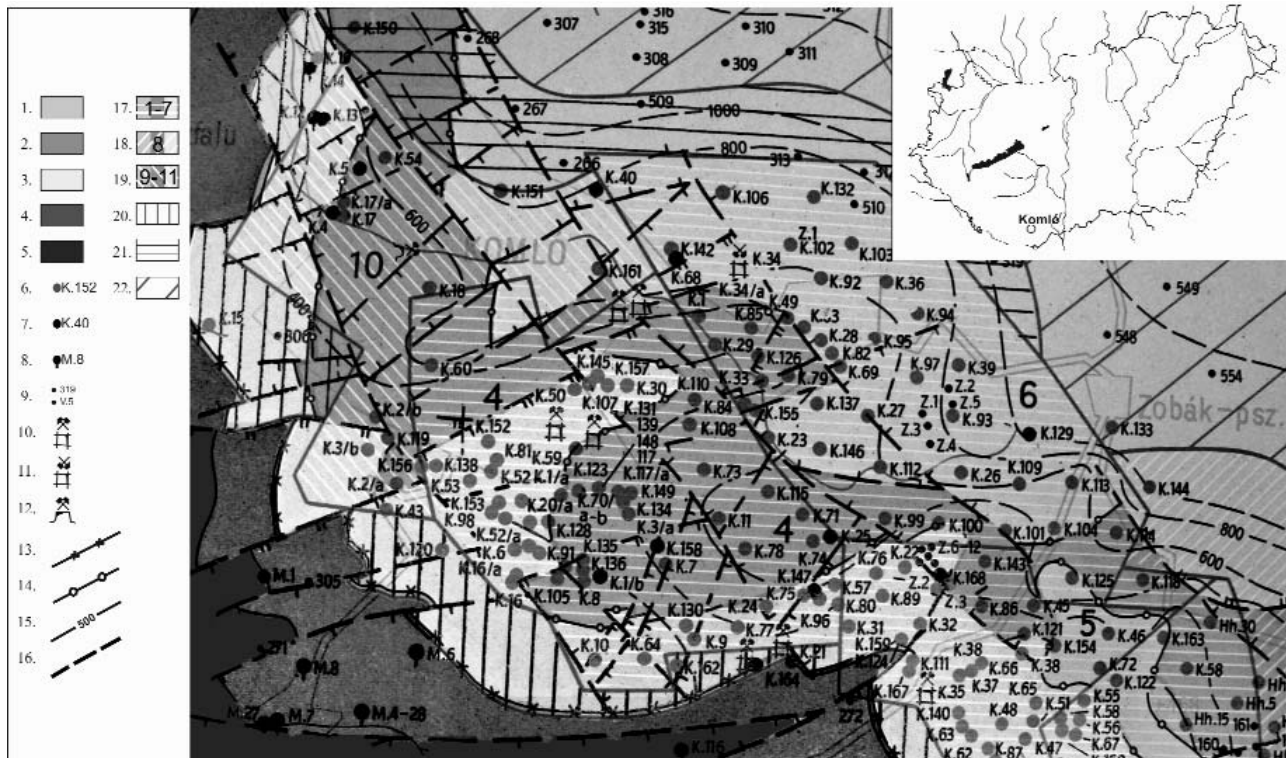
Az alkalmazott vizsgálati módszer

A formációk vastagságtérképeinek és a konglomerátum/breccsa rétegek fajlagos vastagságtérképeinek elkészítéséhez KRUMBEIN & SLOSS (1963) fáciestérképei jelentették a kiindulási alapot. A térképek a komlói területen található mélyfúrások jegyzőkönyveinek segítségével készültek el. A térképek elkészítéséhez olyan fúrásokra volt szükség,

melyek jelentős vastagságban harántolták az értekezés tárgyát képező Karolinavölgyi Homokkővet, valamint különböző alsó-jura képződményeket. Az ezen kritériumoknak megfelelő fúrások főleg a kőszénkutató fúrások közül kerültek ki. Az adatgyűjtés során a K-1-től a K-176-ig terjedő fúrások áttekintésére, került sor. Megnehezítette a munkát, hogy a jegyzőkönyvekben még nem használták a jelenlegi formációnevek többségét. A Mecseki Kőszén Formációt pl. kőszéntelep csoportként, a Vasasi Marga Formációt fedőhomokkő és fedőmarga csoportként vagy tagozatként írták le. Még ennél is nehezebb feladatnak bizonyult a Hosszúhetényi Mészarga vagy a Mecseknádasdi Homokkő Formáció elkülönítése, különösen ha a rétegsort szerkezeti elemek (vetők, ill. feltolódások) tagolták. Ilyenkor a leírás alapján könnyen összetéveszthetőnek bizonyult a Vasasi Marga alsó tagozatát jelentő vastag homokkőtest és a Mecseknádasdi Homokkő.

A formációvastagságok meghatározásának első lépése annak rögzítése, hogy az adott képződmény milyen intervallumon belül található, vagyis milyen látszólagos vastagságban harántolta azt a fúrás. A fúrási dokumentációban a vizsgált képződmények dőlésszögértékeit is rögzítettük. A harántolt vastagsági értékből és a dőlésszögértékekből kiszámítható a valós vastagság. Több fúrás esetében dőlésszögértéket nem tartalmazott a leírás, ilyenkor az álvastagság-értékekkel kellett dolgozni, de lehetőleg igazodva a környezet valószínűleg vastagságadataihoz.

Kiemelt cél volt a konglomerátum/breccsa rétegek fajlagos vastagságeloszlás-térképének elkészítése is, ezért minden vizsgált fúrási rétegsorból kiírtuk a vonatkozó vastagsági értékeket is a fentiekben ismertetettel megegyező módon. Egyes fúrási dokumentációk terjedelme elérte a 150 oldalt is, ahol minden rétegről teljes jellemzés készült, míg másoknál az egész leírás 5–10 oldalra korlátozódott, közelítőleg azonos vastagságú képződmény mellett. A kellő részletességgel megírt jegyzőkönyvek esetében nemcsak a kavics/közzettörmelék méretét, de annak anyagát, esetleges egyéb tulajdonságait is feltüntették, míg másutt csak annyit említettek, hogy a rétegben durvatörmelék található. Ezért számolnunk kell azzal is, hogy egyes esetekben a kavics/



1. ábra. A Keleti-Mecsekben található komlói területreész földtani térképe a kainozoikum elhagyásával az 1967-es állapot szerint. Részlet NAGY E. & FORGÓ (1967) Keleti-Mecsek feketekőszén prognózistérképéből

1 – Felső-mezozoikum (távolabbi fedő), 2 – Felső-sinemuri (közvetlen fedő), 3 – Hettangi-alsó-sinemuri kőszénösszlet, 4 – Felső-triász (közvetlen fektű), 5 – Perm-triász (távolabbi fektű), 6 – Kőszénösszletet harántolt mélyfúrások, 7 – Fekűt vagy fedőt harántolt mélyfúrások, 8 – Vizkutató fúrások, 9 – Térképező fúrások és egyéb sekélyfúrások, 10 – Működő aknák, 11 – Felhagyott aknák, 12 – Működő tárók, 13 – Kőszénösszlet és közvetlen fektűjének határa, 14 – A kőszénösszlet fedőjének 0 m vastagsági vonala, 15 – A kőszénösszlet fedőképződményeinek vastagságvonalai (izopach vonalak), 16 – Szerkezeti vonalak, 17 – Működő (ill. felhagyott) bányaterületek, 18 – Épülő bányaterületek, 19 – Előzetesen megkutatót területek, 20 – Reménybeli készlet -560 m felett, 21 – Reménybeli készlet -560 és -800 m között, 22 – Reménybeli készlet -800 m alatt

Figure 1. Geological map of the Komló area of the East Mecsek without Cenozoic. Detail of the black coal prognostic map of the East Mecsek compiled by E. NAGY & FORGÓ (1967)

1 – Upper Mesozoic (main roof), 2 – Upper Sinemurian (nether roof), 3 – Hettangian - Lower Sinemurian coal measures, 4 – Upper Triassic (direct footwall), 5 – Permian-Triassic, 6 – Boreholes drilled in the coal measures, 7 – Boreholes drilled hanging wall or footwall, 8 – Water wells, 9 – Mapping or other shallow boreholes, 10 – Active shaft, 11 – Abandoned shaft, 12 – Active drift gallery, 13 – Boundary between the coal measure and its footwall, 14 – The "0 m" thickness line of the hanging wall of the coal measures, 15 – Isopach lines of the hanging wall formations of the coal measures, 16 – Tectonic lines, 17 – Active (or abandoned) mining claim, 18 – Mines under construction, 19 – Preliminarily explored areas, 20 – Prognostic reserves above -560m, 21 – Prognostic reserves between -560 and -800m, 22 – Prognostic reserves under -800m

kőzettörmelék jelenlétéről említés sem történt. A konglomerátum/breccsa rétegek összvastagságát elosztva a formáció vastagságával fajlagos vastagságadatokhoz jutottunk, melyek százalékban megadva szerepelnek a szerkesztett térképeken.

A térkép szerkesztésének a megkezdése előtt szükséges volt a formáció elterjedési határának, azaz az adott képződménynek a vizsgált területen belül a felszíni erózió által előidézett kiemelkedési vonalának megrajzolása.

Az adatgyűjtést a fent vázolt térképek szerkesztése követte. A fúrásponokat koordinátaik alapján a Mapinfo programmal jelenítettük meg. A számítógép által létrehozott vastagságtérképeket a mindenkor speciális körülmények figyelembevételével korrigálni kellett. A térképek ábrázolását a CorelDraw programmal végeztük el.

Kiemelt jelölést kaptak azok a fúrások, melyek az adott képződménynek mind a fektűjét, mind a fedőjét harántolták. Ezen belül elkülönítettük azon fúrásokat, melyek zavartalan településűek és valós vastagságúnak bizonyultak, vagyis jelentősebb tektonikai hatások nem voltak kimutathatók.

Ezek a tulajdonképpeni alappontok, képezték a térkép megszerkesztésének az alapját. Külön jelölést kaptak azok a fúrások, melyek a képződményt és fedőjét harántolták, de a formációban megállt a fúrás, így fektűjük nem ismert. Ezek a fúrások a formáció teljes vastagságánál kisebb értéket mutatnak a térképen. Voltak olyanok, melyek elérték a rétegtani fektűt, de a rétegtani fedőjük nem ismert. Megkülönböztettünk továbbá olyan fúrásokat, melyek a formációnak sem a fedőjét, sem a fektűjét nem harántolták. Ez utóbbi két eset a valós vastagságnál ugyancsak kisebb vastagsági értéket mutat. A különböző esetek mellett külön jelölést kaptak azok, melyeket valamilyen tektonikus hatás ért. Leggyakrabban a vető bizonyult, de néhány helyen feltolódás is előfordult. A vetős fúrások esetében a valós vastagságnál kisebb értékekkel kellett számolni, szemben a feltolódással, amikor reálisan rétegméltódnak növelte meg a képződményvastagságot. A térképeken néhány helyen előfordult, hogy több, durvatörmelék nem tartalmazó fúrás mellett hirtelen megjelent egy kiugró konglomerátum/breccsa vastagság értékkel jellemzett fúrás, ekkor a részletesebb

tagolást a fúrástól távolodva nem végeztük el. A formációk vastagságtérképein feltüntettük FÖLDI et al. 1969-es földtani térképét felhasználva a területen található fontosabb szinszediment vetőket is. Ezen túlmenően néhány, a hirtelen vastagságnövekedést mutató helyen külön jelöléssel további vetők is feltüntetésre kerültek. A formációk konglomerátum/breccsa vastagságtérképénél a szinszediment vetőket — tekintve, hogy a durvatörmelék tartalmazó rétegek képződése rövid idejű események nyomait őrzik — nem tüntettük fel.

Összességében tehát megállapítható, hogy a szerkesztés alapjául szolgáló adatok, egyrészt a fúrások elnagyolt leírása, másrészt a területet ért intenzív és változatos, de nem mindig feltárt tektonikai hatások miatt, bizonytalanok. További — nem lényegtelen — bizonytalansági tényezőt jelent az a körülmény, hogy sok fúrás nem érte el az adott képződmény fekvését, vagy hiányzik a rétegtani fedője. Ennek ellenére az adatok, ha korlátozott mértékben is, az üledék-képződési viszonyok tér- és időbeli változásaira, továbbá a fejlődéstörténetre vonatkozó következtetések levonására kínálnak lehetőséget.

Kutatástörténeti áttekintés

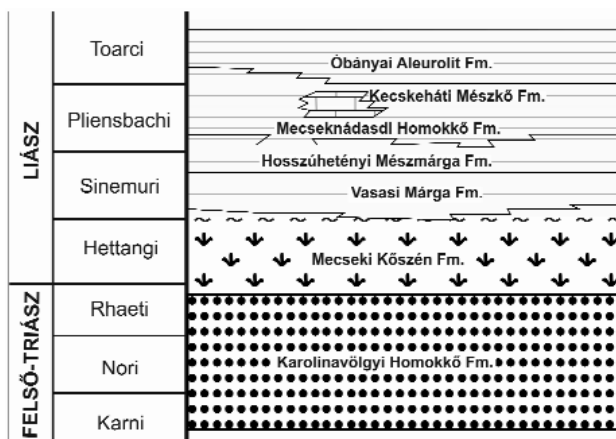
A Mecsek hegység földtani felépítését tekintve alapvetően két, jól elkülöníthető részre osztható: a főként perm és triász időszerű képződményekből felépülő Nyugati-Mecsekre, és a vizsgálat tárgyát képező komlói területet is magába foglaló Keleti-Mecsekre. Utóbbi uralkodóan jura időszerű képződmények folyamatos rétegsorából áll (CSÁSZÁR 2005).

A komlói felső-triász és alsó-jura kifejlődési egységeit a 1. ábra mutatja. A területen végzett vizsgálatok arra engedtek következtetni, hogy konglomerátum- és breccsabetelepülés csupán a Karolinavölgyi Homokkő Formációban és a Mecseki Kőszén Formációban jelenik meg jelentős számban és vastagságban. A kőszén rétegsoportot fedő Vasasi Márga Formációban még található, de az erre települő képződményekben ebben a térségben elhanyagolható gyakoriságú a durvatörmelék-előfordulás. Ezt figyelembe véve a konglomerátum/breccsa előfordulási térképek az előző három formációra készültek el, s a durvatörmelék jellemzése is ezeken alapszik. Éppen ezért a földtani háttér ismeretében ezek a képződmények nagyobb hangsúllyal, míg a többi csak áttekintő jelleggel szerepel.

A rétegsor közvetlen fekvését felső-triász korú fekete, jól rétegzett mészkövek és márgák, palás agyagkövek alkotják. Ezekre települnek a jelentős vastagságot elérő, különböző homokkövek és márgák váltakozó rétegei, melyek a rhaeti emelet képviselői (VADÁSZ 1935).

A felső-triász–alsó-jura rétegsort és azok alkotó egységeinek kapcsolatát a 2. ábra szemlélteti CSÁSZÁR ed. (1997) alapján.

A Karolinavölgyi Homokkővet (3. ábra) a képződmény felismerője, PETERS 1862-ben Keuper vagy gresteni homokkő néven írta le, míg BÖCKH (1876) ugyanezt telep-



2. ábra. A felső-triász és alsó-jura képződmények rétegtani helyzete (GALÁZ [jura] és HAAS [triász] - in: CSÁSZÁR [ed.] 1997 alapján)

Figure 2. Connection between the Upper Triassic and Lower Jurassic formations (based on - GALÁZ [Jurassic] and HAAS [Triassic] - in CSÁSZÁR [ed.] 1997)



3. ábra. A Karolinavölgyi Homokkő Formáció a Karolina-völgyben (fotó: CSÁSZÁR G.)

Figure 3. The Karolinavölgy Sandstone Formation in Karolina-völgy (photo: CSÁSZÁR, G.)

mentes homokkőként említette. Részletes litológiai és ásványtani felépítésének, területi változékonyságának és elterjedésének, képződési körülményeinek megismerésében jelentős szerepet NAGY E. (1965, 1968), TÖRÖK (1998), NÉMEDI VARGA (1998) és NAGY E. et al. (2008) játszott. A Karolinavölgyi Homokkő Formáció fekvését részben a korlátozott elterjedésű Kantavári Mész márga Formáció képezi, másutt közvetlenül a középső-triász mészkőre/dolomitra települ (TÖRÖK 1998). Az átlagosan 400–600 m vastag formáció uralkodóan aprókvicsos homokkőből, aleurolitból és agyagkőből áll. Folyóvízi, delta, illetve tavi képződmény (RÁLISCHNÉ FELGENHAUER et al. in: CSÁSZÁR ed. 1997). A formáció korának megítélése NAGY E. (1965, 1968) és BÓNA (1984) munkásságának köszönhető. A

formáció kora rétegtani helyzete és a pollenek alapján, késő-karni, nori és rhaeti (TÖRÖK 1998).

A Karolinavölgyi Homokkő Formációból üledékfolytonossággal fejlődik a Mecseki Kőszén Formáció (4. ábra). WÉBER (1984) munkájában kőszénösszletet említ a mecseki felső-triászban, ezzel bizonyítva azt, hogy a kőszénképződés feltételei már a triász végén létrejöttek.



4. ábra. Mecseki Kőszén Formáció részlete, a Vasasi külfejtésben (fotó: CSÁSZÁR G.)

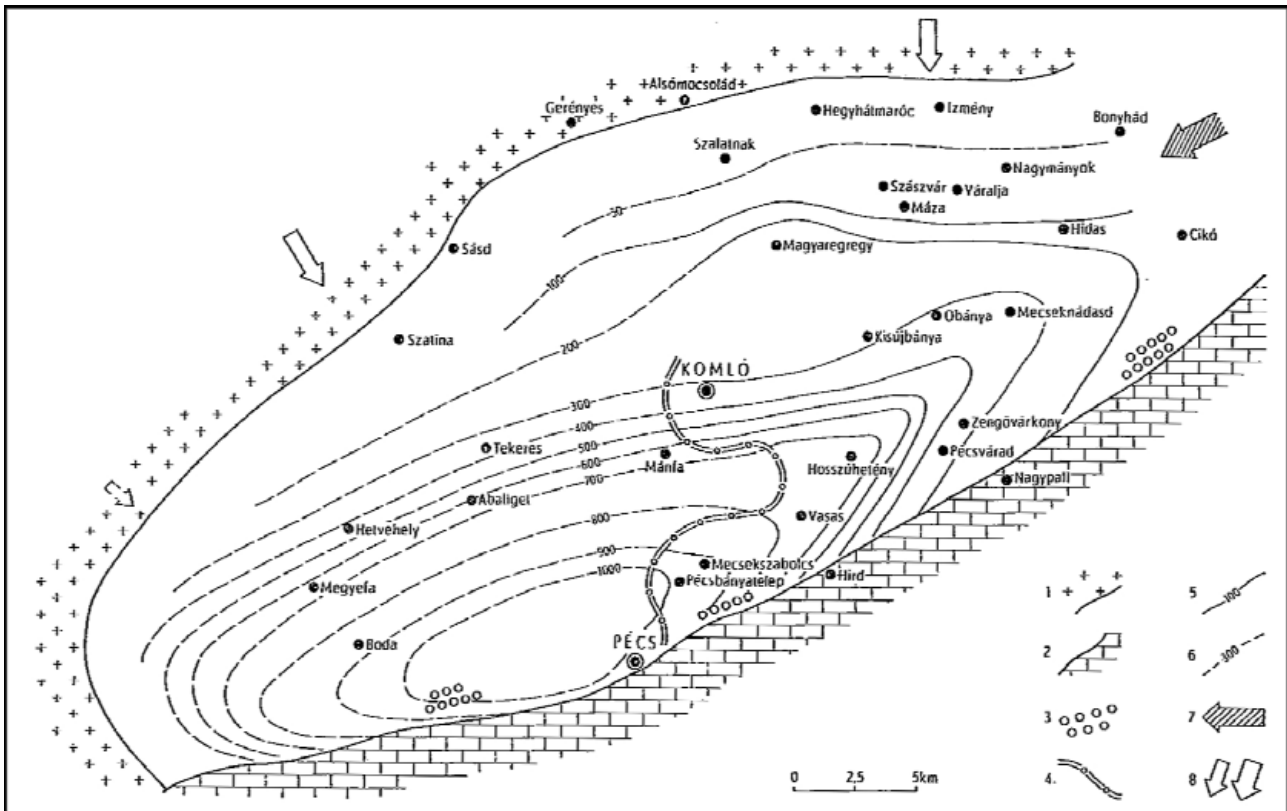
Figure 4. Part of the Mecsek Coal Formation, Open cast mine of Vasas (photo: CSÁSZÁR, G.)

A komlói kifejlődési terület fáciesorának megismeréséhez számos kutató járult hozzá. A Mecsek hegység keleti részének alapos földtani megismerése főként PETERS (1862), BÖCKH (1881) és VADÁSZ (1912, 1930, 1935) munkásságának köszönhető. Feketekőszén kutatáshoz, földtani felépítéshez kötődő vizsgálataival sok új ismeretet jelentett BALKAY et al. (1956), NAGY E. & FORGÓ (1967), NÉMEDI VARGA (1963, 1967, 1971, 1987, 1998) munkássága. A Mecseki Kőszén Formációra vonatkozó legfontosabb összefoglaló vizsgálatakat NAGY E. (1964, 1969) nevéhez fűződnek. Azonban már korábban is sok kutató foglalkozott az üledékgyűjtő egykori helyzetével. VADÁSZ (1935) véleménye szerint a kőszénvonulat egy egységes, tengermenti lápvídek lehetett, amelyet D-en, K-en és feltehetőleg É-en is gránitárazulat határolt. Később SZÁDECZKY-KARDOSS (1956) feltételezése szerint a mecseki liász üledékgyűjtő medencét mind D-ről, mind Ny-ről és K-ről partvonalak szegélyezték. Újabb eredményeket LÁDA (1961) vastagságjelvényei jelentettek, melyek egyrészt egyenlőtlen medencealjzat-süllyedésről, másrészt jelentős helyi emelkedésekről tesznek biztosságot. A Mecseki Kőszén Formáció alapos rétegtani elemzése NAGY E. & NAGY I. (1969) munkájához kötődik. A terület megismeréséhez bányabeli adatok felhasználásával főleg VADÁSZ (1935), SZÉKYNÉ FUX (1952), WEIN (1952), GROSS (1957), POLAI (1963) járult hozzá. Fúrás megfigyeléseket feldolgozva további ismereteket nyújtottak többek közt TELEGDY ROTH (1948), SCHWÁB (1956) és KÁLI (1962). NOSZKY (1952) felszíni, bányabeli és fúrás vizsgálatokkal járult hozzá a terület megismeréséhez.

A Mecseki Kőszén Formáció vastagsága Pécsbányán és Mecsekszabolcson az 1000–1200 m-es vastagságot is elérheti, majd ettől minden irányban fokozatosan csökken. Vasason már 750 m, Bétán 600 m, Komlón 350–450 m. Az északi vonulatban Magyarereggyen már csupán 250 m, Szászváron 100–150 m, Nagymányokon pedig mindössze 80–100 m vastagságot ér el (NAGY E. 1969, 5. ábra).

A Karolinavölgyi Homokkő és a Mecseki Kőszén közötti határ megvonása terepen megfigyelhető bélyegek alapján nehézségekbe ütközik. WÉBER (1984) részletesen foglalkozott a kérdéssel, annak kapcsán, hogy a XI. szerkezetkutató fúrás kőszénre ért a Karolinavölgyi Homokkőben. A formációhatár meghúzását az első kőszénrétegnél javasolta. Ezen felül palinológiai adatokkal igazolható, hogy a Mecseki Kőszén Formáció képződése egyes területeken bizonyíthatóan a rhaeti korszakban kezdődött meg. Az alsó telepcsoport legalsó részén található kőszéntelep, az ún. alfa telep környezetében azonban olyan változások vannak, melyek a Karolinavölgyi Homokkő és a Mecseki Kőszén határának kijelölését geológiailag indokolják. Ilyen többek között a fáciesviszonyok változása, miszerint a rhaeti emelet folyóvízi–delta fáciesora ezen a helyen vált át tavi, zártlagúnás kifejlődésbe (NAGY E. & NAGY I. 1969). Ezzel kapcsolatban meg kell azonban jegyezni, hogy a litosztratigráfiai egységek határmegvonásának alapja a litológia és nem a képződési környezet. A Mecseki Kőszén Formációt uralkodóan homokkő, palás agyag és agyagkő alkotja, fekete-kőszén-betelepülésekkel. Az összesen három telepcsoportra tagolható rétegsor fácies döntően folyóvízi és delta mocsári, továbbá tengerparti mocsári (HETÉNYI in: CSÁSZÁR ed. 1997c). A képződési korára vonatkozó megállapítások főleg KOVÁCS (1964) adataira támaszkodnak, amelyek alapján a formáció kora heftangi–sinemuri.

Alsó határával szemben a Mecseki Kőszén Formáció felső határa terepen megfigyelhető bélyegek alapján egyértelműen megvonható. A kőszéntelepes összletre a Vasasi Márga Formáció rétegei települnek (NAGY E. & NAGY I. 1969). A Vasasi Márga területi elterjedésével, litológiai és ásványtani felépítésével, képződési körülményeinek meghatározásával, ősmaradványainak vizsgálatával főként VADÁSZ (1912), KOVÁCS (1954), SCHWÁB (1956), POLAI (1963), FÖLDI (1967), HETÉNYI (1968), NAGY E. (1969), NÉMEDI VARGA & BÓNA (1972), NÉMEDI VARGA (1998), CSÁSZÁR et al. (2007) foglalkozott. A DNy felé vastagodó, átlagosan 300–700 m vastag képződést az alsó részeken kovás homokkő, majd szferosziderites agyagmárga gryphaeás homokkő padokkal, feljebb leveles agyagmárga, később kőzetlisztes márga mészmárga padokkal, végül pados mészmárga alkotja. A Mecsekben alapvetően 5 egységre különíthető el: „homokkő tagozat”, „homokkőpados gryphaeás márga tagozat”, „coelostylinás agyagmárga tagozat”, „mészmárgapados márga tagozat”, „mészmárga tagozat” (HETÉNYI in: CSÁSZÁR 1997f). Ez az ötös tagolás azonban csak a vasasi és hosszúhetényi típusú területen figyelhető meg. Pár kilométerrel távolabb, többek közt Komló, Pécsbánya és Pécsvárad területén már nem nagyon, az északi pikkelynél pedig már szinte egyáltalán nem



5. ábra. A kőszénösszetétel vastagsági viszonyai és az üledékgyűjtő helyzete (NAGY E. 1969)

1 – Granitoid lefordási terület (az üledékgyűjtő határa), 2 – karbonátközetekből álló lefordási terület (az üledékgyűjtő határa), 3 – abráziós konglomerátum (feltárásban), 4 – jelenlegi fekkülbüvés, 5 – vastagsági izovonalak, 6 – feltételezett vastagsági izovonalak, 7 – tengeráramlás iránya, 8 – granitoid törmelékállítás iránya és mértéke

Figure 5. Thickness map of the coal measures and the position of the basin (E. NAGY 1969)

1 – The ablation area of the granitoid rocks (boundary of the basin), 2 – The ablation area of the carbonate rocks (boundary of the basin), 3 – Abrasion conglomerate (in outcrop), 4 – The current outcrop of the footwall, 5 – Isopach lines, 6 – Hypothetic isopach lines, 7 – Current direction in the sea, 8 – Transport direction of the granitoid clastics

jellemző (a Magyaregregy, Kárász, Szászvár és Nagymányok nevű 1:10 000-es magyarázók tanúsága szerint). Fáciése sekély szublitorális és sekély batiális közötti. A képződmény kora: sinemuri (HETÉNYI in: CSÁSZÁR ed. 1997f). A jelentős vastagságú Vasasi Márga Formáció alsó és felső részének elkülönítése az eltérő litológiai jellegeik, egyúttal képződési körülményeik miatt indokolt, így célszerű a képződményt az ún. fedőhomokkő részre és az ún. fedőmárga részre tagolni. A formáció a komlói kifejlődési területen csupán kevés durvatörmelék tartalmaz, így a két tagozat rangú egység elkülönítésétől a formáció vastagságtérképénél eltekintek, de a konglomerátum/breccsa vastagságtérkép esetében a „fedőhomokkő tagozatra” vonatkozó konglomerátum/breccsa rétegek szerepelnek kiemelten.

A Vasasi Márga Formációból fokozatos, éles határ nélküli átmenettel fejlődik ki a Hosszúhetényi Mész márga Formáció. A képződmény 50–350 m vastag. Uralkodó kőzetei a szürke, sötétszürke foltos, pados, többnyire kőzetlisztes mész márga, később kőzetlisztes márga és mész márga települ mm-es crinoideás, homokos lencsékkel, végül szürke, foltos, vékonyréteges márga és mész márga zárja. Fáciése a sekély szublitorális és a sekély batiális között változik. Kora késő-sinemuri–kora-pliersbachi (HETÉNYI in: CSÁSZÁR ed. 1997a).

A Mecseknádasdi Homokkő Formáció a Hosszúhetényi Mész márga Formációra települ, köztük azonban éles határ nem vonható. A formáció határa a fekvő képződményektől litológiai alapon az első homokkőréteg megjelenésével, a fedő képződményektől pedig az utolsó homokkőrétegnél vonható meg (NÉMEDI VARGA 1998). A formáció vastagsága néhány tíz métertől 900 m-ig változik. Döntően szürke, pados, finomszemű, főként karbonátanyagú homokkő, lemez, meszes aleurolit, kőzetlisztes, foltos márga és mész márga ciklusos váltakozásából álló rétegsor. Az átlagos szemcsenagyság felfelé csökken. Fáciése mély szublitorális, feljebb sekély batiális (HETÉNYI in: CSÁSZÁR ed. 1997d). HETÉNYI (1968, 1997b) a Mecseknádasdi Homokkő Formációt belül különítette el, és emelte formáció rangra az átlagosan 20–30 m vastagságú Kecskéhi Mész márga Formáció néven ismert crinoideás mész márga Formáció néven ismert crinoideás mész márgából, kőzetlisztes márgából és leveles agyagmárgából áll (RAUSIK & VARGA 2003). Külső selfi mély szublitorális képződmény (HETÉNYI in: CSÁSZÁR ed. 1997b).

Az Óbányai Aleurolit Formáció gyors átmenettel fejlődik ki a Mecseknádasdi Homokkő Formációból, homokkő-kőzettelepülések már csak ritkán fordulnak elő benne (NOSZKY 1952). Ezt felfelé a Komlói Mész márga Formáció kifejlődése követi (CSÁSZÁR & HAAS 1983). A

maximálisan 160 m vastag Óbányai Aleurolit Formáció alapvetően szürke, kőzetlisztes, részben bioturbált márga és márgás aleurolit váltakozásával induló nyíltvízi, sekély batiális képződmény, majd anoxikus viszonyokra utaló, laminált aleurolittal és agyagmárgával folytatódik. Szervesanyagban gazdag, pirites mészkőgumókat tartalmazó pados márga és mészmárga zárja a rétegeket (HETÉNYI in: CSÁSZÁR ed. 1997e).

A liász képződményekre települő dogger rétegösszlet jóval nagyobb mésztartalmával tűnik ki. Az alsó és középső doggerbe tartozó rétegek kőzettani szempontból szorosabban összefüggenek. Azonban a jóval kisebb vastagságú felső-dogger rétegek uralkodóan vörös vagy zöldesszürke gumós márgák és márgapalák, gazdag ammonitesz maradványokkal. Ezen kifejlődés uralkodóan tethysi jellegű. A középső-jura képződményekre felső-jura jól rétegzett vagy pados mészkövek következnek. Mélyebb rétegeik döntően gumósak és kissé márga jellegűek, feljebb vékonyan rétegzettek és tűzkőtartalmúak. Mindezen képződmények nagy kiterjedésben vesznek részt a hegység felépítésében Újbánya–Kömly–Magyaregregy–Szászvár környékén (VADÁSZ 1935).

Durvatörmelék-előfordulások a mecseki felső-triász–alsó-jura rétegsorban

A rhaeti emeletből konglomerátum- és breccsabetelepülésről a Pécs–26 fúrásban elsőként NAGY E. (1969) tett említést (ma: Karolinavölgyi Homokkő). Vizsgálatai szerint a durvatörmelék anyaga döntően mészkő, alárendelten dolomit.

NAGY E. (1969) a hettangi emeletből is leírt konglomerátum- és breccsarétegeket. A Pécs–26 fúrás mellett további fúrásokban is megtalálta a durvatörmelékese betelepüléseket (Pécs–23, Pécs–25, Ófalu–3, Zsibrik–1, Hosszúhetény–33/a). Mindemellett a durvatörmelék szállítási irányára is tett megállapításokat, miszerint a kavics/kőzettörmelék származási helye nagy valószínűséggel az üledékgyűjtőtől délre található. A kavics/kőzettörmelék mátrixa döntően kvarc anyagú (homokkő és aleurolit), melyből arra a következtetésre jutott, hogy az valószínűleg északról, illetve nyugatról származik. NAGY E. mellett NÉMEDI VARGA (1998) még több fúrásból (Pécs–7, Tettye–1) említ kavicsos homokkő-kőzettörmelékese betelepüléseket. A mészkő és dolomit anyagú durvatörmelék mellett tufitkavicsot is leírt.

A Vasasi Márga Formációból durvatörmelékete korábban nem említették, CSÁSZÁR 2006-ban számolt be Zsibrik és Ófalu közötti térségben főként dolomit anyagú kavics- és breccsabetelepülésekről (6. ábra).

NÉMEDI VARGA (1998) szögletes vagy jól kerekített durvatörmelékete írt le a Vasasi Márgát fedő Hosszúhetényi Mészmárga Formációból. A törmelékete délről származtatja.

A Mecseknádasdi Homokkő Formáció első tagozata ciklusos felépítésű, és a ciklusok bázisát pár cm vastagságú breccsa vagy crinoideás mészkő vezeti be. Apátvarasdánál a törmelék anyaga triász karbonát és liász meszes törmelékese



6. ábra. Durvatörmelék a fedőhomokkőben, Zsibrik mellől (CSÁSZÁR 2006)

Figure 6. Pebbles in the hangingwall sandstone, village Zsibrik (CSÁSZÁR 2006)

kőzetekből áll (NÉMEDI VARGA 1998). A formáció a legvastagabb a Mecsek déli peremén. NÉMEDI VARGA (1998) a törmelék szemcsék forrásaként a déli területet jelölte meg.

A késő-liász korú Óbányai Aleurolit Formációban már alig található homokkő-kőzettörmelékese betelepülés, efelett pedig a karbonáttartalom növekedésével a törmelékese kőzeteknek a szerepe alárendeltté válik, majd teljesen megszűnik. A rétegtani táblázat szerint a Komlói Mészmárgán belül helyezkedik el a Pusztakisfalui Mészkő Formáció benne durvatörmelékkel, ami viszonylag közeli szárazföldi környezetre utal. Ennek bizonyítéka a metamorfít és kvarcit anyagú durvatörmelék nagy mennyiségű jelenléte (CSÁSZÁR 2006).

A térképek elemzése

Karolinavölgyi Homokkő Formáció

A formáció vastagságtérképének értelmezése

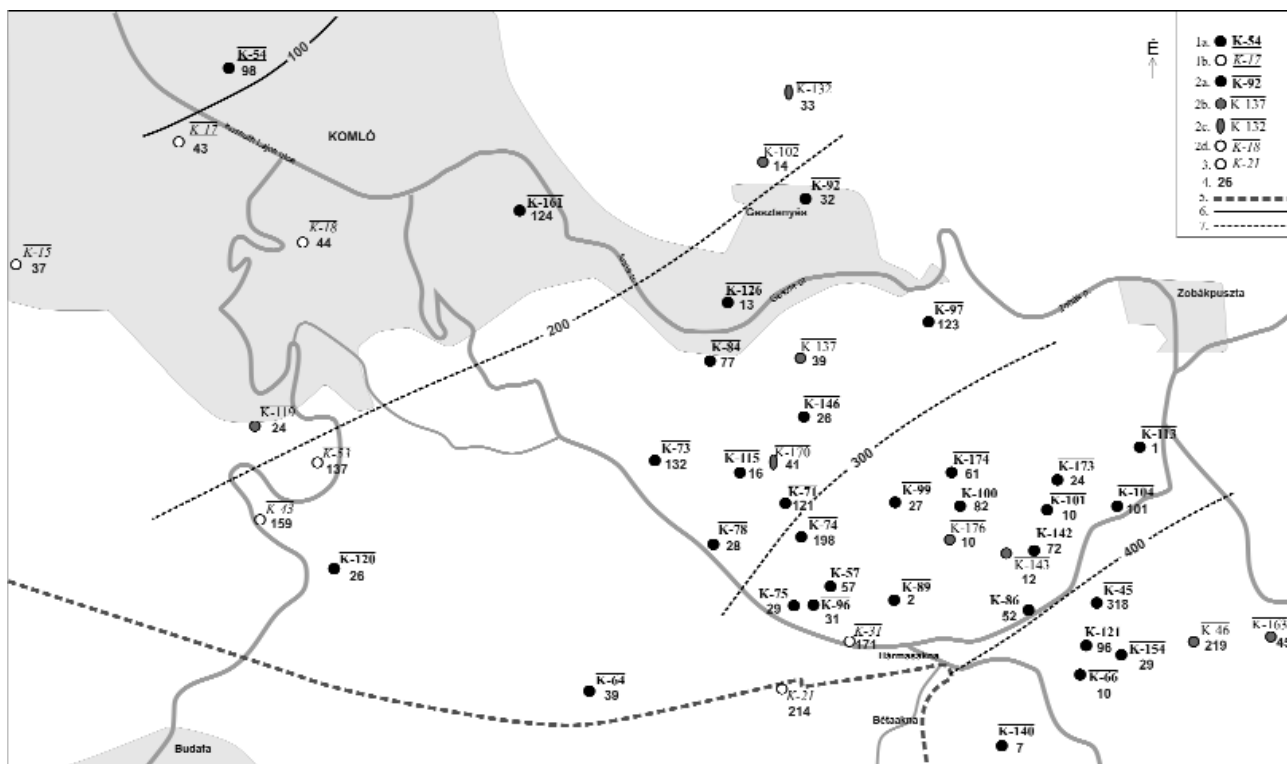
Általános érvényű szempont, hogy egy formáció vastagságviszonyainak ábrázolásánál fontos figyelembe venni az ún. lepusztulási vonal helyzetét, ahol a vonatkozó képződmény eróziós okok miatt a késő-krétától napjainkig terjedő időben eltűnik. A lepusztulási vonaltól a képződmény vastagabb kifejlődése felé haladva, megjelenik a rétegtani fedő képződmény. Az adott formáció lepusztulási vonala, és a megjelenő fedő képződmény lepusztulási vonala közötti szakaszon a formáció vastagságadatai csak bizonytalanul adhatók meg. A fedő megjelenésétől kezdve elvileg teljes rétegsort kapunk, melyeket azonban további tényezők (pl. szerkezeti elemek és változó rétegdőlésértékek) jelentősen módosíthatnak.

A Karolinavölgyi Homokkő Formáció vastagságtérképét a 7. ábra mutatja be. A vastagságtérképek elkészítése során a Karolinavölgyi Homokkő esetében adódott a legtöbb nehézség. A fúrások közül csupán a K-54 és a K-17 fúrások harántoltak rétegtani fekvőt (középső-triász) és fedőt (Mecseki Kőszén Formáció) is, de ezek közül csak a K-54 jelű fúrásból álltak rendelkezésre dőlésszög adatok, azaz ez szerepel egyedül alappontként a térképen. A legtöbb fúrás a formációban leállt, melynek elsősorban az az oka, hogy a kőszénkutató fúrásokat a kőszén rétegek felderítése céljából mélyítették, és csak kivételesen voltak érdekeltek a mélyebb fekvő képződmények feltárásában. A Karolinavölgyi Homokkőben leállt fúrások által feltárt rétegsorok között voltak olyanok is, amelyeket valamilyen tektonikai hatás ért (vető, eltolódás vagy feltolódás), illetve egyéb okból álvastagság-értékekkel szerepelnek a térképen. A K-21 jelű fúrás azért kiemelt jelentőségű, mert ez az egyetlen, amely elérte ugyan a fekvőt, de nincs rétegtani fedője. Ennek oka a fedő képződmény lepusztulása. A jobb áttekinthetőség kedvéért a Karolinavölgyi Homokkő térképére a Mecseki Kőszén elterjedési határát is feltüntettük, ami alapján egyértelművé válik a K-21 fúrásban a fedő képződmény hiá-

nyának oka. NAGY E. (1969) munkájában a kőszénösszlet vastagsági viszonyait és az üledékgyűjtő helyzetét rekonstruáló ábrát tett közzé (5. ábra). Ez alapján, feltételezve, hogy az abban kifejeződő tendencia a fekvő képződményre is érvényes, a formáció vastagsága É felé valószínűleg fokozatosan csökken. Ebből a megállapításból kiindulva a szintvonalakat megszerkesztettük, szaggatással fejezve ki a nagyfokú bizonytalanságot.

A formáció települési viszonyait vizsgálva, a nagyobb területet áttekintő szakirodalmi adatok szerint a formáció ÉK felé fokozatosan vékonyodó tendenciát mutat (TÖRÖK 1998).

A megszerkesztett térképről (7. ábra) a következő információk olvashatóak le: A képződmény a DK-i területen éri el maximális, kb. 400 m-es vastagságát. Ettől ÉNy felé haladva folyamatosan csökkenő tendencia figyelhető meg, az említett K-54 fúrásnál már csak 100 m-es vastagságot ér el. Megállapítható, hogy a képződmény a DK-i régiótól távolodva, ÉNy felé haladva folyamatosan vékonyodó jelleget mutat. Ebből azt az ösfordrajzi következtetést vonhatjuk le, hogy ahol a formáció vastagsága nagyobb (DK-en), az egy intenzívebben süllyedő terület lehetett, míg a süllyedés mértéke a vastagságértékekkel arányosan, ettől ÉNy felé távolodva, folyamatosan kisebb mértékű volt.



7. ábra. A Karolinavölgyi Homokkő Formáció vastagságtérképe a tektonikai okokra visszavezethető változások figyelembevételével

1 – A fúrás a formáció fekvőjét és fedőjét harántolta, 1a – tektonikai hatás nélkül, 1b – jelentős tektonikai hatás nélkül, 2 – A fúrás csak a formációt és fedőjét harántolta, 2a – tektonikai hatás nélkül, 2b – a formáción belüli vetővel, 2c – a formáción belüli feltolódással, 2d – jelentős tektonikai hatás nélkül, 3 – A fúrás csak a formációt és fekvőjét harántolta, jelentős tektonikai hatás nélkül. Az üres körrel jelzett fúrások kivételével mindenütt a harántolt szakaszok számított, valós vastagsága szerepel. 4 – Képződmény vastagsága a fúrásban, 5 – A Mecseki Kőszén eróziós elterjedési határa, 6 – Valószínű képződményvastagság, 7 – Bizonytalan képződményvastagság

Figure 7. The isopachous map of the Karolinavölgy Sandstone Formation, taking into consideration of the influences of the changes provoked by tectonic movements

1 – The borehole explored both the footwall and the hanging wall of the formation, 1a – without tectonic effect, 1b – without significant tectonic effect, 2 – The formation and its hanging wall were explored only, 2a – without tectonic effect, 2b – with normal fault within the formation, 2c – with reverse fault in the formation, 2d – without significant tectonic effect, 3 – The formation and its footwall were explored without significant tectonic effect. Next to the symbol of the borehole the calculated feasible thickness are found, except those boreholes, which are marked with this signal o. 4 – The thickness of the formation in the boreholes, 5 – The erosional extent of the lower boundary of the Mecsek Coal Fm, 6 – Feasible thickness of the formation, 7 – Uncertain thickness of the formation

A konglomerátum/breccsa rétegek fajlagos vastagságtérképének értelmezése

A formációban több rétegben is előfordult durvatörmelék, ami lehetőséget kínált a fajlagos konglomerátum/breccsa-vastagságtérkép szerkesztésére. Az így kapott vastagságtérképről (8. ábra) a megfelelő korrekciók révén, hasonlóan a formáció vastagságtérképéhez, leolvashatóak az ún. maximális vastagságú helyek. Ezek két területen jelentkeznek a legmarkánsabban, egyrészt a K-143 jelű fúráspontnál és környezetében, mintegy 30%-os fajlagos vastagsággal, másrészt a K-132 fúrásnál 29,7%-os fajlagos vastagsággal. Ezen kívül egy nagyobb vastagsággal (10%) jellemzett rész rajzolódott ki a K-120 fúrás környezetében.

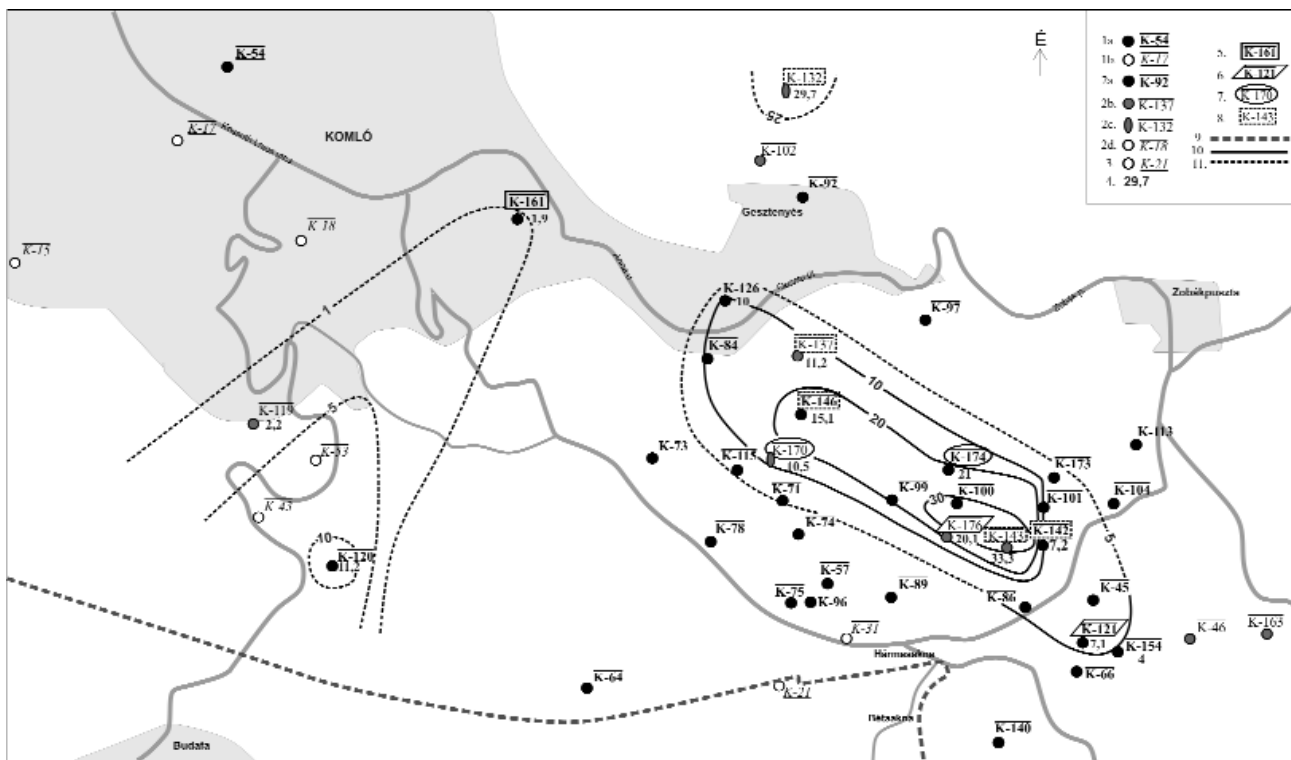
A formáció vastagságtérképével összevetve a fajlagos konglomerátum/breccsa vastagságtérképet, az alábbi összefüggés állapítható meg: az intenzívebben süllyedő területeken, vagyis ahol a formáció vastagságértéke nagyobb, ott alluviális törmelékűpök és/vagy folyómeder-üledékek rakódtak le, míg a jóval kisebb mértékben süllyedő részeket

finomabb szemcseméretű, egyúttal kisebb vastagságú üledékek dominanciája jellemzi.

A formációban előforduló durvatörmelék jellemzése

A mellékelt térképen (8. ábra) a kavics/közzettörmelék anyagára vonatkozó információk is feltüntetésre kerültek, a korábban már jelzett bizonytalanságok figyelembevételével. Ennek ellenére lehetővé vált a térképen való ábrázolása, amely a kavics/közzettörmelék anyagának ismertetésére kínál szerény lehetőséget.

A térképen szembeötlő a K-170 és a K-174 fúrások durvatörmelékének nagy dolomit- és mészkőtartalma, ugyanakkor további összetevőként ezekben a kvarc és földpát mellett csak az aleurolit jelenik meg mindössze egy rétegben. Ezen durvatörmelék nagysága átlagban 3–4 mm, maximum értéként az 1,5–2 cm szerepel. A klasztok gyengén, vagy alig koptatottak. A formáció többi durvatörmelékére jellemző, hogy azok a kvarc dominanciája mellett nagyrészt



8. ábra. A Karolinavölgyi Homokkő Formáció konglomerátum/breccsa tartalmú rétegek vastagságtérképe a tektonikai okokra visszavezethető változások figyelembevételével

1 – A fúrás a formáció fekvését és fedőjét harántolta, 1a – tektonikai hatás nélkül, 1b – jelentős tektonikai hatás nélkül, 2 – A fúrás csak a formációt és fedőjét harántolta, 2a – tektonikai hatás nélkül, 2b – a formáción belüli vetővel, 2c – a formáción belüli feltolódással, 2d – jelentős tektonikai hatás nélkül, 3 – A fúrás csak a formációt és fekvését harántolta, jelentős tektonikai hatás nélkül. Az üres körrel jelzett fúrások kivételével mindenütt a harántolt szakaszok számított, valós vastagsága szerepel. 4 – Fajlagos konglomerátum/breccsa-vastagság a fúrásban, 5 – Döntően aleurolit és/vagy kőszén és/vagy agyagkő anyagú kavicsok, 6 – Csak kvarc, földpát anyagú kavicsok, 7 – Döntően kvarc, földpát, mészkő, dolomit anyagú kavicsok, kevés aleurolit, 8 – Döntően kvarc, földpát, agyagkő, aleurolit anyagú kavicsok, kevés kőszén anyagú kavics, 9 – A Mecseki Kőszén eróziós elterjedési határa, 10 – Valószínű fajlagos konglomerátum/breccsa-vastagság, 11 – Bizonytalan fajlagos konglomerátum/breccsa-vastagság

Figure 8. The isopachous map of the pebble and/or breccia-bearing beds of the Karolinavölgy Sandstone Fm taking into consideration of the influences of the changes provoked by tectonic movements

1 – Boreholes explored both the footwall and the hanging wall of the formation, 1a – without tectonic effect, 1b – without significant tectonic effect, 2 – The formation and its hanging wall were explored only, 2a – without tectonic effect, 2b – with normal fault within the formation, 2c – with reverse fault in the formation, 2d – without significant tectonic effect, 3 – The formation and its footwall were explored without significant tectonic effect. Next to the boreholes the calculated, real thickness value of the penetrated interval are found except those boreholes, which are marked with this signal. 4 – Total thickness of the pebble/breccia-bearing beds in the boreholes, 5 – Predominantly siltstone and/or coal and/or claystone rock fragments, 6 – Rock fragments consisting exclusively of quartz and feldspar, 7 – Pebbles/breccias composed predominantly of quartz, feldspar, limestone, dolomite with a few siltstone, 8 – Predominantly quartz, feldspar, claystone, siltstone with a few coal pebbles, 9 – The erosional extent of the lower boundary of Mecsek Coal Fm, 10 – Feasible total thickness of the pebble/breccia-bearing beds, 11 – Uncertain thickness of the pebble/breccia-bearing beds

földpát, aleurolit, vagy agyagkő anyagúak. A klasztok uralkodóan metamorfit vagy magmás, ill. karbonát, esetenként agyag anyagúak. Ezek közül a sziliciklasztok alig koptatottak. Egy-egy rétegben agyagpala, kőszénkavics, valamint vulkáni kőzetből származó törmelék is megjelenik. Méretük általában 3–5 mm, a maximális érték 3–4 cm, amely aleurolit anyagú a K-146 fúrásban. A K-161 jelű fúrás rétegsorából nem említenek kvarc anyagú durvatörmelékét. A kavics/kőzettörmelék anyagából levonható fejlődéstörténeti következtetéseket külön fejezet ismerteti.

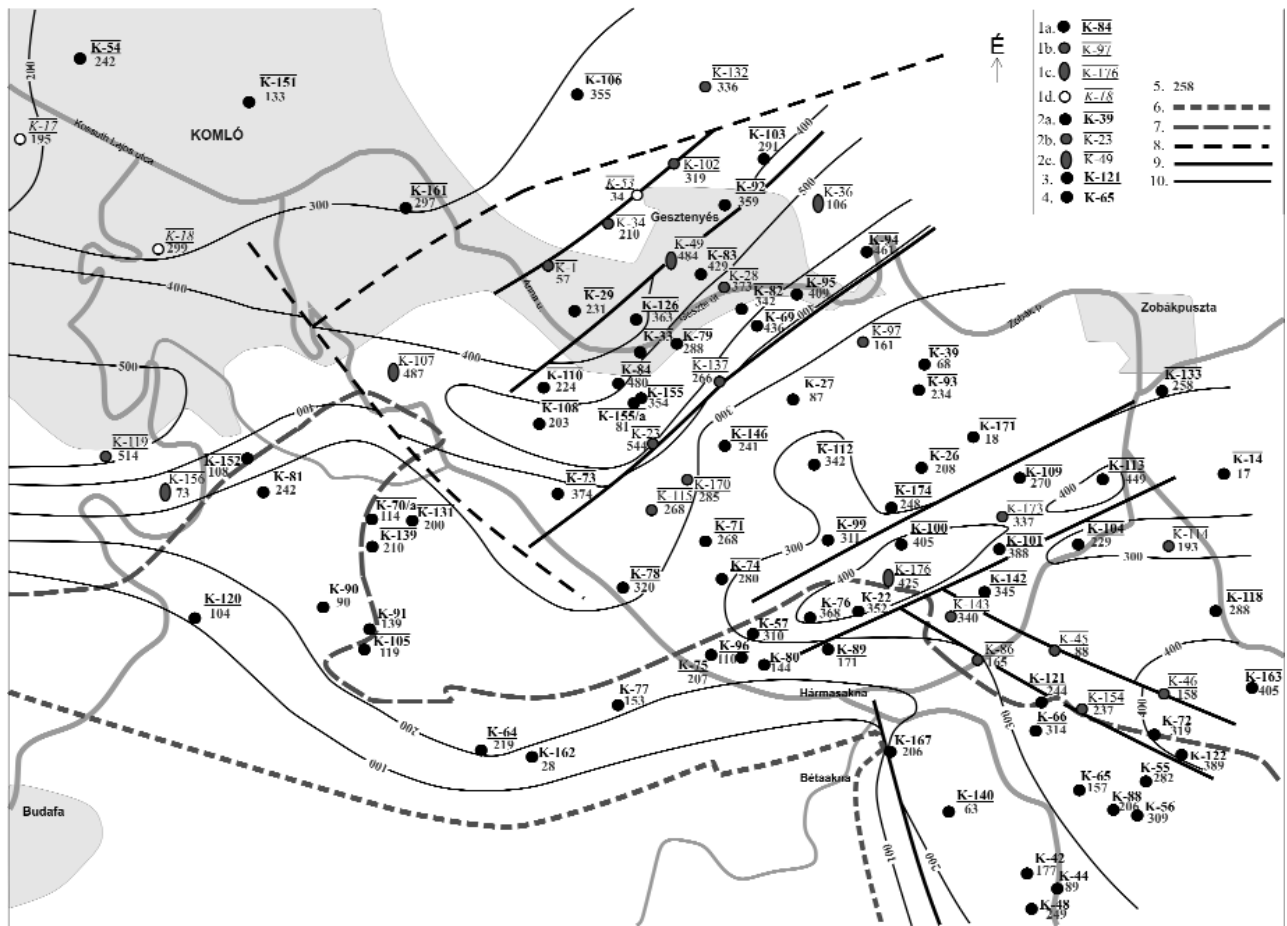
Mecseki Kőszén Formáció

A formáció vastagságtérképének értelmezése

A Mecseki Kőszén Formáció esetében, ellentétben a Karolinavölgyi Homokkő Formációval, jóval több adat állt

rendelkezésre a szerkesztéshez. Így a térkép bizonytalansága sokkal kisebb (9. ábra). Minthogy ezt a képződményt harántolta át a legtöbb fúrás, eltekintettünk azon fúrás-pontok térképi megjelenítésétől, melyek csak a fekvő vagy fedő összlet valamelyikét harántolták át és emellett dőlés-szögeket a jegyzőkönyvek nem tartalmaztak, ezért csak álvastagság-értékek számítására lett volna lehetőség. A fúrásadatok között szerencsére több olyan volt, amely mind a fekvőt (Karolinavölgyi Homokkő) mind a fedőt (Vasasi Márga) harántolta, ezek szolgáltatták a térkép alapadatait.

A formáció vastagságára vonatkozóan NAGY E. (1969) azt a megállapítást tette, hogy míg a képződmény vastagsága Pécsbányán és Mecsekszabolcson akár 1000–1200 m vastag is lehet, az innen minden irányban történő kiványodás hatására, Komló területére már csupán kb. 350–450 m-es vastagságot ér el (5. ábra). Ezzel a megállapítással a megszerkesztett térképek jó egyezést mutatnak.



9. ábra. A Mecseki Kőszén Formáció vastagságtérképe a tektonikai okokra visszavezethető változások figyelembevételével

1 – A fúrás a formáció fekvőjét és fedőjét harántolta, 1a – tektonikai hatás nélkül, 1b – a formáción belüli vetővel, 1c – a formáción belüli feltolódással, 1d – jelentős tektonikai hatás nélkül, 2 – A fúrás csak a formációt és fedőjét harántolta, 2a – tektonikai hatás nélkül, 2b – a formáción belüli vetővel, 2c – a formáción belüli feltolódással, 3 – A fúrás csak a formációt és fekvőjét harántolta, tektonikai hatás nélkül, 4 – A fúrás a formációnak sem a fekvőjét, sem a fedőjét nem harántolta. Az üres körrel jelzett fúrások kivételével mindenütt a harántolt szakaszok számított, valós vastagsága szerepel. 5 – Képződmény vastagsága a fúrásban, 6 – A Mecseki Kőszén eróziós elterjedési határa, 7 – A Vasasi Márga eróziós elterjedési határa, 8 – Valószínű szinszediment vető FÖLDI et al. (1969) térképéről, 9 – Valószínű szinszediment vető képződményvastagság alapján, 10 – Valószínű képződményvastagság

Figure 9. The isochous map of the Mecsek Coal Formation, taking into consideration of the influences of the changes provoked by tectonic movements

1 – The borehole explored both the footwall and the hanging wall of the formation, 1a – without tectonic effect, 1b – with normal fault within the formation, 1c – with reverse fault in the formation, 1d – without significant tectonic effect, 2 – The formation and its hanging wall were explored only, 2a – without tectonic effect, 2b – with normal fault within the formation, 2c – with reverse fault in the formation, 3 – The formation and its footwall were explored without tectonic effect, 4 – Neither the footwall and nor the hanging wall weren't explored. Next to the symbol of the borehole the calculated feasible thickness are found, except those boreholes, which are marked with this signal o. 5 – The thickness of the formation in the boreholes, 6 – The erosional extent of the lower boundary of the Mecsek Coal Fm, 7 – The erosional extent of the lower boundary of Vasasi Marl Fm, 8 – Feasible synsedimentary fault (after FÖLDI et al. 1969), 9 – Feasible thickness of the formation

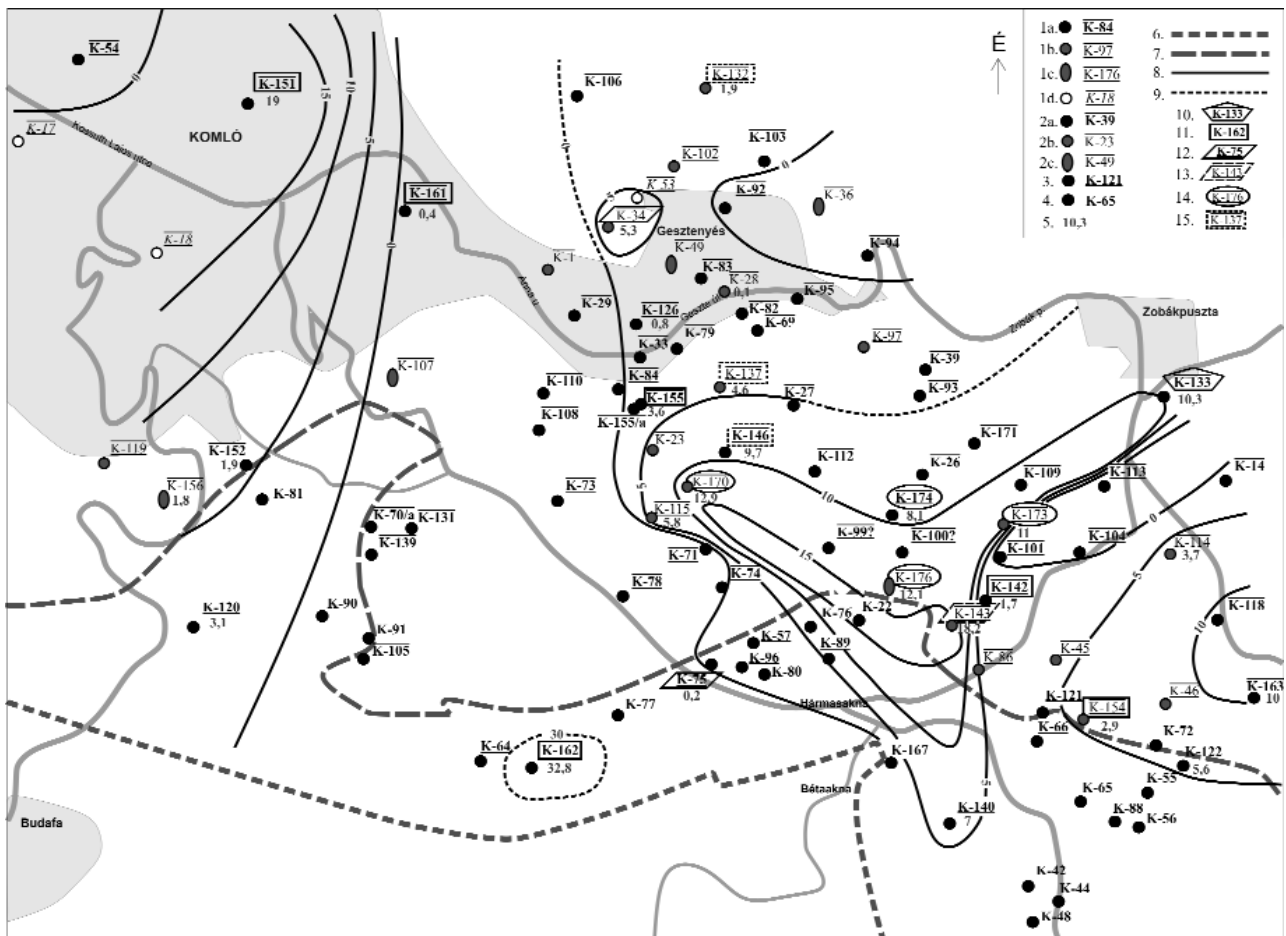
A készített vastagságtérképen szerepel a képződmény elterjedési határa. E határvonaltól észak felé haladva egy vastagságnövekedéses tendencia figyelhető meg, ugyanakkor ez nem egyenletes. A vizsgált területen a maximális vastagságtérték 500 m, amely két helyen jelentkezik. Ezek a területek a térképen É-ra, és Ny-ra találhatóak. További, a térséghez képest jelentős vastagságú rész rajzolódott ki K-re és ÉK-re is, ahol a képződmény vastagsága kétszer is elérte a 400 m-t.

A térképen feltüntetettük a FÖLDI et al. 1969-es térképén jelzett, számunkra lényegesebb szerkezeti elemeket. Ezekon kívül a vastagságadatokat figyelembe vételével további szinzediment vetők behúzását tartottuk szükségesnek. A kiala-

kult maximum-helyek, és a köztük található kisebb képződményvastagságú területek jelzik a vizsgálat tárgyát képező terület blokkos szerkezetét. A Karolinavölgyi Homokkőnél már ismertetett értelmezési módszer szerint azok a területrészek, ahol a formáció vastagsága nagyobb, intenzívebben süllyedő területeknek minősülnek.

A konglomerátum/breccsa rétegek fajlagos vastagságtérképének értelmezése

A formációban több rétegben fordult elő durvatörmelék, a fajlagos konglomerátum/breccsa-vastagság térképekről (10. ábra) leolvasható, hogy a vastagságtérkek



10. ábra. A Mecseki Kőszén Formáció konglomerátum/breccsa rétegeinek fajlagos vastagságtérképe a tektonikai okokra visszavezethető változások figyelembevételével

1 – A fúrás a formáció fekvését és fedőjét harántolta, 1a – tektonikai hatás nélkül, 1b – a formáción belüli vetővel, 1c – a formáción belüli feltolódással, 1d – jelentős tektonikai hatás nélkül, 2 – A fúrás csak a formációt és fedőjét harántolta, 2a – tektonikai hatás nélkül, 2b – a formáción belüli vetővel, 2c – a formáción belüli feltolódással, 3 – A fúrás csak a formációt és fekvését harántolta tektonikai hatás nélkül, 4 – A fúrás a formációnak sem a fekvését, sem a fedőjét nem harántolta. Az üres körrel jelzett fúrások kivételével mindenütt a harántolt szakaszok számított, valós vastagsága szerepel. 5 – Fajlagos konglomerátum/breccsa-vastagság a fúrásban, 6 – A Mecseki Kőszén eróziós elterjedési határa, 7 – A Vasasi Marga eróziós elterjedési határa, 8 – Valószínű fajlagos konglomerátum/breccsa-vastagság, 9 – Bizonytalan fajlagos konglomerátum/breccsa-vastagság, 10 – A kavics durvahomokos, 11 – Döntően aleurolit és/vagy kőszén és/vagy agyagkő anyagú kavicsok, 12 – Csak kvarc, földpát anyagú kavicsok, 13 – Döntően kvarc, agyagkő, kőszén anyagú kavicsok, 14 – Döntően kvarc, földpát, mészkő, dolomit anyagú kavicsok, kevés aleurolit, agyagkő, kőszén anyagú, 15 – Döntően kvarc, földpát, agyagkő, aleurolit anyagú kavicsok, kevés kőszén anyagú

Figure 10. The isopachous map of the pebble and/or breccias-bearing beds of the Mecsek Coal Fm taking into consideration of the influences of the changes provoked by tectonic movements

1 – The borehole explored both the footwall and the hanging wall of the formation, 1a – without tectonic effect, 1b – with normal fault within the formation, 1c – with reverse fault in the formation, 1d – without significant tectonic effect, 2 – The formation and its hanging wall were explored only, 2a – without tectonic effect, 2b – with normal fault within the formation, 2c – with reverse fault in the formation, 3 – The formation and its footwall were explored without tectonic effect, 4 – Neither the footwall and nor the hanging wall weren't explored. Next to the boreholes the calculated, real thickness value of the penetrated interval are found except those boreholes, which are marked with this signal o. 5 – Total thickness of the pebble/breccias-bearing beds in the boreholes, 6 – The erosional extent of the lower boundary of Mecsek Coal Fm, 7 – The erosional extent of the lower boundary of Vasasi Marl Fm, 8 – Feasible total thickness of the pebble/breccias-bearing beds, 9 – Uncertain thickness of the pebble/breccias-bearing beds, 10 – Pebble/breccias with coarse sand, 11 – Predominantly siltstone and/or coal and/or claystone rock fragments, 12 – Rock fragments consisting exclusively of quartz and feldspar, 13 – Predominantly quartz, claystone, coal rock fragments, 14 – Pebbles/breccias composed predominantly of quartz, feldspar, limestone, dolomite with a few siltstone, claystone and coal, 15 – Predominantly quartz, feldspar, claystone, siltstone with, a few coal pebbles

maximum helyei, kb. 15%-os értékkel két helyen jelentkeznek markánsan. Az egyik 18,2%-os maximum értékkel a K-143 fúrásnál és ennek környezetében, a másik 19%-kal a K-151 fúráspontnál jelentkezik. Fontos megjegyezni, hogy a K-99 és K-100 fúrások a 15%-os szintvonal értéken belül találhatóak, holott fix pontként nem található bennük kavics/kőzettörmelék. Minthogy a két fúrás leírása kissé elnagyolt a durvatörmelékeny vonatkozó adatok szempontjából, így lehetővé teszi, hogy mégis besoroljuk ezen területre tartozónak. Jelentős vastagságú rész rajzolódott ki még a K-163 fúrásnál 10%-os értékkel. A maximum vastagsághelyek eloszlása jó egyezést mutat a Karolinavölgyi Homokkő konglomerátum/breccsa vastagság-maximum helyeivel. Fontos kiemelni a K-162 fúrás 32,8%-os fajlagos konglomerátum/breccsa-vastagságát, hiszen a formáció ezen pontnál mindössze 28 m vastag. Ennek oka lehet egy, a területet érő erősebb beáramlás is. A kiugró értéket a térképen szaggatott szintvonallal jelezve tettük kérdésessé. A vastagságadatokat elrendeződéséből a formáció fekvő képződményéhez hasonló ösfdrajzi megállapítást tehetünk. Mivel a formáció nagyobb része már paralikus környezetben keletkezett, ezért itt már azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az intenzívebben süllyedő területek mentén tartózkodott többször és hosszabb ideig a deltamederrendszer, melyben durvatörmelék rakódott le. A Mecseki Kőszén az elemzéshez mindenekelőtt azért jelent biztosabb támpontot, mert itt a formáció vastagságtérképén jobban kirajzódnak a gyorsabb süllyedést jelző maximum és a lassúbb süllyedésű minimum helyek. Az ezek figyelembevételével történő vizsgálat is alátámasztja a korábbi feltételezést a folyómeder helyzetének megállapításáról.

A formációban előforduló durvatörmelék jellemzése

A Mecseki Kőszén Formáció az előbbieken tárgyalt fekvő képződményénél jóval több adattal rendelkezik, ugyanakkor arra sokban hasonlít (10. ábra). A klasztok koptatottsága nagyon változó, vannak erősen, gyengén, és nagyon gyengén koptatottak is. Itt is jellemzőek az uralkodóan dolomit és kvarc anyagú durvatörmelékeny tartalmazó fúrások (K-170, K-173, K-174, K-176), melyek e két fő összetevő mellett főleg földpátból, kevés agyagkőből, aleurolitból és kőszénből állnak. Főként a K-173 fúrásban jelennek meg viszonylag nagyobb mennyiségben agyagkő- és kőszén-klasztok. Nagyságukat tekintve mm-es méretűek, 1–2 cm-es durvatörmelék előfordulása már ritkaságnak számít. A főként dolomitból és kvarcból álló klasztok mellett nagyobb mennyiségben van jelen a döntően kvarcból, földpátból, agyagkőből és aleurolitból álló durvatörmelék. Ez jellemzi pl. a K-132 fúrás kavics/kőzettörmelék-összetételét is. Az aleurolitdarabok mérete a Karolinavölgyi Homokkőhöz hasonlóan itt is nagyobb, egy rétegben a 4–5 cm-t is eléri. A K-143 fúrásban a kvarc mellett a fő felépítő alkotóelem az agyagkő és a kőszén. A Karolinavölgyi Formációnál tapasztaltakhoz hasonlóan itt is vannak olyan rétegek, melyeknél nem említik a kvarcot, mint alkotóelemet, de az aleurolit, agyagkő stb. szerepe jelentős. Itt a mérettartomány válto-

zatos, pár mm-estől több cm-esig terjed. Külön említést érdemel a K-133 fúrás, amelynél a klasztok durvahomokos jelzőt kaptak a jegyzőkönyvekben, ezt a térképen külön jelzéssel tüntettük fel.

Vasasi Marga Formáció

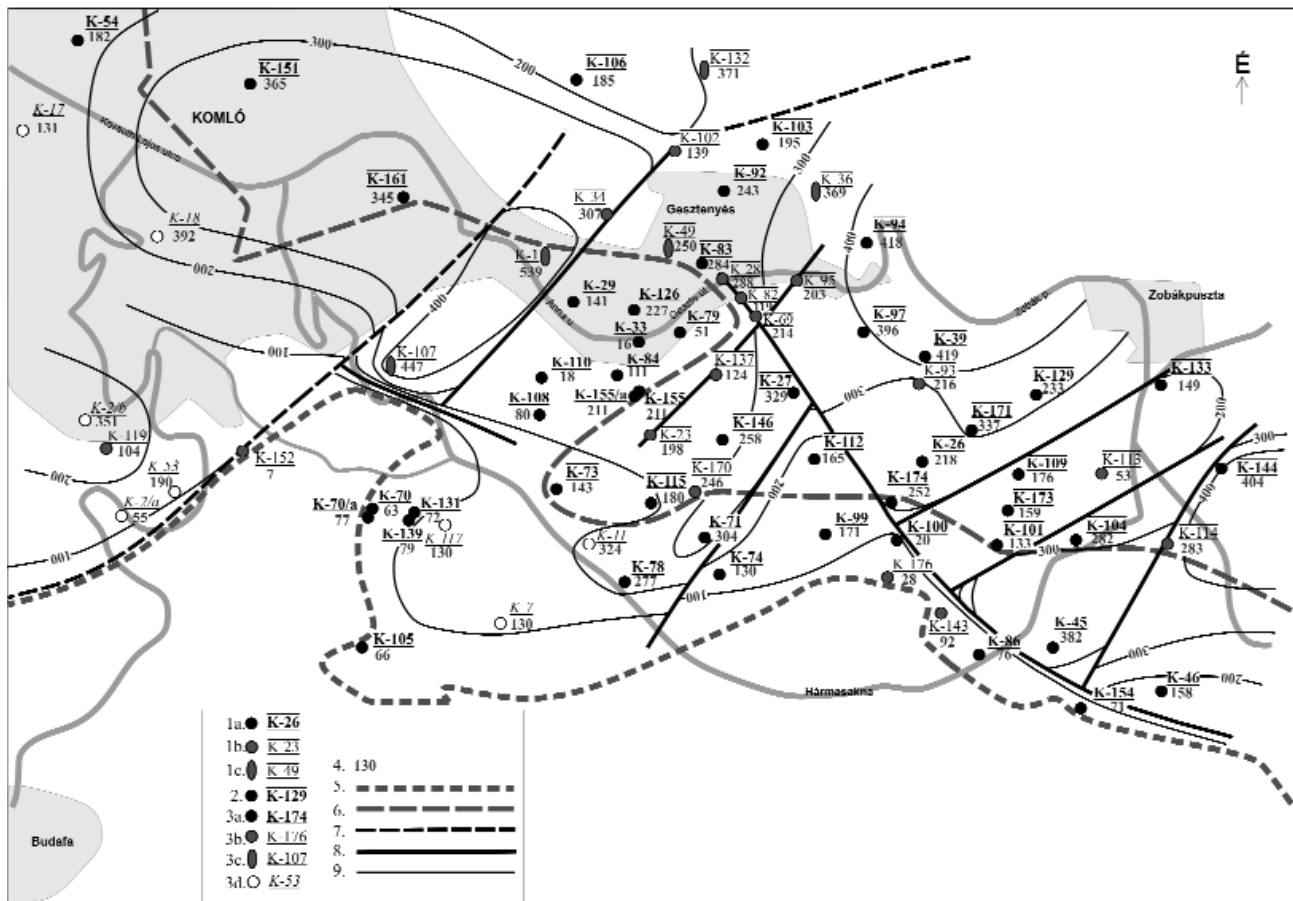
A formáció vastagságtérképének értelmezése

A Vasasi Marga Formáció térképének megszerkesztéséhez is viszonylag sok adat állt rendelkezésre. A megszerkesztett térképet az 11. ábra mutatja be. Ezen formáció esetében sok volt az ún. alappont, vagyis sok olyan fúrás mélyült, melyek a rétegtani fekvőt (Mecseki Kőszén), és a rétegtani fedőt (Hosszúhetényi Mészmarga) egyaránt harántolták. A fúrások közül mindössze a K-129 fúrás nem harántolta a Mecseki Kőszén Formációt. Ugyanakkor sok volt azon fúrások száma, amelyek a fekvőt elérték, de a fedő képződmény hiányzott.

A térképen feltüntetett a FÖLDI et al. 1969-es térképén jelzett, számunkra lényegesebb szerkezeti elemeket, kissé módosítva. Ezekon kívül a vastagságadatokat figyelembevételével további szinszediment vetők behúzását tartottuk szükségesnek. Ezen szinszediment vetők közül néhány helyzete jól egybeesik a Mecseki Kőszén szerkezeti elemeivel. A térképről leolvasható, hogy több maximális vastagsággal rendelkező rész rajzolódik ki. A legnagyobb vastagságú terület a térképen ÉK-re, K-re és ÉNy-ra található, ahol kb. 400 m vastagságúnak adódik. A vastagságadatokból következően tehát a Vasasi Marga is blokkos szerkezetű. Ebből levonható az a következtetés, amely már a korábbiakban is érvényes volt, vagyis a vastagabb területrészek intenzívebben süllyedő régiók lehettek.

A konglomerátum/breccsa rétegek fajlagos vastagságtérképének értelmezése

A Vasasi Marga Formáció esetében nagyon kevés adat állt rendelkezésre a térkép szerkesztéséhez, ezért az nem is valósulhatott meg. A mindössze 6 adat közül 5 a formáció ún. fedőhomokkő csoportjából származik, és mindössze a K-151 jelű fúrás durvatörmelékeny való az ún. fedőmarga csoportból (a térképen felkiáltójellel jeleztük). Emiatt a fajlagos konglomerátum/breccsa-vastagságtérképek elkészítését a fedőhomokkőre vonatkoztatva adtuk meg, módosítva a fúrásoknál az egész formáció vastagságtérképéhez képest, hogy itt az a fedőhomokkő fekvőjét (Mecseki Kőszén) és fedőjét („fedőmarga tagozat”) harántolta-e, vagy csak fekvője, illetve fedője van-e. A meglévő adatokat figyelembe véve, ugyan szintvonalakot húzni nem lehetett, de szaggatott vonallal jeleztük a lehetséges vastagságokat (12. ábra). Itt azonban nem lehet minimum vagy maximum helyeket kijelölni. Mindebből az a következtetés vonható le, hogy az idő előrehaladtával a vizsgált területtől egyre távolabbra került a lepusztulási térszín és egyre kevesebb durvatörmelék jutott be a partmenti deltából.



11. ábra. A Vasasi Marga Formáció vastagságtérképe a tektonikai okokra visszavezethető változások figyelembevételével

1 – A fúrás a formáció fekjét és fedőjét harántolta, 1a – tektonikai hatás nélkül, 1b – a formáción belüli vetővel, 1c – a formáción belüli feltolódással, 2 – A fúrás csak a formációt és fedőjét harántolta, tektonikai hatás nélkül, 3 – A fúrás csak a formációt és fekjét harántolta, 3a – tektonikai hatás nélkül, 3b – formáción belüli vetővel, 3c – formáción belüli feltolódással, 3d – jelentős tektonikai hatás nélkül. Az üres körrel jelzett fúrások kivételével mindenütt a harántolt szakaszok számított, valós vastagsága szerepel. 4 – Képződmény vastagsága a fúrásban, 5 – A Vasasi Marga eróziós elterjedési határa, 6 – A Hosszúhetényi Mészmarga eróziós elterjedési határa, 7 – Valószínű szinszedimentetető Földi et al. (1969) térképéről, 8 – Valószínű szinszedimentetető képződményvastagság alapján, 9 – Valószínű képződményvastagság

Figure 11. The isopachous map of the Vasas Marl Formation, taking into consideration of the influences of the changes provoked by tectonic movements

1 – The borehole explored both the footwall and the hanging wall of the formation, 1a – without tectonic effect, 1b – with normal fault within the formation, 1c – with reverse fault in the formation, 2 – The formation and its hanging wall were explored only without tectonic effect, 3 – The formation and its footwall were explored only, 3a – without tectonic effect, 3b – with normal fault within the formation, 3c – with reverse fault in the formation, 3d – without significant tectonic effect. Next to the symbol of the borehole the calculated feasible thickness are found, except those boreholes, which are marked with this signal o. 4 – The thickness of the formation in the boreholes, 5 – The erosional extent of the lower boundary of Vasas Marl Fm, 6 – The erosional extent of the lower boundary of Hosszúhetény Calcareous Marl, 7 – Feasible synsedimentary fault (after FÖLDI et al. 1969), 8 – Feasible synsedimentary fault, 9 – Feasible thickness of the formation

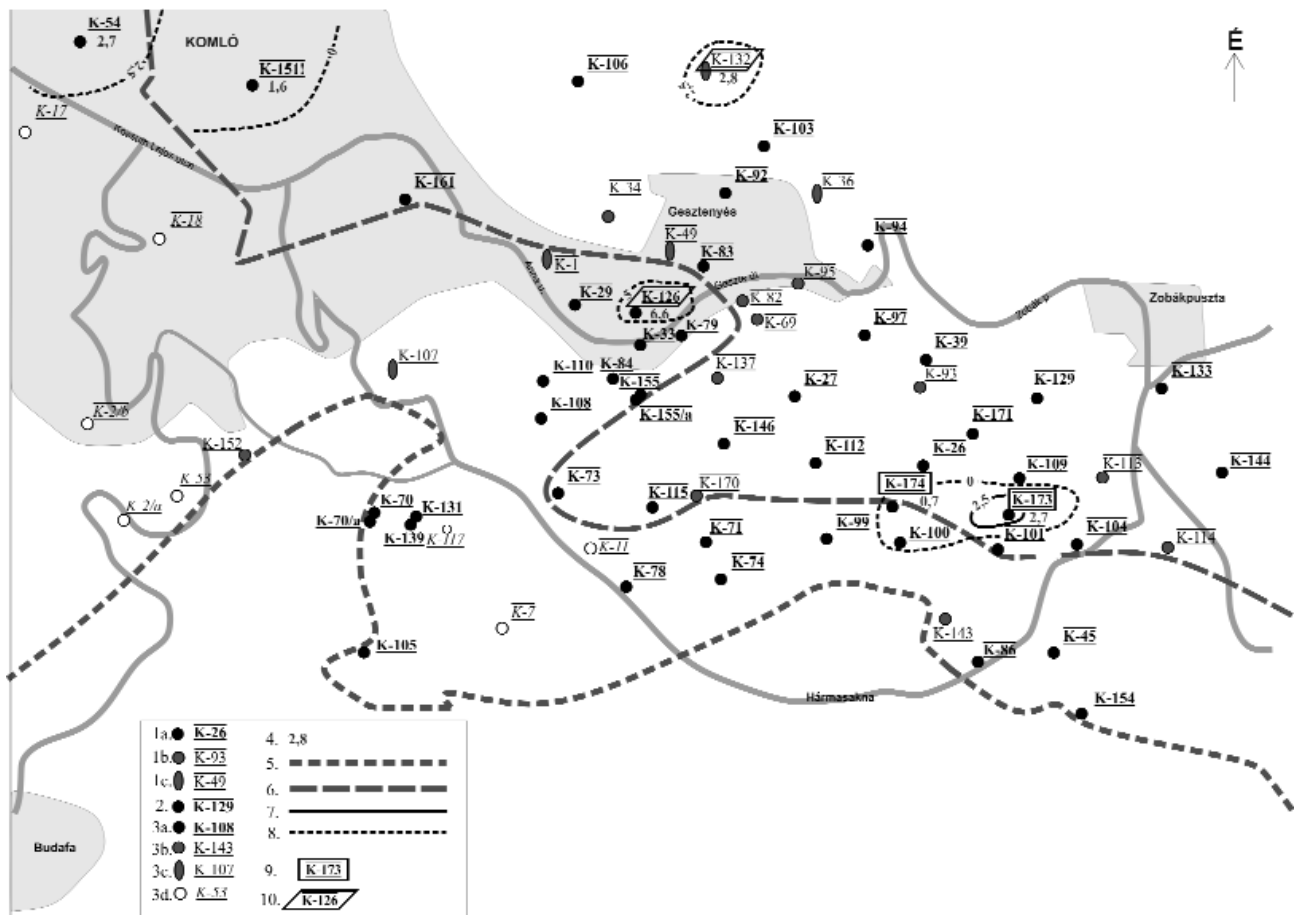
A formációban előforduló durvatörmelék jellemzése

A formáció durvatörmelék anyaga nem értelmezhető megfelelő módon, mivel kevés adat áll rendelkezésre, amiből csak annyi olvasható ki, hogy a kvarc a domináns szerep, ezen kívül egy-egy rétegben jelenik meg az aleurolit és a kőszén, mint fő alkotó (12. ábra). A mindössze két koptatottságra vonatkozó adat alapján a durvatörmelék kerekített.

Az anyagszállítási irányokra vonatkozó megállapítások

A különböző törmelékes kőzetek üledékgyűjtőbe való kerülésével NAGY E. (1969) foglalkozott részletesen. Az üledékgyűjtő egykori helyzete, lefutása a Györe és Monyo-

ród közötti területen (13. ábra), egy E–D-i szelvény mentén értelmezhető. Megállapítása szerint a középső-triász anisusi és ladin korszakában (melyek termékei főként mészkőből és dolomitból állnak), az üledékgyűjtő aszimmetrikus formát vett fel. Mindez abban nyilvánult meg, hogy a medencealjzat süllyedésének mértéke a déli perem közelében lényegesen nagyobb volt, mint a középső és északi részeké. Ezen aszimmetria látható a vastagságtérképen is a szintvonalak lefutásában (5. ábra). Véleménye szerint az üledékgyűjtő É-i és Ny-i partja szárazulat volt, mely a jelentős mennyiségű granitoid, és kevesebb metamorf eredetű törmelékanyag forrása lehetett. Ezzel szemben a D-i oldalon a már az előbbieken említett középső-triász mészkő és dolomit kőzetekből álló képződmények helyezkedtek el, melyek értelemszerűen a mészkő- és dolomit törmelékanyagot szolgáltatottak. Úgy ítélte meg továbbá, hogy a D-i területek anyagszállító szerepe az É-i és Ny-i területekhez képest jóval kisebb volt. Mindezek alapján megállapította,



12. ábra. A Fedőhomokkő konglomerátum/breccsa rétegeinek fajlagosvastagságtérképe a tektonikai okokra visszavezethető változások figyelembevételével

1 – A fúrás a formáció fekküjét és fedőjét harántolta, 1a – tektonikai hatás nélkül, 1b – a formáción belüli vetővel, 1c – a formáción belüli feltelődéssel, 2 – A fúrás csak a formációt és fedőjét harántolta, tektonikai hatás nélkül, 3 – A fúrás csak a formációt és fekküjét harántolta, 3a – tektonikai hatás nélkül, 3b – formáción belüli vetővel, 3c – formáción belüli feltelődéssel, 3d – jelentős tektonikai hatás nélkül. Az üres körrel jelzett fúrások kivételével mindenütt a harántolt szakaszok számított, valós vastagsága szerepel. 4 – Fajlagos konglomerátum/breccsavastagság a fúrásban, 5 – A Vasasi Márga eróziós elterjedési határa, 6 – A Hosszúhetényi Mészmarga eróziós elterjedési határa, 7 – Valószínű fajlagos konglomerátum/breccsa-vastagság, 8 – Bizonytalan fajlagos konglomerátum/breccsa-vastagság, 9 – Döntően aleurit és/vagy kőszén és/vagy agyagkő anyagú kavicsok, 10 – Csak kvarc, földpát anyagú kavicsok

Figure 12. The isopachous map of the pebble and/or breccias-bearing beds of the Vasas Marl Fm. taking into consideration of the influences of the changes provoked by tectonic movements

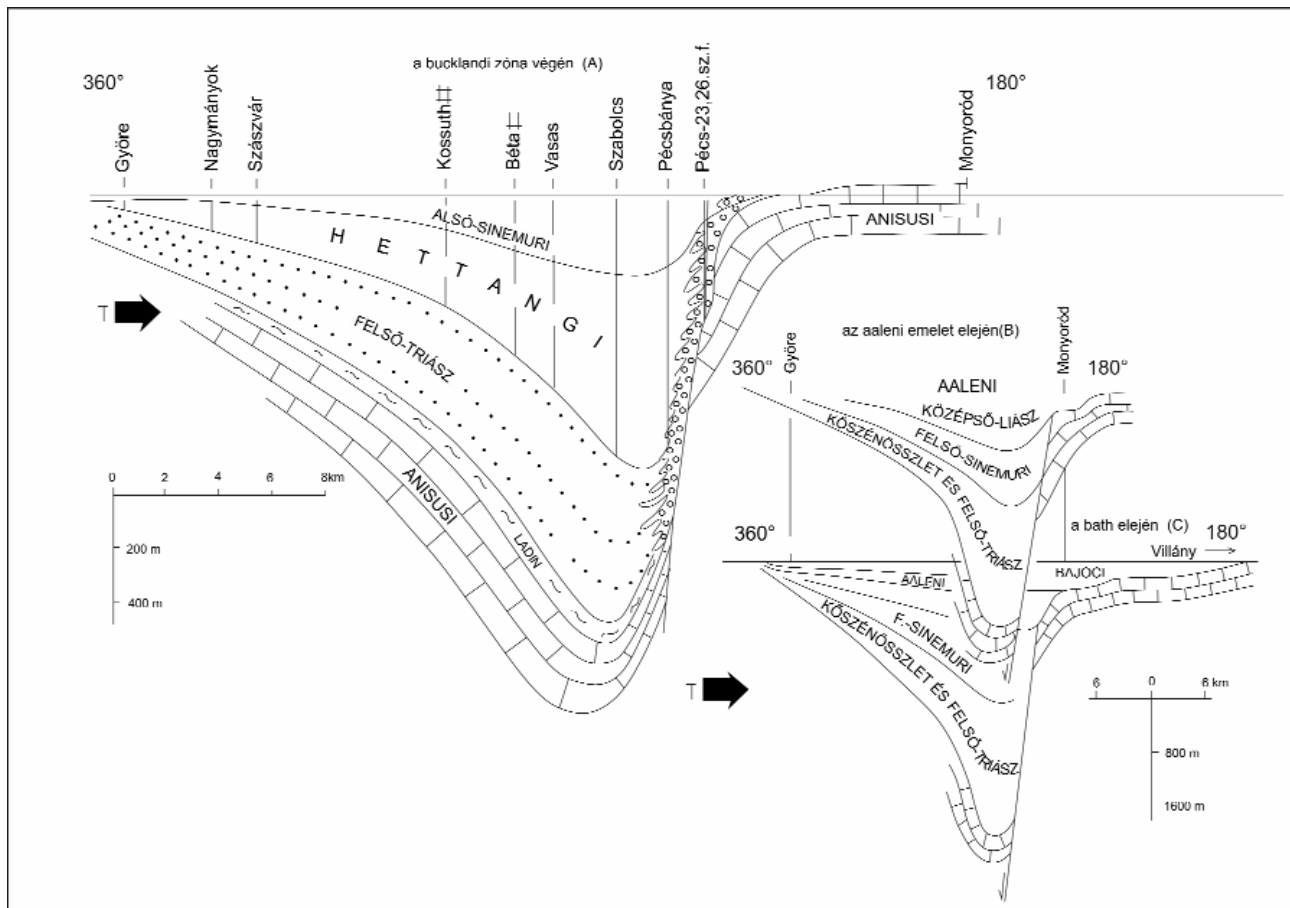
1 – The borehole explored both the footwall and the hanging wall of the formation, 1a – without tectonic effect, 1b – with normal fault within the formation, 1c – with reverse fault in the formation, 2 – The formation and its hanging wall were explored only without tectonic effect, 3 – The formation and its footwall were explored only, 3a – without tectonic effect, 3b – with normal fault within the formation, 3c – with reverse fault in the formation, 3d – without significant tectonic effect. Next to the boreholes the calculated, real thickness value of the penetrated interval are found except those boreholes, which are marked with this signal o. 4 – Total thickness of the bearing beds in the boreholes, 5 – The erosional extent of the lower boundary of Vasas Marl Fm., 6 – The erosional extent of the lower boundary of Hosszúhetényi Calcareous Marl, 7 – Feasible total thickness of the pebble/breccias-bearing beds, 8 – Uncertain thickness of the pebble/breccias-bearing beds, 9 – Predominantly siltstone and/or coal and/or claystone rock fragments, 10 – Rock fragments consisting exclusively of quartz and feldspar

hogy a törmelékanyag szállítása uralkodóan É-ről D-re, esetlegesen Ny-ről K-re történt. A D-ről É-ra történő szállítást alárendeltnek tekintette. Ezzel szemben VARGA et al. (2009) szerint a törmelék-szállítás jelen orientáció szerint alapvetően D-ről É-ra történt. Megítélésük szerint a törmelékanyag a késő-pliensbachi–kora-toarci üledékgyűjtőbe a Görcsönyi-hátságról, vagy ahhoz hasonló összetételű területéről származhatott. Munkánk eredményeivel NAGY E. (1969) megállapításait támasztottuk alá.

NAGY E. (1969) megállapításaiból kiindulva az elkészített durvatörmelék anyagra vonatkozó térképekből (8., 10., 12. ábrák) a következő információk adódnak:

Az egykori ősföldrajzi képnek megfelelően igazolható, hogy a medence süllyedését kiegyenlítve egyre több törmelékanyag került az üledékgyűjtőbe, melynek döntő többsége — lévén a domináns törmelékanyag

alkotója granitoid és metamorf eredetű — nem származhatott a karbonátos területről, onnan csekély mennyiségű törmelék hordódott be. Ugyanis a liász ősföldrajzi helyzetben nem tudunk ilyen jellegű és mennyiségű törmelékkel D-ről produkálni. Ez magyarázható a kontinentális Karolinavölgyi Homokkő Formáció mintegy 500 m-es maximális vastagságával, továbbá azzal, hogy ilyen mértékű karbonátos lepusztulás D-en eróziós diszkordanciához vezetne, melyet azonban a rétegsorban nem figyelhetünk meg. Ugyanis a Karolinavölgyi Homokkő a Kantavári Mészmargára települő jelentős diszkordancia nélkül. Vizsgálataink szerint a Karolinavölgyi Homokkőben és a Mecseki Kőszén Formációban is kevés a mészkőből és dolomitból álló lepusztulási terület törmelékanyag. A dolomit anyagú durvatörmelék szállítás közben töredezett, szétrepe-



13. ábra. Üledékvastagsági viszonyok a Mecsek hegység É–D-i szelvényében (NAGY E. 1969). T = terrigén anyagszállítás iránya

Figure 13. Distribution of the thickness of the sediment in the geological profile oriented north-south direction in the Mecsek Mountains (E. NAGY 1969). T = Transport direction of the terrigenous material

dezett, ez okozta a szögletes megjelenését, míg a mészkő esetében a szögletes jelleg nagyon rövid szállításra utalhat. Az elmondottak alapján ezek egy D-ről É-ra történő anyagszállítás eredményeként, valószínűleg középső-triász korú, uralkodóan mészkő és dolomit anyagú rétegekből származnak. Ennek további jelentősége, hogy a Karolinavölgyi Homokkőnél és a Mecseki Kőszén Formációnál is a fajlagos konglomerátum/breccsavastagság értékek itt nagyobbak és egymáshoz közeli helyen fordulnak elő (K-170, K-174 fúrások). Mind a kontinentális kifejlődésű Karolinavölgyi Homokkő Formáció, mind a felső részében már delta környezetben lerakódott törmelék tartalmazó Mecseki Kőszén Formáció esetében megállapítható, hogy a törmelékanyag döntő többsége granitoid, illetve metamorf lepusztulási területéről származtatható. A Karolinavölgyi Homokkő klasztjainak koptatottságára vonatkozó információk birtokában azt feltételezhetjük, hogy a főként kova által cementált — igen ellenálló — törmelék többnyire szögletes maradt a hosszabb szállítás során is. A komlói kifejlődési területen is a kvarc jelenléte a meghatározó, ami többé-kevésbé igazolja NAGY E. (1969) megállapítását, annálval pontosítva, hogy a fő szállítási irány inkább ÉNy-ről DK-re, esetleg NyÉNy-ről KDK-re történt.

Következtetések

A formációk vastagságviszonyainak elemzése során kisebb és nagyobb vastagsági értékekkel jellemzett területek rajzolódtak ki. Közülük az utóbbiak az átlagost meghaladó mértékben süllyedő tömböket képviselnek, ami jelzi, hogy a terület már az üledékképződés folyamán blokkosan feldarabolódott. Ezt a blokkos feldarabolódást jelzi a területen lévő szinszediment vetők is.

A durvatörmelék tartalmazó rétegek elemzésénél megállapítható volt, hogy a konglomerátum/breccsa rétegek nagyobb fajlagos vastagságértékeivel jellemezhető területeken gyakrabban (hosszabb ideig) helyezkedhetett el a folyó, illetve a Mecseki Kőszén felső részétől kezdve a deltameder, míg a többi területen jellemzően finomabb szemcseméretű üledékek képződése zajlott.

Megállapítható továbbá, hogy a formációk nagyobb vastagságú területei jól egybeesnek a konglomerátum/breccsa rétegek maximum-helyeivel, ami megerősíti a fenti két megállapítás helyességét. Mindez a Karolinavölgyi Homokkő és a Mecseki Kőszén Formáció esetében volt jellemző tendencia.

A Vasasi Márga Formációnál tapasztalt kevés durvatörmelékre vonatkozó adatból azt a következtetést lehet

levonni, hogy az idő előrehaladtával a lepusztulási térszín egyre távolodott. Mindez azt jelenti, hogy a hátráló partmenti deltából egyre kevesebb durvatörmelék jutott a vizsgált területre, amely egyre markánsabb tengeri jellegeket mutat.

A különböző mértékben kerekített törmelék anyagának döntő többsége kvarc, kisebb hányada dolomit és mészkő. Az anyagszállítás uralkodóan granitoid és kevés metamorf kőzet lepusztulásával ÉNy-ról DK-re történt, alárendelten — a középső-triász mészkő és dolomit anyagú kőzeteiből — D-ről É-ra, alátámasztva NAGY E. (1969) megállapítását.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném kifejezni köszönetemet és tiszteletemet mindazoknak, akik munkám elkészítéséhez nagyban

hozzájárultak. Mindenekelőtt köszönetet mondok téma-vezetőmnek, CSÁSZÁR Gézának, aki lehetőséget biztosított munkám sikeres elvégzéséhez. Köszönöm segítőkészségét, dolgozatom alapos és kritikus átnézését, észrevételeit, tanácsait.

Köszönettel tartozom szakdolgozatom bírálójának, HAAS Jánosnak. Alapos, átgondolt javaslataiért és kritikus megjegyzéséért lekötelezettje vagyok lektoraimnak: KONRÁD Gyulának és RAUCSIK Bélának. Hálával tartozom VERES Istvánnak, a komlói területéről készített fúráspont-térképekért. A szintvonalak számítógépes megrajzolásában GEDE Mátyást illeti köszönet. A cikk elkészítéséhez anyagi támogatást nyújtott az OTKA K62468 számú pályázat (témavezető: Császár Géza). Nem utolsósorban kiváltképp lelki támogatásáért hálával tartozom páromnak és családomnak.

Irodalom — References

- BALKAY B., BALOGH K., IMREH L. & KILÉNYI T. 1956: A Pécs-komlói feketeköszén vonulat (Mecsekhegység) szerkezeti vázlata. — *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1954. évről*, 11–21.
- BÖCKH J. 1876: Pécs városa környékének földtani és vízi viszonyai. — *Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* 4/4, 129–287.
- BÖCKH J. 1880–1881: Adatok a Mecsek-hegység és dombvidéke jurakorbeli lerakódásainak ismeretéhez. — *Magyar Tudományos Akadémiai Értekezések a természettudományok köréből*, XI. köt. 9. sz.
- BÓNA J. 1984: Adatok a mecseki felső-triász és alsó-liász palynológiai szintezéséhez. — *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1982. évről*, 203–216.
- CSÁSZÁR G. (szerk.) 1997: *Magyarország litosztratiográfiai alapegységei*. — MÁFI kiadvány, Budapest, 114 p.
- CSÁSZÁR G. 2005: *Magyarország és környezetének regionális földtana (Paleozoikum-Paleogén)*. — ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2005, 328 p.
- CSÁSZÁR G. 2006: Kavics- és breccsabetelepülések a Vasasi Márga Formációban Zsibrik és Ófalu között. — *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése a 2004. évről*, 205–213.
- CSÁSZÁR G. & HAAS J. (szerk.) 1983: *Magyarország litosztratiográfiai formációi*. — MÁFI, Budapest. [poszter]
- CSÁSZÁR G., GÖRÖG Á., GYURICZA GY., SIEGLNÉ FARKAS Á., SZENTE I. & SZINGER B. 2007: A Vasasi Márga földtani, őslénytani és üledékföldtani jellegei a Zsibrik és Ófalu közötti területen. — *Földtani Közlemény* 137/2, 193–226.
- FÖLDI M. 1967: A Mecsek hegységi felsőszinemuri képződmények szintezési lehetősége. — *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1965. évről*, 133–148.
- FÖLDI M., HÁMOR G., HETÉNYI R., NAGY E., NAGY I., BILIK I. (szerk.) 1969: *A Mecsek hegység földtani térképe, Komló - Földtani térkép, 1:10 000*. — A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, Budapest.
- GROSSZ Á. 1957: Üledékföldtani vizsgálatok a komlói liász kőszénösszlet néhány meddő kőzetén. — *Földtani Közlemény* 87/2, 154–164.
- HETÉNYI R. 1968: A Mecsek hegység részletes és átfogó földtani vizsgálata az összefoglalás szakaszában. — *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1966. évről*, 31–45.
- HETÉNYI R. 1997a: Hosszúhetényi Mészvármárga Formáció. — In: CSÁSZÁR G. (szerk.): *Magyarország litosztratiográfiai alapegységei*. MÁFI kiadvány, Budapest, p. 91.
- HETÉNYI R. 1997b: Kecskéhati Mésző Formáció. — In: CSÁSZÁR G. (szerk.): *Magyarország litosztratiográfiai alapegységei*. MÁFI kiadvány, Budapest, p. 91.
- HETÉNYI R. 1997c: Mecseki Kőszén Formáció. — In: CSÁSZÁR G. (szerk.): *Magyarország litosztratiográfiai alapegységei*. MÁFI kiadvány, Budapest, p. 91.
- HETÉNYI R. 1997d: Mecseknádasdi Homokkő Formáció. — In: CSÁSZÁR G. (szerk.): *Magyarország litosztratiográfiai alapegységei*. MÁFI kiadvány, Budapest, p. 91.
- HETÉNYI R. 1997e: Óbányai Aleuroolit Formáció. — In: CSÁSZÁR G. (szerk.): *Magyarország litosztratiográfiai alapegységei*. MÁFI kiadvány, Budapest, p. 91.
- HETÉNYI R. 1997f: Vasasi Márga Formáció. — In: CSÁSZÁR G. (szerk.): *Magyarország litosztratiográfiai alapegységei*. MÁFI kiadvány, Budapest, p. 91.
- KÁLI Z. 1962: Üledékciklusosság a mecseki alsóliász kőszéntelepességekben. — *Földtani Kutatás* 5/2, 12–40.
- KOVÁCS L. 1954: A Vasas, Hosszúhetény és Pécsvárad közti terület földtani viszonyai. — *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1953. évről* I., 197–212.
- KOVÁCS L. 1964: A mecseki „középsőliász” foltos mészvármárga rétegtani helyzete. — *Földtani Közlemény* 94/3, 388–392.

- KRUMBEIN, W. C. & SLOSS, L. L. 1963: *Stratigraphy and Sedimentation (2nd edition)*, — W.H. Freeman and Co., 660 p.
- LÁDA Á. 1961: A mecsekhegységi liász kőszén komplex vizsgálata és telepazonosítása. — *Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **49/4**, 855–860.
- NAGY E. 1964: A Pécs környéki alsó-liász kőszénösszlet kifejlődési típusai az András-aknai alapszelvényben. — *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1961. évről*, 35–40.
- NAGY E. 1965: A mecseki felső-triász kérdés jelenlegi állása. — *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1962. évről*, 13–16.
- NAGY E. 1968: A Mecsek hegység triász időszaki képződményei. — *Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **51/1**, 94–105.
- NAGY E. 1969: Ósföldrajz. — In: A Mecsek hegység alsóliász kőszénösszlete (földtan). — *Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **51/2**, 289–317.
- NAGY E., BAGOLYNÉ ÁRGYELÁN G., RÁLISCHNÉ FELGENHAUER E. & SIEGLNÉ FARKAS Á. 2008: A Mecsek hegység felső-triász képződményei. — *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése a 2008. évről*, 87–103.
- NAGY E. & FORGÓ L. 1967: *A Keleti-Mecsek feketekőszénösszletének prognózistérképe (M=1:50 000)*. — A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, Budapest.
- NAGY E. & NAGY I. 1969: Rétegtan. — In: A Mecsek hegység alsóliász kőszénösszlete (földtan). — *Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **51/2**, 261–288.
- NÉMEDI VARGA Z. 1963: Hegységszerkezeti vizsgálatok a kövestetői fonolitterületen. — *Földtani Közlöny* **93/1**, 37–53.
- NÉMEDI VARGA Z. 1967: A mecseki feketekőszén szénülése és a hegységszerkezeti mozgások kapcsolata. — *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1965. évről*, 57–67.
- NÉMEDI VARGA Z. 1971: A komlói feketekőszénterület fúrásos kutatása. — In: A Mecsek hegység alsóliász kőszénösszlete (teleptan). — *Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **51/3**, 135–148.
- NÉMEDI VARGA Z. 1987: Regionális eltérések a mecseki feketekőszéntelepek gázkitorésveszélyességének kialakulásában. — *Bányászati és Kohászati Lapok, Bányászat* **120/5**, 216–302.
- NÉMEDI VARGA Z. 1998: A Mecsek- és a Villányi Egység jura képződményeinek rétegtana. — In: BÉRCZI I. & JÁMBOR Á. (szerk.): *Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana*. Mol Rt. – MÁFI kiadvány, Budapest, 319–336.
- NÉMEDI VARGA Z. & BÓNA J. 1972: Breccsaréteg a mecseki középsőliász foltosmarga összletben. — *Földtani Közlöny* **102/1**, 29–39.
- NOSZKY J. 1952: A Komló-környéki kőszénterület földtani viszonyai. — *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1948. évről*, 65–76.
- PETERS, K. F. 1862: Über den Lias von Fünfkirchen. — *Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften Wien, Math.-Natw. Kl.* **46/1**, 1–53.
- POLAI GY. 1963: A komlói alsóliász kőszénösszlet bányaföldtani viszonyai. — *Földtani Közlöny* **93/1**, 3–14.
- RÁLISCHNÉ FELGENHAUER E., TÖRÖK Á. & HAAS J. 1997: Karolinavölgyi Homokkő Formáció. — In: CSÁSZÁR G. (szerk.): *Magyarország litosztratiográfiai alapegységei*. MÁFI kiadvány, Budapest, p. 95.
- RAUCSIK B. & VARGA A. 2003: A Kecskéhati mészkő Formáció mikrofáciése és képződési környezete. — *Földtani Közlöny* **133/2**, 287–290.
- SCHWÁB M. 1956: A komlói mélyfúrások anyagvizsgálatának tapasztalatai. — *Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **45/4**, 35–52.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1956: A délmecseki liász kőszén származása az új kollektív vizsgálatok tükrében. — *Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **45/1**, 315–357.
- SZÉKYNÉ FUX V. 1952: A magmás kőzetek szerepe a komlói kőszénösszletben. — *Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei* **5/3**, 187–209.
- TELEGDI ROTH K. 1948: A Komlón 1936-1943 években végzett bányászati kutatások eredménye. — *Bányászati és Kohászati Lapok* **81/6**, 161–169.
- TÖRÖK Á. 1998: A Mecsek-Villányi-egység triász képződményeinek rétegtana. — In: BÉRCZI I. & JÁMBOR Á. (szerk.): *Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana*, 253–279.
- VADÁSZ E. 1912: Földtani vázlat a Mecsek hegység K-i részéről. — *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1910. évről*, 69–73.
- VADÁSZ E. 1930: Szénképződés, hegységképződés és bauxitkeletkezés Magyarországon. — *Bányászati és Kohászati Lapok* **63/10**, 213–220.
- VADÁSZ E. 1935: A Mecsekhegység. — *Magyar Tájak Földtani Leírása* **1**, 180.
- VARGA A., MIKES T., RAUCSIK B. 2009: A mecseki toarci feketepala Réka-völgyi szelvényének előzetes petrográfiai és nehézasványvizsgálati eredményei. — *Földtani Közlöny* **139/1**, 33–54.
- WEIN GY. 1952: A komlói bányaföldtani kutatások legújabb eredményei. — *Földtani Közlöny* **82/10-12**, 337–348.
- WÉBER B. 1984: Kőszéntelepes összlet a Mecsek hegység felsőtriászban. — *Földtani Közlöny* **114/2**, 225–230.

Kézirat beérkezett: 2011. 04. 23.