

# Oliszosztrómák és egyéb, víz alatti gravitációs tömegszállítással kapcsolatos üledékek az észak-magyarországi paleo-mezozóikumban, I.\*

Dr. Kovács Sándor\*\*

(2 ábrával, 1 táblázzal)

**Összefoglalás:** A dolgozat első része az irodalomban meglehetősen eltérően értelmezett oliszosztróma-fogalomkör rövid, részben revízió jellegű áttekintését tartalmazza, genetikai megközelítésben. A második rész az észak-magyarországi paleozóos és mezozóos képződményekben megismert példákat mutatja be.

## I. Bevezetés

Az észak-magyarországi devon-karbon és triász-jura rétegsorokban gyakoriak az általában normális üledékes környezetben megjelenő újraüledett képződmények. Ezek állhatnak a bezáró üledékek saját anyagából is, többnyire azonban idegen elemeket tartalmaznak, sőt teljes egészükben is azokból épülhetnek fel. Jellegetes képviselőik megfelelnek az oliszosztróma/olisztolit, ill. olisztotrimma fogalomkörének. Az appennini–szicíliai, ill. hellenid flisterületeken kialakult *oliszosztróma* fogalmat azonban az irodalomban meglehetősen eltérően értelmezik. A német és olasz irodalommal ellentétben pl. az angol nyelvű irodalomban – egy-két kivételtől eltekintve – nem is használják és csak „törmelékfolyás” (*debris flow*)-üledékekről beszélnek. Ugyanakkor az oliszosztróma-irodalomban – NAYLOR, 1981 kivételével – még nem foglalkoztak a gravitációs tömegszállítás MIDDLETON és HAMPTON (1973, 1976) munkái óta jól ismert típusai és a keletkezett oliszosztromatikus képződmények közötti összefüggéssel. Mivel ilyen képződmények eddig Magyarországról ismeretlenek voltak, ez megkívánja az oliszosztróma és rokon újraüledési jelenségek rövid (bizonyos mértékig revízió jellegű) áttekintését és ezen fogalmaknak a helyi térképezési gyakorlat számára – legalábbis a szerző érzése szerint – legkönnyebben alkalmazható módon történő, nagyon leegyszerűsített bevezetését.

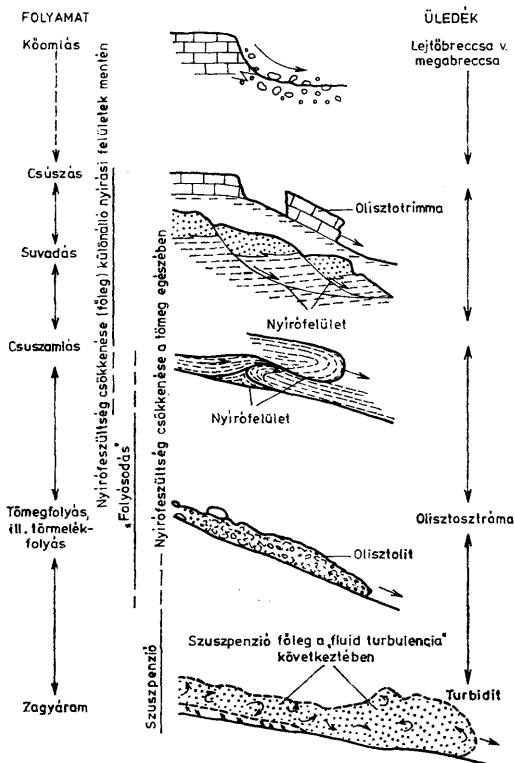
\* Előadta a „Bükki Napok” keretében, 1980. V. 30-án, Egerben.

\*\* Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest XIV. Népstadion út 14.

## 2. Az „olisztosztróma” fogalom és a víz alatti gravitációs tömegszállítás típusainak áttekintése

### 2.1. A gravitációs tömegszállítás típusai

A víz alatti gravitációs tömegszállítást (*mass-gravity transport*) a tulajdonképpeni vízi szállítástól (folyóvíz, hullámzás, áramlás) az különbözteti meg, hogy itt az üledék mozgása nem a mozgó folyadék által történik, hanem maga az egyszer már lerakódott üledék jön mozgásba közvetlenül a gravitáció



1. ábra. A gravitációs tömegszállítás folyamatai és azok üledékei RUPKE (1978) szerint (kissé módosítva)

Fig. 1. Processes and deposits of mass gravity transport according to RUPKE (1978), (slightly modified)

hatására az egyébként állóvízi környezetben. Ha az üledék keveredik a vízzel és zagyt alkot, akkor éppen az üledék az, amely mozgásba hozza a víz egyes rétegeit. Az ilyen „lavina-üledékképződés” fő színterei LISITZIN (1984) szerint a deltafrontok, a kontinentális lejtők (mennységében itt a legnagyobb) és mélytengeri árkok. Létrejöhet azonban bármilyen lejtőn és tavakban is — sőt, csaknem valamennyi típusa (a zagyáramok kivételével) a szárazföldön is. (A felszíni gravitációs tömegmozgások a geomorfológiai és mérnökgeológiai gyakorlatban jól ismert jelenségek; vö. SZABÓ L., 1968.) Instabil lejtőkön az egyszer már egyensúlyi állapotba került üledék földrengés vagy túlterhelés hatására veszítheti el egyensúlyát, és jöhet újra mozgásba, amíg ismét nyugalomba nem jut a lejtő lábánál.

A gravitációs tömegszállítás megkülönböztetendő az újratepedés (reszedimentáció) más formáitól, mint a fenékarok által történő áthalmazás (counturitek) vagy iszapklasztoknak a hullámozgás által való felszakítása és közel helyben való újraülepedése. (Utóbbi esetben keletkezik a valódi *autigén breccsa*, amely terminust — túlzott általánosítással — nálunk ma is gyakran nhasználunk mindenféle reszedimentációs jelenségre.)

DOTT (1963), valamint RUPKE (1978) szerint a víz alatti gravitációs tömegszállításnak (*subaqueous mass gravity transport*) az alábbi fő típusai különböztethetők meg, amelyek között minden átmenet lehetséges:

**Víz alatti kőomlás (rock fall):** litifikált kőzetblokkok mozgása a szabadesés törvényei szerint. Gyakran átmehet kőfolyásba, sőt azon keresztül törmelékfolyásba.

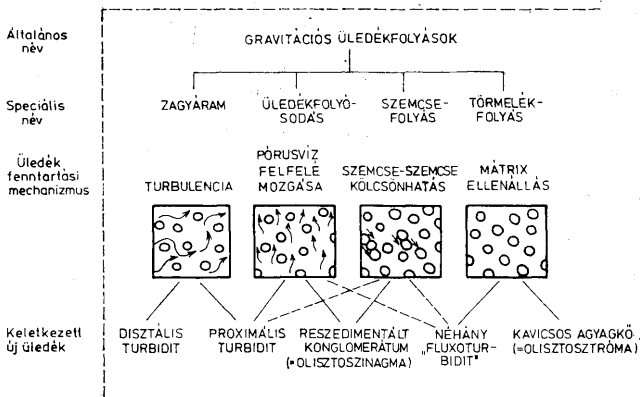
**Csúszás (sliding) és csúszamlás (slumping):** eredeti szerkezetüket (pl. rétegzettséget) legalább részben megőrző üledéktömegeknek talpi nyírófelület mentén történő mozgása. Az előbbi esetben lényegében kompakt kőzettest egyszerű lecsúszását értik (elasztikus viselkedés). Az utóbbinál viszont félig litifikálódott üledéktömeg mozog (plasztikus viselkedés) és közben deformációt is szenved, zavart üledékszerkezet vagy szinszedimentációs gyűrődések (*slump folds*) alakulnak ki. Az elmozdulás mértéke nem haladja meg azt a fokot, amelynél a belső szerkezet teljesen szétesik; ha ez bekövetkezik, akkor az üledékcusamlás átmege törmelékfolyásba.

**Gravitációs üledékfolyás (sediment gravity flow):** részleges színóníma: *mass flow* — tömegfolyás): vizes üledék mozgása/folyása, amelyben az eredeti üledékszerkezet (rétegzettség) teljesen szétesett. A szemcsék vagy klasztok fluid közegben mozognak és azt mozgatják. MIDDLETON és HAMPTON (1973, 1976) az üledék fenntartási mechanizmusa szerint négy alaptípusát különböztetik el,\* melyek között ugyancsak minden átmenet lehetséges:

— **Törmelékfolyás (debris flow):** a klasztokat „mud-supported” jellegű iszapos mátrix tartja fenn, abban „úszik”. Speciális esete a klasztok nélküli iszapfolyás (*mud flow*).

LOWE (1979, 1982) a „törmelékfolyás” fogalmát valamennyi plasztikus üledékfolyásra kiterjeszti — beleértve így a szemcséfolyást is — és ezen belül a szűkebb értelemben vett törmelékfolyást mint „iszapfolyás” (*mud flow*) vagy „kohéziós törmelékfolyás” (*cohesive debris flow*) javasolja elkülöníteni.

\* LOWE (1979, 1982) és NARDIN et al. (1979) a MIDDLETON és HAMPTON-féle, immáron klasszikussá vált osztályozást revízió alá vették, és egy olyan osztályozási rendszert állítottak fel, amely a folyás típusát (lamináris vagy turbulens), és rheológiáját (viselkedését: fluid vagy plasztikus) is figyelembe veszi. A MIDDLETON és HAMPTON-féle osztályozás azonban könnyebben áttekinthető, ezért itt azt ismertetjük és csak az egyes típusoknál említjük a revízió lényegét.



2. ábra. A gravitációs üledékfolyások osztályozása az üledék fenntartási mechanizmusa alapján, MIDDLETON és HAMPTON (1976) szerint (kissé módosítva)

Fig. 2. Classification of sediment gravity flows on the basis of the sediment support mechanism, according to MIDDLETON and HAMPTON, 1976 (slightly modified)

- **Szemcsefolyás (grain flow):** a kohéziómentes törmelékanyagot szemcse-szemcse ütközés tartja fenn, miközben a diszperzív nyomás hatására a durvább szemcsék felfelé szorulnak és fordított gradáció jön létre. Fajtái (vö. szintén HOEDEMAKER, 1973) a homokos szemcsefolyás (*sandy grain flow*), a kőfolyás vagy kőlavina (*rubble avalanche*) és a kavicsfolyás (*gravel flow*).

MIDDLETON és HAMPTON (1973, 1976) „szemcsefolyás” fogalma elsősorban laboratóriumi kísérleteken alapul, csak homok-szemnagyságú törmelékre vonatkozik és üledékek nem diagnosztizálhatók egyértelműen. A tiszta, homokos szemcsefolyás továbbra is problematikus jelenség. LOWE (1976a, 1982) ezért elkülöníti az előbbieknél megfelelő valódi szemcsefolyásokat — amelyekben a szemcséközi folyadék megegyezik azzal, amelyben az üledékfolyás mozog — a módosult törmelékfolyásoktól (*modified grain flows*), amelyekben sűrűbb szemcséközi folyadék (zagy), esetleg áramlás vagy kizoruló pórusvíz segíti elő a törmelékek fenntartását. Utóbbi a természetben jóval gyakoribb jelenség, legismertebb példái különböző reszsedimentált konglomerátumok, amelyekben a „grain-supported” szövetet alkotó kavicsok között agyagos-homokos mátrix helyezkedik el.

- **Üledékfolyósodás (fluidized sediment flow):** a szemcséket a felfelé kizoruló pórusvíz tartja fenn. A törmelékanyag általában durva kőzetliszt vagy finom homok szemnagyságú.

LOWE (1976b) szerint két változata van: 1. „fluidized flow”: a szemcséket a felfelé mozgó fluidum teljes mértékben fenntartja; 2. „liquified flow”: a fenntartás részleges, a finomabb szemcsék a pórusvízen keresztül fokozatosan leülepsznek, amely ezáltal felfelé szorul.

- **Zagyáram (turbidity current):** a szuszpendált szemcséket a fluidum turbulenciája tartja fenn.

LOWE (1982) szerint az áram mozgása során nagysűrűségű zagyáramból (*high-density turbidity current*) kissűrűségű zagyárammá (*low-density turbidity current*) fejlődik, bár a két típus külön-külön is létezhet. Az utóbbiban a max. középszemű homok frakciójú törmelék a turbulencia teljes mértékben fenntartja. Az előbbi, durvább törmelék szállító típusban a fenntartás azonban a zagy koncentrációjának függvénye, a legdurvább kavicsfrakció pedig az áram alján, lényegében módosult szemcsefolyásként mozog, „vonzolási szőnyeg” (*traction carpet*) képez.

A törmelékfolyás és a kőfolyás-kavicsfolyás esetében az eredeti üledékszerkezet a klasztokon belül még megőrződik, a többi esetben azonban — legalábbis a törmelékanyag túlnyomó részében — teljesen szétesik és a szemcsék külön-külön mozognak.

## 2.2. Olisztosstrómák és rokon reszedimentációs jelenségek

Az „olisztosstróma” terminus körüli nevezéktani kaosz miatt — amiért is KURZE (1983) a semlegesebb „olisztosstromatikus képződmény” kifejezést használja — a kérdést a fentebb ismertetett üledékmozgási mechanizmusokra alapozva a genetika szempontjából tárgyaljuk. A korábbi szerzők nem kis része ugyanis az olisztosstróma/olisztolit fogalmat — a tektonikus eredetű melanzától való megkülönböztetésen túl leíró kategóriaként kezelve (vö. in HOEDEMAEKER, 1973 és in SCHWAB, 1979) — különbözőképpen szűkíteni kívánja, pl. bizonyos méretekre vagy a flisstádiumra. Véleményünk szerint ezen fogalmak kritériumait csak genetikailag lehet kialakítani (lásd I. táblázat), és nem lehet azokat egy meghatározott mérethez vagy geotektonikai folyamathoz kötni. Olisztosstrómák képződését eredményező, különböző sebességű törmelékfolyások minden lejtős területről — még szárazföldről is, „iszapgleccserek” formájában — elindulhatnak, ha az azokon lerakódott üledék egyensúlya valamilyen okból megbomlik. Ezen túlmenően a többszáz méter vastag olisztosstrómák mellett néhány dm vastagságúak is, és a hegynagyságú olisztolitok mellett néhány cm-esek vagy mm-esek is (utóbbiak esetében azonban mi is helyesebbnek tartjuk a „klaszt” kifejezés használatát, mivel mm-es — cm-es kőzettörödékek már a zagyáramokban is mozgásba jöhetnek). A genetikai kategóriákon belül természetesen lehetséges a „mikro”, „mezo” és „mega” jelzők használatával méretbeli különbséget tenni.

Az „olisztosstróma” fogalom mint jellegzetesen exotikus jelenség alakult ki a flisterületeken. Az olisztosstrómák keletkezéséhez vezető folyamat — törmelékfolyás — azonban ugyanazon képződményen belül is létrejöhet.

Nálunk azért is fontos e fogalmak tisztázása, mivel az alább ismertetendő olisztosstromatikus képződményeket még ma is gyakran partközeli konglomerátumoknak tartják és — a társult típusos mélytengeri üledékek ellenére — kiemelkedésekhez kötik. Biosztratigráfiai adatok értékelésénél rendkívül fontos figyelemmel lenni az esetleges reszedimentációs jelenségekre, hiszen az ilyen üledékekből származó kor lényegesen idősebb is lehet a bezáró kőzeteknél, azonkívül gyakran kevert faunákat tartalmazhatnak.

A gravitációs csúszással és „tömegfolyással” (= *mass flow*, lásd in DOTT, 1963) áthalmazott üledékes képződményeknek genetikailag az alábbi típusai különíthetők el (vö. részben — RICHTER, 1973 és SCHWAB, 1979):

o l i s z t o s z t r ó m a („csúszott réteg”): Klasszikus értelemben idősebb és idegen kőzetekből álló, rétegszerű közbetelepülések fiatalabb rétegsorokban („exo lisztosstróma” ELTER és RAGGI, 1965 szerint). Vastagságuk dm-estől a

százméteres nagyságrendig terjedhet, de akár az 1000 m-t is meghaladhatja. Mátrixuk általában agyagos, de lehet meszes vagy homokos, sőt vulkáni is. A mátrixban osztályozatlan, kaotikusan elszórt, a legkülönbözőbb nagyságrendű kőzettömbök úsznak, egymással nem érintkező, „*mud supported*” szöveti jelleggel — az *olisztolitok*. Keletkezési mechanizmusa: törmelékfolyás. Ilyen típusú üledémozgás azonban ugyanazon képződményen belül is létrejöhet — ekkor *intra-olisztosztrómáról* beszélünk („endolisztosztróma” ELTER és RAGG, 1965 szerint).

**olisztoszínagma\*** („csúszott konglomerátum”): Tulajdonképpen mátrix nélküli vagy mátrixban szegény olisztosztróma, amelyben a reszedimentáció előtt már megszilárdult kőzettömbök „*grain supported*” szövetet alkotnak. A mátrix jellegű anyag csak az egymással érintkező blokkok közti hézagokat tölti ki. Keletkezési mechanizmusa: kőfolyás vagy kavicsfolyás.

**olisztotrim** ma („csúszott töredék”): Változatos nagyságú (dm-estől a km-es nagyságrendig), szabálytalan alakú — és általában idegen — kőzettömbök fiatalabb üledékekben. Az olisztosztrómák olisztolitjaitól megkülönbözteti őket, hogy nem rétegszerű betelepülést alkotó mátrixban úsznak, hanem elszórtan, egyedi blokkként jelennek meg. Keletkezési mechanizmusa: gravitációs csúszás (*sliding*), esetleg lejtőn való legurulás.

**olisztoplaka** („csúszott lemez”): Lapos, nagyobb méretű (száz m-es — km-es), „lepény”szerű idegen kőzettestek fiatalabb üledékekben. Keletkezésük: csúszás (*sliding*) — az előmozgó takarók homlokáról váltak le és csúsztak be a szedimentációs (flis) medencébe (RICHTER, 1973).

**olisztónappa**: A fenti reszedimentációs jelenségekkel (valamint turbiditokkal) jellemzett flisüledékekre a tektogenezissel együttjáró gravitációs csúszások zárófázisában rácsúszott takaró (SCHWAB, 1979). Míg az eddig felsorolt típusok a fiatalabb üledékekre, addig ez már a fiatalabb üledékekre települ. Megkülönböztetendő a nem szinszedimentációs gravitációs csúszási takaróktól és az áttolódásos takaróktól.

A köznapi használatban gyakran nemcsak az olisztosztrómák kőzetblokkjait, hanem az olisztotrimákat és az olisztoplakákat is olisztolitnak nevezik. Mint láthattuk azonban, ezek genetikailag különböző fogalmak — bár hiányos feltárás esetén sokszor nem dönthető el egyértelműen, miről is van szó. Ilyenkor az „*olisztolit*” terminus általánosságban való használata sem kifogásolható. Ugyanez áll az olisztosztrómára is az olisztoszínagma és az intrakonglomerátum ellenében.

A vadflis (*Wildflysch*) terminus — mint leíró kategória — azokra az olisztosztrómákkal, olisztotrimákkal és egyéb csúszott tömegekkel jellemzett összletekre alkalmazható, amelyek a flis-stádiumban keletkeztek (SCHWAB, 1979, p. 41).

A tektonikus eredetű melanzst (*mélange*) az olisztosztrómától a következő fő kritériumok különböztetik meg (Hsü, 1974): a mátrix erősen tektonizált (nyírt), benne a kőzetblokkok töredeztettek, a fekjében és a fedőjében levő képződményekkel nem üledékesen, hanem tektonikai nyírás felületek mentén érintkezik. Ha azonban egy olisztosztróma szenved tektonikus nyírás, a megkülönböztetés gyakorlatilag lehetetlen; ilyenkor DIMITRIJEVIĆ, M. D. — DIMITRIJEVIĆ, M. N. (1973) a Belső-Dinaridákban „*olisztosztróma-melanzsról*” beszélnek.

\* Új terminus, az angol „*slide conglomerate*” (in HOEDEMAEKER, 1973) görög megfelelője (Dr. D. PAPANIKOLAOU Athén, szíves fordítása).

A gravitációs tömegszállítás típusai és a keletkezett új üledékek közti összefüggés  
Relationship between the types of mass gravity transport and the resulting new sediment

I. táblázat — Table I.

A szállítás mechanizmusa		Az üledék viselkedése mozgás közben	A keletkezett új üledék	
			intraformációs	extraformációs
Kőomlás ( <i>rock fall</i> )	nyílási határ	elasztikus	megabreccsa, előzátónybreccsa, „ <i>scarp</i> ” és egyéb lejtőbreccsák	
Cédszás ( <i>sliding</i> )			intra-olisztotrimma	olisztotrimma olisztotlapka olisztotnappa
Osuszamlás ( <i>slumping</i> )	folyási határ	plasztikus	szinszediment gyűrődések ( <i>slump folds</i> ), zavart rétegzés	
Törmelékfolyás ( <i>debris flow</i> )			intra- olisztosztróma	olisztosztróma
Szemcsefolyás ( <i>grain flow</i> )	Kőfolyás ( <i>rubble flow</i> ) Kavicsfolyás ( <i>gravel flow</i> )	elasztikus — fluid	intraformációs breccsa és konglomerátum	olisztoszínigma („ <i>slide conglomerate</i> ”)
	homokos ( <i>sandy</i> )		„fluxoturbidit” (?)	
Üledékfolyósodás ( <i>fluidized sediment flow</i> )		viszkózus — fluid		
Zagyáram ( <i>turbidite current</i> )			turbidit (allozapikus mészkő = karbonát-turbidit)	

Ha erózió következtében egy nagyobb olisztolit, olisztotrimma vagy olisztotlapka kimállik a környező normálüledékből, akkor — kellő feltárás híján — könnyen összetéveszthető egy tektonikus szirttel (= eróziós takaróroncs).

A gravitációs tömegszállítás típusai és a keletkezett új üledék fajtái közötti összefüggést, valamint az üledék viselkedését mozgás közben az I. táblázatban foglaltuk össze. Az ott látható és a szövegben ismertetett elnevezések azonban csak a fő típusokat jelentik: köztük minden átmenet megvan és egyetlen nagyobb reszedimentációs esemény során az egyensúlyi állapot megbomlását követően a kőomlástól a zagyáramig az összes mechanizmus kialakulhat és ugyanúgy, a lejtőalji breccsától a disztális turbiditig az összes üledék típus létrejöhet.

A táblázattal kapcsolatban még a következő három megjegyzést kell tennünk:

1. A homokos szemcsefolyás és az üledékfolyósodás ma még jórészt elméleti-kísérleti kategóriák; fosszilis üledékeik a jelenlegi ismeretességi szinten nem ismerhetők fel egyértelműen. MARY és DANGEARD (1970) azonban a DZULINSKY et al. (1959) definíciója szerinti fluxoturbiditot az általuk megkülönböztetett „homokfolyásnak” (*coulée sableuse*) feleltetik meg. Utóbbi viszont — leírása szerint — többé-kevésbé magában foglalja a MIDDLETON és HAMPTON (1976)-féle szemcsefolyás és üledékfolyósodás fogalmát; eszerint fosszilis üledékeiket a meglehetősen eltérően értelmezett fluxoturbiditek között kellene keresnünk.

2. A MEISCHNER (1964) által bevezetett *alloadapikus mészkő* fogalom kisebb zagyáramok által szállított és újraülepített, gradált karbonát-törmelékéből álló mészkőrétegeket jelent.

3. A módosult szemcsenyelődés (kőfolyás, kavicsfolyás) közben az üledék viselkedése a klasztok szempontjából — hasonlóan a kőomláshoz és a csúszáshoz — elasztikus, mivel azokon belül az eredeti üledékszerkezet még nem esett szét. A „*grain supported*” szöveti jellegből adódóan nincs olyan mátrix, amely a folyásnak a törmelékfolyáshoz hasonlóan plaszticitást kölcsönözne, így az egészében sűrű, viszkózus fluidumként viselkedik (LOWE, 1976a) és a kétféle halmazállapot között a plasztikus állapot kimarad.

### Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetét fejezi ki a Magyar Állami Földtani Intézet Északmagyarországi Osztályán dolgozó munkatársainak, akik észrevételeikkel jelentősen elősegítették az itt közölt koncepció kialakítását. Külön köszönet illeti Dr. BALOGH Kálmán professzort a fogalmak tisztázásához, az idegen elnevezések magyarba való átültetéséhez nyújtott tanácsaiért.

### Irodalom — References

- DIMITRIJEVIĆ, M. D.—DIMITRIJEVIĆ, M. N. (1973): Olistostrome mélange in the Yugoslavian Dinarides and late Mesozoic plate tectonics — Journ. Geol. 81. 3. pp. 328—340.
- DOTT, H. R. (1963): Dynamics of subaqueous gravity depositional processes — AAPG Bull. 47. 1. pp. 104—128. Tulsa/Okl.
- DZULINSKY, S.—KSIĄŻKIEWICZ, M.—KUTENEN, Ph. H. (1959): Turbidites in flysch of the Polish Carpathian Mountains — Bull. Geol. Soc. Amer. 70. 8. pp. 1089—1118. Boulder/Col.
- ELTER, P.—RAGGI, G. (1965): Contributo alla conoscenza dell'Appennino ligure. 1. Osservazioni preliminari sulla posizione delle ofioliti nella zona di Zignano (La Spezia). 2. Considerazioni sul problema degli olistostromi — Boll. Soc. Geol. Italiana, 84. 3. pp. 303—322. Roma
- HOEDERMAKER, Ph. J. (1973): Olistostromes and other delapsional deposits, and their occurrence in the region Moratalla (Prov. of Murcia, Spain) — Scripta Geol. 19. 207 p., Leiden
- HST, K. J. (1974): Melanges and Their Distinction from Olistostromes. In: DOTT, H. R.—SHAVER, R. H. (Eds): Modern and Ancient Geosynclinal Sedimentation. SEPM Spec. Publ. 19. pp. 321—333. Tulsa/Okl.
- KURZE, M. (1983): Erscheinungsformen und Probleme olistostromatischer sedimentation im Saxothuringikum und angrenzenden Bereichen — Z. geol. Wiss. 11. 1. pp. 5—15, Berlin
- LISZTJIN, A. P. (1984): Avalanche sedimentation, sea level variations, hiatuses and pelagic sedimentation — global laws — 27th Internat. Geol. Congress, Colloquium 03, Reports 3, Paleocyanography, pp. 3—27. Moszkva
- LOWE, D. R. (1976a): Grainflow and grainflow deposits — Journ. Sed. Petrol. 46. 1. pp. 188—199. Boulder/Col.
- LOWE, D. R. (1976b): Subaqueous liquified and fluidized sediment flows and their deposits — Sedimentology, 23. 3. pp. 285—308, Abingdon/Oxfordshire
- LOWE, D. R. (1979): Sediment gravity flows: their classification and some problems of application to natural flows and deposits. In: DOYLE, L. J.—PILKEY, O. H. (Eds): Geology of continental slopes, SEPM Spec. Publ. 27. pp. 75—82. Tulsa/Okl.
- LOWE, D. R. (1982): Sediment gravity flows: II. Depositional models with special reference to the deposits of high-density turbidity currents — Journ. Sed. Petrol. 52. 1. pp. 279—297. Boulder/Col.
- MARY, G.—DANGÉARD, L. (1970): Les phénomènes de glissement dans le domaine marin — Rev. Géogr. Phys. Géol. Dyn. Ser. 2. 12. 4. pp. 313—324. Paris
- MIDDLETON, G. V.—HAMPTON, M. A. (1973): Sediment gravity flows: Mechanics of flow and deposition. In: MIDDLETON, G. V.—BOUMA, A. H. (Eds): Turbidites and Deep-Water Sedimentation. SEPM Pacific Section, Short Course, 1. pp. 1—38. Los Angeles
- MIDDLETON G. V.—HAMPTON, M. A. (1976): Subaqueous sediment transport and deposition by sediment gravity flows. In: STANLEY, D. J.—SWIFT, D. J. P. (Eds): Marine Sediment Transport and Environmental Management, pp. 197—218, Wiley and Sons, New York. N. Y.
- MEISCHNER, K. D. (1964): Alloadapische Kalke, Turbidite in riff-nahen Sedimentations-becken. In: BOUMA, A. H.—BROUWER, A. (Eds): Turbidites, pp. 156—191. Elsevier Publ. Co., Amsterdam
- NARDIN, T. R.—HEIN, F. J.—GORSLINE, D. S.—EDWARDS, B. D. (1979): A review of mass movement processes, sediment and acoustic characteristics, and contrasts in slope and base-of-slope systems versus canyon-fan-basin floor systems. In: DOYLE, L. J.—PILKEY, O. H. (Eds): Geology of continental slopes, SEPM Spec. Publ. 27. pp. 61—73. Tulsa/Okl.
- NAYLOR, M. A. (1981): Debris flow (olistostromes) and slumping on a distal passive continental margin: the Palombin limestone-shale sequence of the northern Apennines — Sedimentology 28. 6. pp. 837—852. Abingdon/Oxfordshire
- RICHTER, D. (1973): Olistostrom, Olistolith, Olistothrymma and Olistoplaka als Merkmale von Gleitungs- und Rededimentations-Vorgängen infolge synsedimentärer tektonogenetischer Bewegungen in Geosynklinalbereichen — N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 143. 3. pp. 304—344. Stuttgart



- RUPKE, N. A. (1978): Deep Clastic Seas. In: READING, H. G. (Ed.): Sedimentary Environments and Facies, pp. 372—415. Blackwell Sci. Publ., Oxford—London—Edinburgh—Melbourne  
 SCHWAB, M. (1979): Gravitational slide masses in the Harz — Veröff. Zentralinst. Physik Erde 58. pp. 23—46. Potsdam  
 SZABÓ L. (szerk.) (1968): Általános természeti földrajz. 995 p., Tankönyvkiadó, Budapest

A kézirat beérkezett: 1985. X. 8.

## Olisthostromes and other deposits connected to subaqueous mass-gravity transport in the North Hungarian Paleo-Mesozoic I.

Dr Sándor Kovács\*

The first part of the paper contains a review of subaqueous mass-gravity transport processes and their deposits. Table I. shows the relation between the types of transport (nomenclature mostly after MIDDLETON and HAMPTON, 1976) and the deposits originated (nomenclature mostly after RICHTER, 1973), as well as the behaviour of sediment during movement. A partly new term, *olisthosynagma*\*\* is proposed, which is the Greek translation of HOEDEMAKER's (1973, p. 61—62) „slide conglomerate”. Such deposits originate by modified grain flows sensu LOWE, 1976a (rubble or gravel avalanche) and they differ from similarly extraformational olisthostromes deposited by debris flows in their grain-supported texture.

Manuscript received: 8th October, 1985.

## Олистостромы и прочие отложения, связанные с подводным гравитационным транспортом, в палеозое и мезозое Северной Венгрии. Часть I.

д-р Шандор Ковач

Первая часть статьи представляет собой обзор процессов подводного гравитационного транспорта и осаднения. На таб. I. показаны соотношения между типами транспорта (названия приводятся главным образом по Мидлтону и Хэмптону (MIDDLETON and HAMPTON и возникающих отложений (названия даны в основном по Рихтеру (RICHTER, 1973) а также поведение осадков во время перемещений. Предложен частично новый термин олистосинагма\* представляющий греческий эквивалент «оползневой конгломерата» („slide conglomerate”) Хэдмейкера (HOEDEMAKER, 1973. стр 61—62). Такие отложения образуются путем модифицированного потока зерен (modified grain flows) в смысле, вложенном в это понятие Лоу (Lowe, 1976a: лавины гравия или гальки), и они отличаются от подобным же образом экстраформационных олистостром, отложенных обломочными потоками, их текстурой, подчеркнутый зернами.

\* Address of the author: Hungarian Geological Institute H 1443 Budapest XIV. Népstadion út 14.

\*\* Kindly translated by Dr D. ΠΑΡΑΝΙΚΟΛΑΟΥ (Athens).

\* Любезный перевод д-ром. Д. Папаниколау (Афины)