

# ȘTIINȚELE NATURII

## SEDIMENTOLOGIA PLAJELOR RUDITICE FOSILE ȘI ACTUALE: STUDIUL DE CAZ AL PLAJELOR DE LA CORNI (BESSARABIAN, PLATFORMA MOLDOVENEASCĂ)

Bogdan Gabriel RĂȚOI\*

**Key words:** selection pavement, wash-over fan, foreland, fan delta, Bessarabian.

### Introducere

Studiul plajelor ruditice fosile și actuale a atras atenția multor sedimentologi printre care Massari & Parea (1988), Postma & Nemec (1990), Bluck (1967, 1999, 2011), Neal et al. (2002, 2003), Spaggiari et al. (2006) în ultimii 30 de ani, atât prin complexitatea faciesurilor sedimentare, dar și prin procesele sedimentare ce au loc în cadrul domeniului depozițional cordon litoral - lagună. Recunoașterea morfologiei clastelor joacă un rol esențial în identificarea structurilor sedimentare și reprezintă cheia pentru o mai bună înțelegere a proceselor sedimentare ce au loc în cadrul plajelor ruditice (Bluck, 1999). Plajele de pietrișuri prezintă o mare diversitate sub aspectul formei clastelor, de la discoidale mari (aplatizate, lamelare, după clasificarea Zingg) în apropiere de țărm, la claste sferice mari spre larg. Între aceste zone există o suprafață de segregare a clastelor după forma și dimensiunea acestora. Bluck în 2001 împarte depozitele de pietrișuri acumulate în zona țărmului în 3 sectoare:

- Zona A – depozite subtidale de nisipuri și pietrișuri;
- Zona B – depozite intertidale ce includ toate diviziunile plajelor ruditice incluzând și partea supratidală;
- Zona C – depozite de tip back-barrier, depozite acumulate în spatele plajei (conul de wash-over și lagună);

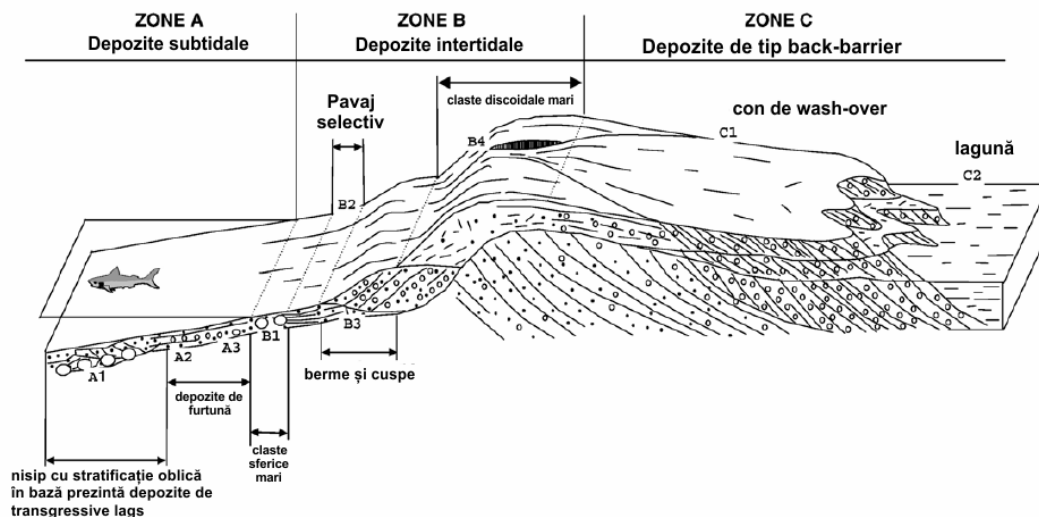


Fig. 1. Reprezentarea grafică a unui complex cordon litoral – lagună în trei zone caracteristice (după Bluck, 2001).

\* Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Departamentul de Geologie, Iași.

### Metoda de lucru

Metoda de lucru utilizată în studiul plajelor ruditice fosile este *analiza faciesurilor sedimentare*. Nemeș (1995) recunoaște trei etape ale analizei faciesurilor:

- recunoașterea faciesurilor sedimentare;
- identificarea asociațiilor de faciesuri;
- stratigrafie secvențială;

Pentru a determina aria sursă a pietrișurilor se impune analiza statistică a clasei petrografice unui număr de 150 de claste din fiecare zonă dominantă sau asociație de faciesuri a unui complex cordon litoral – lagună.

### Rezultate și discuții

Depozitele aparținând plajelor ruditice se individualizează prin sortare granulometrică și morfologică bună. Segregarea morfologică este dependentă de viteza de sedimentare verticală, pivotabilitate și capacitatea de infiltrare în spațiile dintre clastele substratului (Bluck, 1967; 1999) de aceea dinspre uscat spre mare s-au separat următoarele zone, pe baza morfologiei clastelor dominante (fig. 2):

- zona bolovănișurilor discoidale mari;
- zona pietrișurilor discoidale imbricate;
- zona de infiltrare, caracterizată de claste sferice de dimensiunea bolovănișurilor între care se infiltrează pietrișuri sferice și cilindrice;
- zona bolovănișurilor sferice.

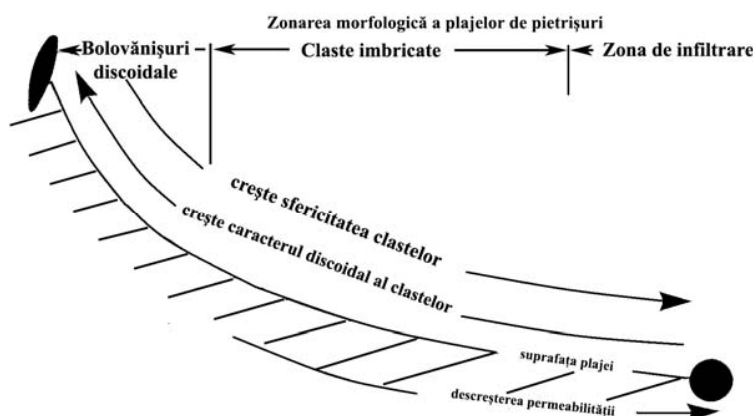


Fig. 2. Zonarea morfologică a plajelor de pietrișuri (după Bluck, 1999).

În cazul plajelor cu amplitudinea mare există trei tipuri de zone dezvoltate morfologic: pavajul selectiv, bermele și cusp-urile (Bluck, 2001). Pavajul selectiv reprezintă partea cea mai dezvoltată a plajei, iar acestei zone îi este integrată zona imbricată și zona mixtă nisip – pietriș.

În mesajul geologic, plajele de pietrișuri se formează de obicei în apropierea gurilor de debușare ale vechilor râuri unde există suficient material ruditic, dar sunt cazuri unde formarea lor implică reperlucrarea materialului erodat în cazul țărurilor stâncoase. Natura clastelor influențează morfologia plajei ruditice. În unele cazuri sursa acestor plaje este bogată în claste discoidale și slabă în claste sferice, cum este cazul rocilor metamorfice (predominat șisturi). Există și cazuri în care sursa este mai bogată în claste sferice decât discoidale, cum se întâmplă în cazul țărurilor alcătuite din calcare, silixuri, gresii etc (Carr, 1971).

Procesul de formare și morfologia plajelor de pietrișuri sunt controlate de aportul de material ruditic, energia valurilor și amplitudinea mareică. Studiile recente asupra plajelor ruditice au arătat că aportul de pietrișuri și energia valurilor sunt constante în procesul de formare a acestor plaje, dar amplitudinea mareică variază de la caz la caz. Dacă aportul de material ruditic se diminuează, plaja devine mixtă.

În cadrul Sarmațianului bazinelor de foreland ale Carpaților Orientali, acest tip de depozite au fost descrise prima dată de Miclăuș (2001; Grasu et al. 2002) la Corni, județul Neamț. În cazul aflorimentelor care deschid succesiuni bessarabian inferioare la Corni (Ionesi 1996, 2002), utilizând metoda faciesurilor sedimentare, autoarea identifică 7 asociații de faciesuri pe care le interpretează ca aparținând complexului cordon litoral – lagună. Dintre acestea, doar două au fost interpretate ca revenind subdomeniilor de tip plajă ruditică și plajă mixtă. Sursa de pietrișuri în cazul acestor pietrișuri este menționată ca fiind o presupusă fandeltă în zona Țolici sau Boiștea.

Unitățile cu bolovănișuri sferice, bine reprezentate în aflorimentele de la Corni, demonstrează individualizarea zonei inferioare a plajei. Formele sferice, chiar în condiții de furtună, sunt deplasate pe distanțe mult mai mici decât celelalte și de aceea zonarea morfologică pe plajele de pietrișuri în perioadele de furtună se realizează între cele două zone extreme: cu bolovănișuri sferice în partea inferioară și cu bolovănișuri discoidale în partea superioară (cea mai înaltă a plajei).

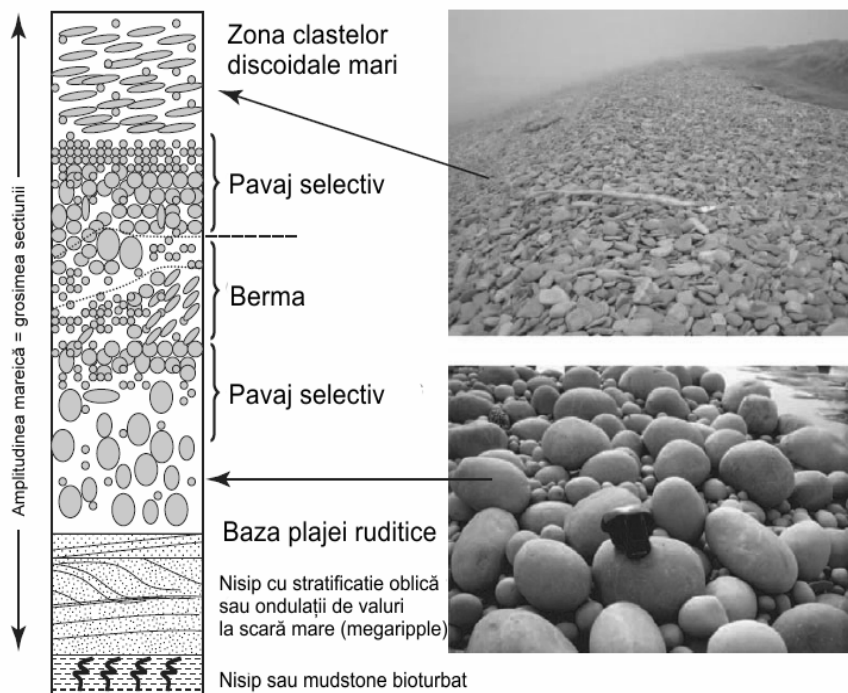


Fig. 3. Succesiunea verticală a unei plaje de pietrișuri în condiții de mare cu amplitudine mareică amplă.

De regulă, prin substratul care acționează ca o sită, se cern în special rudite cu forme sferice și cilindrice, lucru observat frecvent și în depozitele de la Corni. Astfel, se individualizează zona de infiltrare în care ruditele au caracter polimodal.

Grosimea maximă a straturilor individuale de pietrișuri din zona Corni este de 2 m, cea minimă fiind de ordinul unei claste. La scară mare pietrișurile prezintă stratificație LACS cu continuitatea laterală a straturilor de la ordinul metrilor la cel al kilometrilor. În funcție de modelul lui Bluck (1967, 1999) asupra plajelor ruditice s-au identificat următoarele faciesuri:

- **Anp** sau faciesul mixt nisip – pietriș (foto 1) cu nisip grosier ruditic în alternanțe cu strate mici de pietrișuri cu aspect discoidal;
- **Aso** sau faciesul pietrișurilor cu sortare bună (foto 2) cuprinzând unități de pietriș mediu la fin cu grosimi centimetrice ce alternează cu strate de pietrișuri grosiere;
- **As** sau faciesul bolovănișurilor sferice (foto 3) caracterizat de pietrișuri foarte grosiere sferice, în strate cu grosimi decimetrice, la care se remarcă o bimodalitate accentuată cu moda grosieră în clasa bolovănișurilor, iar cea fină în clasa nisipurilor;
- **Ad** sau faciesul pietrișurilor grosiere la foarte grosiere (foto 4), în special

- discoïdale, cu imbricație foarte pronunțată dar fără orientare preferențială (în unele cazuri se remarcă chiar poziționarea cu planul ab perpendicular pe stratificație, cu tendința de polimodalitate; structura internă este slab dezvoltată;
- **Af** sau faciesul pietrișurilor medii la grosiere (foto 5) care nu prezintă o sortare granulometrică bună dar sunt caracterizate de sortare morfologică bună.

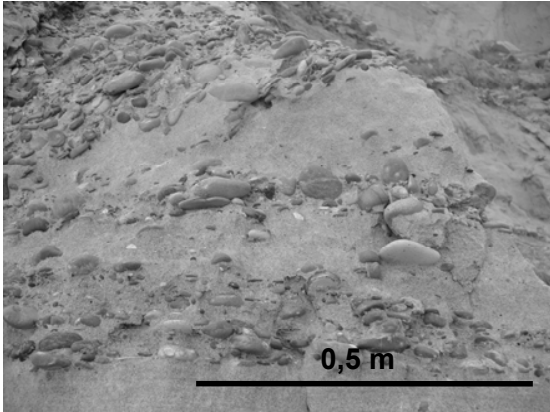


Foto 1 Anp

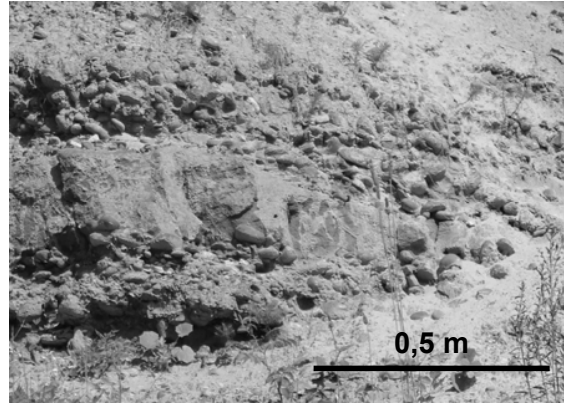


Foto 2 As

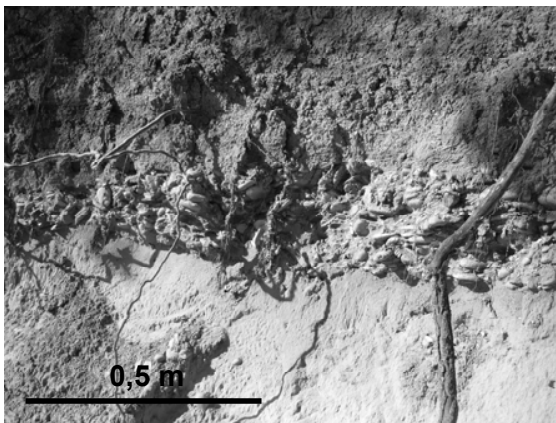


Foto 3 Ad

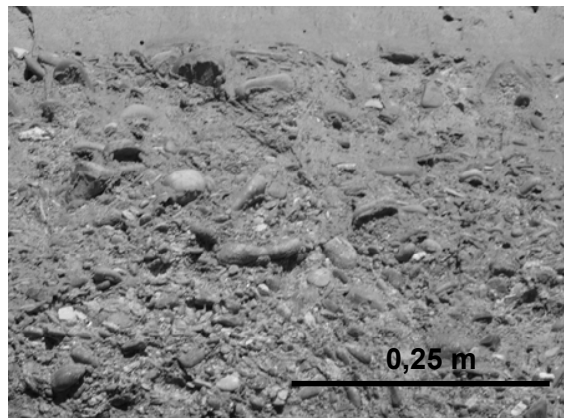


Foto 4 Af

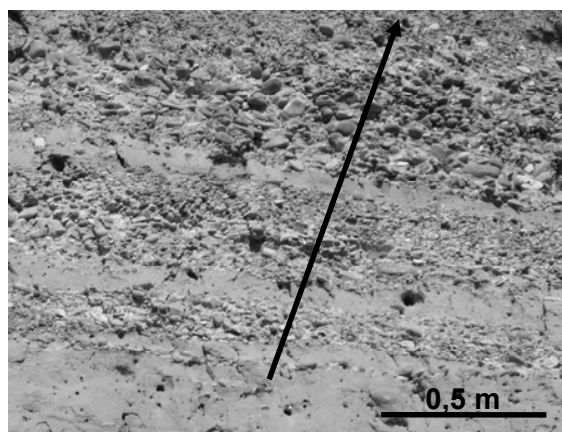


Foto 5 Aso

Astfel că faciesurile Anp și Aso sunt incluse în zona pavajului selectiv, în timp ce faciesul Af poate fi încadrat în zona cusp-urilor și a bermelor. Nisipurile care se asociază cu această

asociație prezintă următoarele structuri: i. oblică concoidă (*TCS*) care apare și în cazul asocierii cu pietrișurile mai fine; ii. oblică planară, mai ales în intercalațiile individuale de nisipuri dintre strate distincte de pietrișuri; iii. planară.

În faza de distrugere, valurile ajunse pe țărm mai mult se infiltrează prin strat decât se scurg pe suprafața extrem de poroasă a antepălajei (*forebeach*) și de aceea apare fenomenul de cernere a ruditelor mărunte.

Bine dezvoltată în aflorimentele aici semnalate este zona pietrișurilor discoidale imbricate, în schimb lipsește zona bolovănișurilor discoidale caracteristică părții superioare a plajei. În cadrul stratelor de pietrișuri discoidale imbricate apar și pietrișuri mai mici cu alte forme. Acestea au fost probabil reținute între neregularitățile de pe substratul imbricat rugos în timpul perioadelor de vreme bună când au fost antrenate de mișcarea de *wash* a apei aruncate pe plajă dar blocate din cauza infiltrării apei în substratul poros care a împiedicat mișcarea de *backswash*.

Faptul că zona bolovănișurilor discoidale lipsește ar putea fi o dovadă a perioadei insuficiente de redistribuire a depozitelor aruncate de furtună spre uscat. În condiții ideale ar trebui să existe o perioadă suficient de lungă pentru că din depozitele de furtună (mixte din punct de vedere morfologic) să fie îndepărtate ruditele sferice și cilindrice. Acest fapt conduce la concluzia că intervalul de recurență al furtunilor era mai mic decât cel de atingere a stării de echilibru pe plajă. Această ipoteză este susținută și de polimodalitatea observată în cazul stratelor de pietrișuri discoidale imbricate care par a aparține, în unele situații, mai degrabă zonei de infiltrare.

Alternanța la scară mare a stratelor tabulare (planare) de pietrișuri cu strate de nisipuri indică depozitarea și reprelucrarea periodică a pietrișurilor în timpul furtunilor și a nisipurilor în perioadele de calm (Massari & Parea, 1988 a, b).

### Concluzii

Studiul plajelor ruditice a focalizat interesul multor sedimentologi de-a lungul anilor, îndeosebi asupra zonării morfologice complexe a acestora. În urma cercetărilor asupra plajelor actuale dar și pleistocene din zone precum Țara Galilor și Namibia, Bluck a realizat o zonare în funcție de asociațiile de faciesuri întâlnite atât sub ordinul complexului cordon litoral – lagună cât și al plajelor ruditice propriu zise.

Formarea plajelor ruditice implică aport de pietrișuri, energie a valurilor constantă și amplitudine mareică variată. Sursa plajelor ruditice o reprezintă atât gura de deșurare a unui râu cât și materialul reprelucrat prin eroziunea țărmurilor.

În România aceste plaje ruditice au fost pentru prima dată studiate de către Miclăuș (2001), în Besarabianul din bazinele de foreland ale Carpaților Orientali. În urma unei analize mai detaliate, utilizând nomenclatura lui Bluck am reușit să identificăm pe teren unitățile majore ale unei plaje ruditice. Absența așa numitelor berme pe teren s-ar datora probabil și faptului ca amplitudinea mareică a mării sarmatice ar fi fost mică. Conservarea în timp geologic a tuturor elementelor unei plaje ruditice ar fi posibilă dacă dinamica sistemului fandeltă – cordon litoral ar fi destul de mare.

### Bibliografie

- Bluck, B. J.(1967), Sedimentation of beach gravels:Example for South Wales, *Journal of Sedimentary Petrology* vol. 37, no. 1, 128-156.
- Bluck B. J.(1999), Clast assembling ,bed – forms and structure in gravel beaches, *Transactions of the Royal Society of Edinburgh: Earth Sciences*, 89, 291-323.
- Bluck, B. J., Ward, J. D. and Spaggiari, R. I. (2001) Gravel beaches of southern Namibia-3. In: *Ecology & Geomorphology of Coastal Shingle* (Eds J. R. Packham, R. E. Randall, R.S.K.), 56-76.
- Bluck B. J. (2011), Structure of gravel beaches and their relationship to tidal range, *Sedimentology* 58, 994-1006.
- Carr, A. P. (1971) Experiments on longshore transport and sorting of pebbles, Chesil Beach, England. *Journal of Sedimentary Petrology*, 41, 1084–1104.
- Grasu C., Miclăuș C., Brânzilă M., Boboș I. (2002), Sarmațianul din sistemul bazinelor de foreland ale Carpaților Orientali, Ed. Tehnică, București, 123-161.

- Ionesi B., Bordei, D.(2002), Contributions a l'etude du Basarabien de la region de Corni (Plate-forme Moldave), Acta Paleontologica Romaniaae, vol 3, Ed. Vasiliana, Iași, 211-222.
- Massari F., Parea G. C., (1988b), Progradational gravel beach sequences in a moderate to-high-energy, microtidal marine environment, *Sedimentology* 35.
- Miclăuș C. (2001), Geologia deltelor relicte extracarpătice sarmatiene dintre văile Sucevei și Bistriței, Teză de doctorat, "Univ Al. I. Cuza", 254.
- Neal, A., Pontee, N. I., Pye, K., Richards, J. (2002) Internal structure of mixed- sand-and-gravel beach deposits using ground penetrating radar. *Sedimentology*, 49, 789–804.
- Neal, A., Richards, J., Pye, K. (2003) Sedimentology of coarse-clastic beach-ridge deposits, Essex, southeast England. *Sed. Geol.*, 162, 167-198.
- Nemec, W.(1995), Principles of lithostratigraphic logging and facies analysis, Geological field-course, Geologisk Institute , Universitetet Bergen , 26 p.
- Postma, G., Nemec, W. (1990) Regressive and transgressive sequences in a raised Holocene gravelly beach, Southwestern Crete. *Sedimentology*, 37, 907-920.
- Spaggiari, R. I., Bluck, B. J., Ward, J. D. (2006) Characteristics of diamondiferous Plio-Pleistocene littoral deposits within the palaeo-Orange River mouth. *Ore Geology Reviews*, 28, 475-492.

**SEDIMENTOLOGY OF THE GRAVEL BEACHES:  
A CASE STUDY OF THE GRAVEL BEACHES FROM CORNI AREA  
(BESSARABIAN, MOLDAVIAN PLATFORM)**

The Gravel beaches have in general, a change in clast shape from large oblate on the landward side to more spherical and sometimes rodshaped clasts on the seaward fringe. Some gravel beaches have built near the mouths of rivers where there is a rich supply of gravel clasts, but many have been built from the local supply of gravel eroded from cliffs. The nature and form of gravel beaches is controlled principally by the supply of gravel, wave energy and tidal range. Gravel beaches were first described in the Sarmatian of the Eastern Carpathians Foreland basins, by Miclăuș to Corni area (Neamt County). In the outcrops, the imbricate discoidal clasts facies is well developed, instead there is a lack of the large discoidal clasts facies which represent the upper part of the gravel beach sequence.