

ASPECTE ALE MORFODINAMICII ACTUALE A LITORALULUI ROMÂNESC

Metodiu Rădulescu

Institutul Român de Cercetări Marine - Constanța

Zona de litoral maritim a țării noastre, cu funcțiile sale multiple în cadrul economiei naționale, impune rezolvarea unor probleme complexe în perspectiva păstrării unui echilibru al proceselor naturale în situația în care în desfășurarea lor intervin noi factori acționând în direcții ce se cer studiate și controlate.

Prezenta lucrare își propune să sublinieze câteva aspecte morfologice noi, bazate pe ridicări topometrice recente, în sectorul nordic al litoralului românesc între Sf.Gheorghe și Constanța.

În septembrie-octombrie 1975, colectivul de hidrologie al Institutului român de cercetări marine a efectuat primele observații și măsurători de detaliu asupra zonei emerse a țărmului dintre Sf.Gheorghe și Vama Veche. Până în prezent se pot trage unele concluzii doar în ceea ce privește sectorul nordic (Sf. Gheorghe - Midia), unde au existat bornele cadastrale CSA precum și rezultatele unor măsurători anterioare.

Intr-o perioadă de 13 ani (1962-1975) în sectorul Olin-

ca - Ciotic, la sud de gura brațului Sf.Gheorghe (Fig.1), s-a determinat o scădere medie anuală a distanței dintre bornele cadastrale și malul mării cu 2-3 m. Scăderea este mai accentuată spre NE, unde borna nr.43 se află în apă, la 10 m distanță de țărm, în ciuda aspectului de colmatare a întinsurii dintre țărm și insula Sacalin. Cu toate acestea, în apropierea cherhanalei Ciotic se înregistrează o ușoară înaintare spre larg a liniei țărmului. Probabil, datorită unei ramuri îndreptate spre vest a curentului net de aluviuni, după ocolirea insulei Sacalin, precum și unei expuneri mai bune a acestei porțiuni față de valurile de hulă din sectorul sudic în comparație cu zona de întinsură amintită, aici se produc acumulări cu caracter local.

Sectorul Ciotic-Perișor (17 km) este unul din cele mai intens afectate de eroziune de pe întreg litoralul românesc.

Cordonul litoral se îngustează pe alocuri la 15-20 m și este împins transgresiv peste stuful bălților din spatele său.

Foarte frecvent se întâlnesc la țărmul mării rizomi și chiar tulpini de stuf rămase pe partea dinspre larg a cordonului pe o lățime de peste 10 m, formând pâlcuri încă verzi. În timpul furtunilor, valurile depășesc cordonul litoral și invadează zona stuficolă a bălților. Dintre bornele cadastrale plantate în 1962 nu a rămas pe țărm decât una singură, la Perișor (nr.33), toate celelalte (nr.34-40) fiind depășite de transgresiunea apelor marine.

Formațiunile de stuf alternează la linia țărmului cu depozite de scrădiș și nisip cu urme recente de eroziune; fracțiunea fină a nisipurilor este în cea mai mare parte de origine fluvială, terigenă.

Unele spărturi în cordonul litoral au caracter permanent. Cea mai mare dintre acestea, care se află la Zaton (6 km E de Perișor), și-a mărit dimensiunile de la 15 - 20 m lățime și 0,7-0,8 m adâncime, cât avea în 1963 (1), la aproape 100 m lățime și adâncimi care depășesc uneori 2 m (în perioada menționată a anului 1975).

Cauza probabilă a eroziunii active din acest sector este prelungirea rapidă a extremității sud-vestice a insulei Sacalin - peste 200 m anual (2) - care duce la devierea din ce în ce mai mult spre larg a curentului net de aluviuni dinspre nord (Fig.1), lipsind o mare porțiune din țărm, supusă acțiunii destruc-

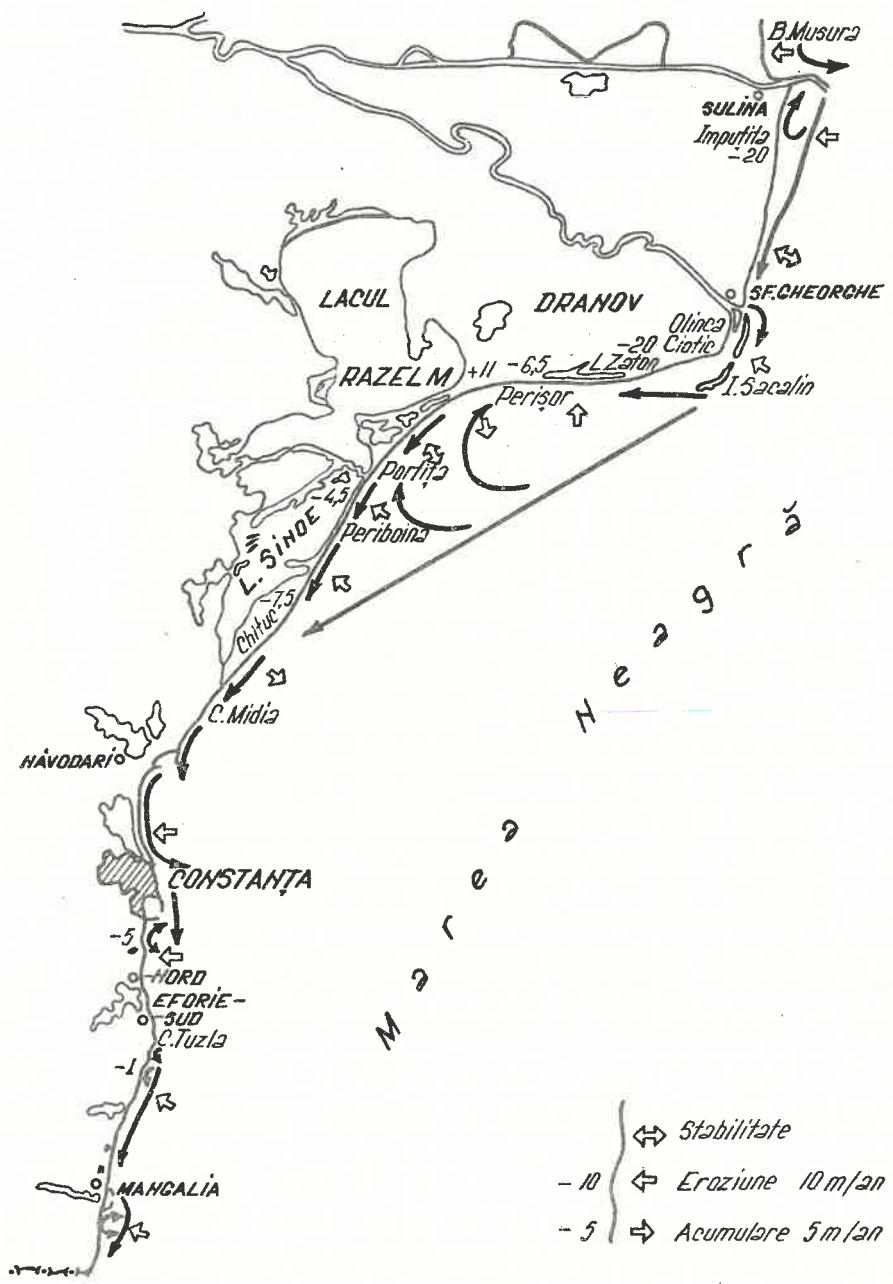


Fig. 1 - Schița morfodinamică a litoralului românesc

tive a valurilor, de factorul acumulativ compensator. Se apreciază că ritmul de retragere a țărmului în dreptul Zatoanelor în perioada 1962-1975 a fost în medie de 20 m anual.

Chiar și în profilul bornei nr.33, unde cordonul litoral se păstrează mai bine, țărmul se află la o distanță cu 85 m mai mică de reper, indicând un ritm mediu de eroziune de 6,5 m anual, în aceeași perioadă de 13 ani.

Sectorul Perisor-Portița (23 km) este în general stabil în limitele oscilațiilor sezoniere și anuale legate de starea de agitație și variațiile de nivel ale mării. În partea sa centrală, la Periteasca, linia țărmului chiar a înaintat în mare pe un front de câțiva kilometri, în medie cu 11 m anual (1962-1975), ritm ce scade spre NE și mai ales spre SV, unde apar și porțiuni cu tendințe de retragere, ca în dreptul bornei nr.31 (2,5 m anual) sau lacului Leahova (borna nr.21 - 1,5 m anual).

Între Perisor și Periteasca regresivitatea marină și înaintarea țărmului sînt marcate morfologic de existența pe partea cea mai înaltă a plajei și pe ariepiajă a două sau trei valuri paralele de depozite cochilifere. Acestea însoțesc perisipul, pe porțiuni de ordinul kilometrilor la distanțe de 20-50 m de linia țărmului, separate uneori prin fișii bine înierbate de sol nisipos. Depozitele sînt formate în exclusivitate din cochilii de moluște aduse de valurile de furtună în perioade în care țărmul era mai retras.

Comparînd rezultatele măsurărilor noastre cu cele ale Institutului de studii și cercetări pentru îmbunătățiri funciare și gospodărirea apelor (ISCFGA) din 1971 (3) între bornele nr.27 (Periteasca) și nr.19 (Portița), constatăm că deși în perioada 1962-1975 tendința generală s-a dovedit a fi acumularea sedimentelor litorale, în anul 1971 se înregistrase față de anul 1962 o eroziune pe aproape întregul sector, ajungînd în unele locuri la o retragere a plajei cu 60-70 m în 9 ani. Trebuie să atragem însă atenția asupra faptului că anii extrem de ploioși 1970-1971, provocînd creșteri ale nivelului mediu al Mării Negre (nivelul mediu al lunii martie a fost cu 30 cm peste nivelul mediu multianual al acestei luni), au favorizat o rapidă deplasare transgresivă a liniei țărmului. Aceasta a fost ulterior compensată parțial pe măsură ce suprafața mării și odată cu ea, baza de acțiune a valuri-

lor, reveneau la poziția de echilibru. Compensarea cea mai rapidă a plajei a avut loc în dreptul bornei nr.26 (S Periteașca), unde față de o retragere de cca 25 m în 1962-1971 s-a înregistrat în următorii 4 ani o creștere cu 83 m a lățimii plajei (21 m anual). În general însă compensările pe care le-am putut determina se păstrează în ritmul de 0,5-2 m anual pentru perioada 1971-1975.

În dreptul Portiței reapare tendința de retragere a liniei țărmului. O evaluare exactă este dificilă întrucît borna nr.19 a dispărut după lucrările de barare a vechii guri prin îndiguire.

Cordonul litoral Chituc (Sinoe) se întinde pe o lungime de 13 km între Portița și cherhanaua Chituc (Pricop), separînd lacul Sinoe de apele mării. Lățimea sa ajunge la mai puțin de 50 m în unele locuri. Deseori în timpul furtunilor puternice cordonul este străpuns de valuri în unele porțiuni, înălțimea sa fiind foarte redusă (1-1,5 m). Dintre aceste spărturi se menține permanent Periboina Mare, unde se proiectează un canal pentru controlul debitelor deversate din lacul Sinoe și împiedicarea pătrunderii apelor mării în lac.

Furtuna din octombrie 1976, la care s-au adăugat ulterioarele efectele furtunii din ianuarie 1977, a produs patru spărturi în cordonul litoral la sud de Periboina Mare, de asemeni afectată.

Acest sector este atacat de eroziunea marină pe toată lungimea sa, fapt deja remarcat de mulți cercetători (1, 4, 5, 6, 7, 8). În decurs de un secol cordonul litoral a suferit o translație spre lac de cca 1 km. În comparație cu situația din 1962, măsurătorile noastre au indicat pînă în 1975 un ritm mediu de retragere a liniei țărmului spre vest de 2,5 - 4,5 m anual. Unele borne cadastrale nu au mai fost găsite (nr.15 și 17), iar borna nr.18 (1 km S de Portița) este în apa mării, răsturnată de valuri. Este semnificativ că din măsurătorile ISCIFGA din 1971 (3), în dreptul bornei nr.17 rezultă o viteză a eroziunii de 8,5 m/an.

La extremitatea nordică a sectorului (borna nr.18), ritmul eroziunii este atenuat în 1971-1975 față de 1962-1971 de la aproximativ 6 m anual la 0,5 m anual - închiderea Portiței avînd un efect de realiniere a țărmului. În schimb, aproape de Periboina (borna nr.16), rezultatele măsurătorilor indică o retragere a țărmului de aproximativ 1 m/an pentru perioada 1962-1971, 2,5 m/an pentru întreaga perioadă 1962-1975 și 6 m/an în perioada

cea mai recentă, 1971-1975.

Din măsurătorile efectuate în diferite profile se poate ajunge la concluzia unei intensificări a eroziunii în mod progresiv de la Portița spre sud.

Unghiul de incidență al furtunilor din nord-est, predominante în perioada rece a anului, față de linia țărmului este în acest sector de 30° , ceea ce face ca atât durata, cât și viteza curenților longitudinali de țărm spre SV să fie destul de mari pentru a explica nerecuperarea sedimentelor dislocate și îndepărtate de pe plajă și caracterul ireversibil al unor decompensări de nisip provocate de unele furtuni repetate. Pe de altă parte, din moment ce, ca și în sectorul Ciotic-Perișor, valurile au ajuns să acționeze direct asupra sedimentelor fine, lacustre (ml, argilă, plaur, turbă) ajunse la linia țărmului și pe plaja submersă prin retragerea în întregime a nisipului cordonului litoral spre vest, eroziunea este accelerată iar sedimentele luate în suspensie sînt îndepărtate spre larg; redepunerea lor nu poate avea loc decît în condiții corespunzătoare caracteristicilor lor hidro dinamice, astfel încît locul lor pe profilul energetic de echilibru este departe în larg, la adîncimi la care numai valurile de furtună le mai pot influența. Apariția stufului și degradarea pantei profilului plajei la linia țărmului accentuează starea de agitație a apei și determină nisipul fin să-și caute de asemenea altă pantă, mai atenuată, pentru a se putea depune, inevitabil mai spre larg, în detrimentul plajei.

Profilele transversale ridicate pe cordonul litoral sînt asimetrice, avînd panta mai accentuată spre țărmul mării și mai lină spre lacul Sinoe. Acesta este încă un indiciu al transgresiunii actuale (4) - pe lîngă urmele care se pot vedea în apele mării sau pe linia țărmului: rizomii carbonizați ai vegetației stuficole lacustre, resturile unor diguri de lemn și piatră, aflate inițial pe partea dinspre lac, sfărîmături de ceramică, cherhanale și alte construcții pescărești distruse de valuri.

Grîndul Chituc, care se întinde pe o lungime de 21 km de la cherhanaua Chituc pînă la capul Midia, are în dreptul Edighiolurilor un țărm asemănător celui din sectorul anterior. Eroziunea continuă să se manifeste activ în această porțiune pînă aproape de punctul pescăresc Vadu. Valurile atacă direct dunele de nisip

de pe ariertplajă, iar în unele locuri aceasta rămâne sub forma unei terase (plajă suspendată) de 0,3-0,5 m, acoperită cu vegetație xerofilă specifică.

Ritmul cel mai intens de retragere a țărmului a fost găsit în profilul bornei nr. 10 - 7,5 m anual (1962-1975), în restul profilelor menținându-se între aceleași valori ca pe cordonul litoral situat mai spre nord (2,5 - 4,5 m pe an).

Începînd de la nord de punctul pescăresc Vadu, pînă la Capul Midia, țărmul devine tipic acumulativ, cu plajă foarte largă și dune înalte pe grind. Trecerea de la țărmul de transgresiune (eroziv) la țărmul de regresiune (acumulativ) se face brusc. Acumularea are loc pe seama degradării plajelor din sectorul imediat anterior în sensul transportului net de aluviuni. Concentrarea unor curenți de aluviuni favorabili este determinată probabil de apariția unor pîteni stîncoși la mică adîncime în apropierea coastei la Capul Midia. Oricum, aceasta pare să fie zona de aterizare a ramurii principale a curenților litorali care traversează baia largă a Portiței după ocolirea insulei Sacalin (Fig. 1).

Sectorul Midia, cu faleză semiactivă, arcuită între cele trei capuri - Midia, Ivan și Clisargic - oferă condiții favorabile unei aluvionări intense. Vechile golfuri de la baza falezei au fost umplute cu aluviuni într-o perioadă destul de recentă, după cum reiese din compararea hărților actuale cu cele vechi (din 1887, de exemplu), pe măsură ce eroziunile din partea de nord a litoralului se intensificau. Nu este exclus ca, în ultimele decenii, un factor de acumulare să fi fost și digul de larg al portului Midia.

Exploatarea de nisip controlate din anul 1976 nu au produs decompensări importante pe plajele bogate din acest sector la linia țărmului (a fost excavat mai mult nisipul de pe plaja înaltă), dar prin amorsarea unor noi procese de acumulare în zonă ar putea constitui factori agravanți pentru decompensarea plajelor situate spre sud (Mamaia).

Portul Midia, prin digurile sale, constituie o adevărată capcană de nisip, scoțînd din circuitul litoral un volum important de aluviuni, atît în situațiile predominante ale circulației sudice, cît și (mai ales) în cazurile circulației nordice. Draga-jele executate în prezent atrag după sine noi colmatări, atîta timp cît îndiguirea acvatorului nu este completată, în detrimen-

tul plajelor situate spre sud.

Cordonul litoral Mamaia se întinde pe o lungime de 12km formînd un țărm aproape rectiliniu (ușor arcuit în partea de sud). Izobatele de mică adîncime, paralele în partea nordică a sectorului, au tendința de convergență spre sud. Astfel, panta fundului mării în limita izobatelor 1-10 m crește de la 3,3‰ (N) la 7,0‰ în dreptul hotelului Parc, unde transportul transversal (spre larg) al aluviunilor capătă în consecință o amploare deosebită. Impreună cu sectorul Năvodari-Mamaia Sat, plaja Mamaia formează o celulă litorală distinctă în care circulația apelor are o direcție predominant sudică, atât în interiorul, cît și în afara zonei de deferlare a valurilor datorită tipului predominant al circulației atmosferice. Schimbul de ape cu zona de larg are însă loc aici mai mult bidimensional, fără participarea unor contracurenți circulari.

Comparînd lățimea plajei din anul 1956 (după datele Institutului de cercetări pentru îmbunătățiri funciare) cu lățimea sa din 1976, se constată că în partea de sud, începînd aproximativ din dreptul hotelului Aurora, se produce un proces progresiv de eroziune, cu un maximum în secțiunea hotelului și piscinei Parc.

În perioada februarie 1975 - noiembrie 1976 am efectuat măsurători, de regulă lunar, pe plaja Mamaia în trei profile: la extremitatea nordică a stațiunii, în dreptul hotelului Perla și în dreptul hotelului Parc, pentru a urmări atât variațiile sezoniere, cît și cele anuale, a face posibilă analiza lor și separarea modificărilor cu caracter fluctuant de cele ireversibile.

Din totalul de 16 măsurători am ales 5 cazuri reprezentative pentru cele două secțiuni de la extremitățile stațiunii Mamaia (Fig.2). Din analiza profilelor ridicate la date simultane în toate cele trei secțiuni se poate observa o pronunțată alternanță sezonieră a proceselor de eroziune cu cele de acumulare pe plaja activă în nordul stațiunii, în timp ce variațiile stocului de sedimente au o amploare mai mică la extremitatea sudică. În schimb aici apare clar o tendință: eroziunea ireversibilă a plajei înalte și migrarea nisipului spre avanplajă, pe lărga întinsură a acesteia din dreptul hotelului Parc.

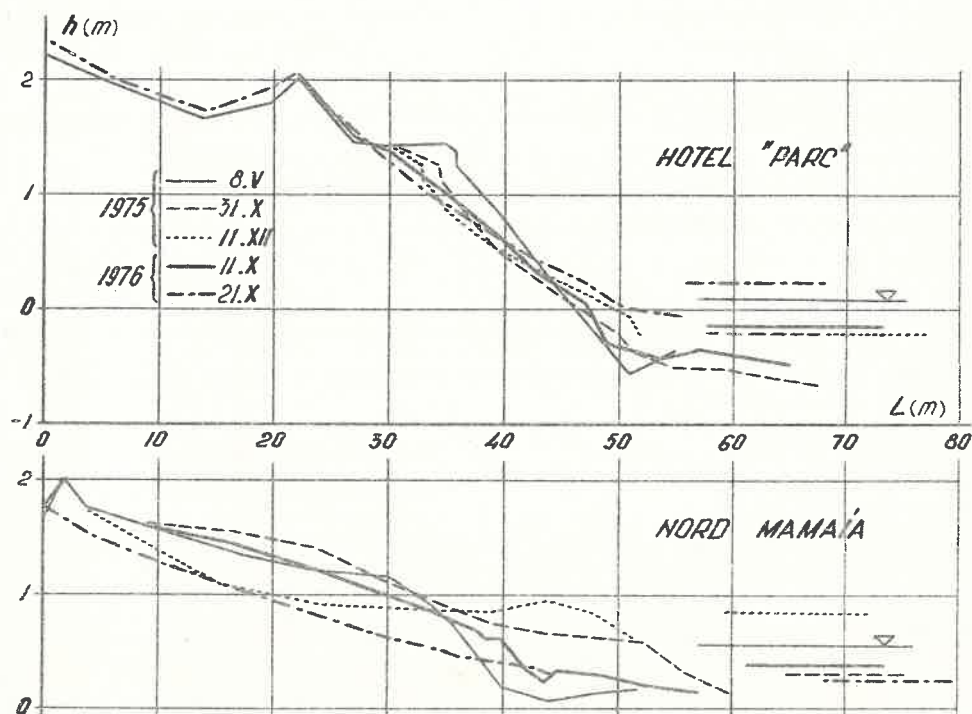


Fig. 2 - Profile transversale în două secțiuni pe plaja Mamaia

Din analiza evoluției lățimii plajei față de repere fixe convenționale (Fig.3) rezultă, pe lângă variabilitatea generală a acesteia, aceeași amploare mai mare a deplasărilor liniei de țărm în nordul stațiunii față de profilul din sud, concomitent cu o dependență mai strânsă de oscilațiile nivelului mării. De aici se poate trage concluzia complexității mai mari a factorilor morfodinamici spre extremitatea sudică a plajei.

Este interesant de remarcat că efectul furtunii puternice de la mijlocul lunii octombrie asupra plajei apare neînsemnat în dreptul hotelului Parc, unde procesul de eroziune este continuu, spre deosebire de efectele înregistrate în celelalte două secțiuni, cu caracter mai variabil.

În general, în perioadele în care nivelul mării este supraînălțat, fie datorită remuului provocat de furtună, fie din cauze care derivă din bilanțul hidric al Mării Negre, lățimea

plajei tinde să scadă (furtunile cele mai puternice sînt marcate cu F în Fig.3).

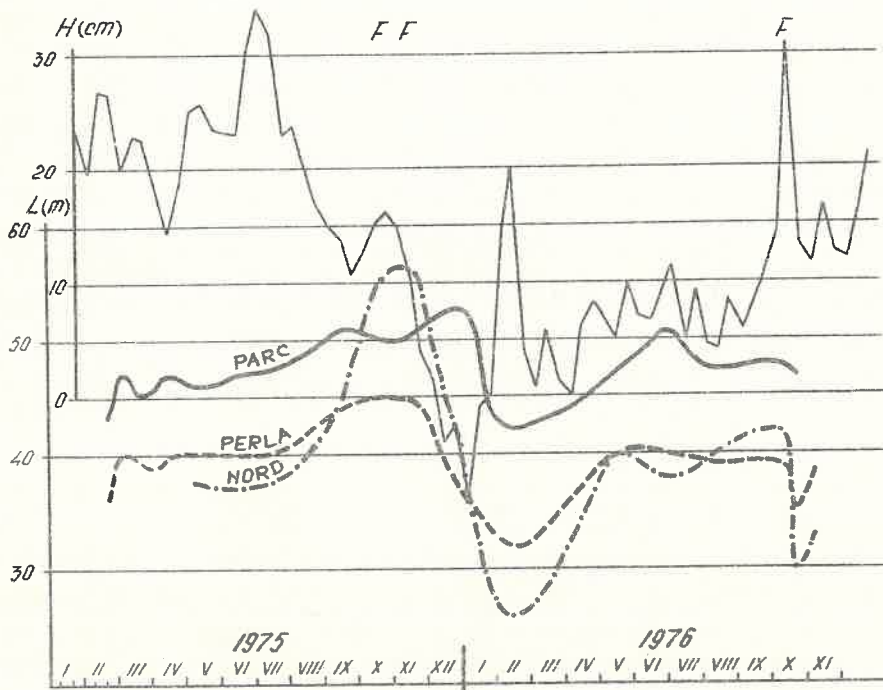


Fig. 3 - Evoluția sezonieră a lățimii plajei Mamaia și a nivelului mării

Perioada de investigație este deocamdată prea scurtă pentru a permite concluzii definitive. Continuarea măsurătorilor va da rezultate din ce în ce mai semnificative prin compararea unui număr lărgit de date.

Expunerea arcului de sud al plajei Mamaia față de vînturile predominante și valurile din NE este mai directă; configurația țărmului, cu pintenul stîncos al capului Singol în sud, este favorabilă aici formării pe timp de furtună a unor curenți turbionari și contracurenți de fund intenși, care spală și îndepărtează materialul nisipos luat în suspensie de valuri departe în larg, de-a lungul plajei submerse. Decompensarea nisipului poate să fie facilitată de omogenitatea mai scăzută a acestuia, prin prezența

în proporție mai mare a fracțiunii cochilifere, cu rezistență mecanică scăzută, alimentată de faciesul stîncos din apropiere.

Intensificarea proceselor erozive în partea sudică a plajei duce la o ipoteză, care se cere verificată prin măsurători: formarea unui curent de rupere imediat la nord de Capul Singol, care descarcă spre larg surplusul de energie acumulată la țarm prin îngrămădirea maselor de apă ca efect al valurilor mari de-a lungul întregului sector arcuit între Năvodari și Constanța. În sprijinul acestei ipoteze, devierea spre larg din acest punct a fluxului litoral de aluviuni este un fapt dovedit prin măsurători granulometrice asupra sedimentelor de pe fundul mării (9). Este vorba, așadar, în perioadele cu mare agitată, de ruperea echilibrului dintre presiunea radială a cîmpului de valuri și presiunea unei uriașe unde marginale, cu formarea unui curent care antrenează în acest loc aluviunile din zona de deferlare spre est, de-a lungul unui obstacol submers (platforma submarină a Capului Singol), lipsind plaja de un aport de nisip destul de mare pentru a acoperi pierderile în perioadele de calm.

Observațiile asupra morfodinamicii țărmului predominant lagunar de la nord de Constanța, raportate la o scară mare a timpului, scot în evidență alternanța unor sectoare erozive cu sectoare acumulative, determinată în primul rînd de orientarea locală a țărmului față de vînturile medii (predominante) și valurile cu caracteristici diferențiate din punct de vedere al efectului lor distructiv sau constructiv, precum și față de sursele de nisip - curenții litorali de aluviuni.

Procesele de eroziune sînt mai intense și pe lungimi de țarm mai mari în comparație cu cele de acumulare.

La o scară mică a timpului, rezultatele comparate ale măsurărilor efectuate la intervale dese indică transformări reversibile, variații sezoniere, perioade alternative de acumulare și eroziune la linia țărmului sau pe plaja înaltă. Pentru determinarea tendinței de evoluție a țărmului în diferite puncte de pe litoral sînt necesare observații și măsurători eșalonate după un program de perspectivă.

Pentru cunoașterea efectivă a mecanismului real al proceselor de eroziune, transport și acumulare a materialului aluvio-

nar sînt absolut necesare ridicări batimetrice precise la intervale scurte de timp în zonele de țărm cele mai active din punct de vedere morfodinamic, combinate cu măsurători curentimetrice în diferite faze de regim hidrometeorologic.

SOME ASPECTS OF THE ACTUAL MORPHODYNAMICS OF THE ROMANIAN COAST

Summary

The shore morphological processes determined by the main dynamical factors are particularly active along the Romanian coast, as it has been pointed out by many researches, more especially since the middle of the century.

In September and October 1975, the shore between Sf. Gheorghe and Constantza was surveyed and observations on the character and tendency of nearshore processes were made. Transverse profiles were drawn up where the cadastre stones planted by the State Water Committee (CSA) in 1962 could be found - as many of them, especially along the northern sector Chotic-Perishor (Fig.1) had been transgressed by the sea. By comparing their distances from shore with the distances measured in 1962, important erosion was pointed out at variable rates from one to the other of most of profiles, ranging from about 1 to 7.5 m/year on the average. Where the cadastre stones disappeared, the erosion is evaluated at about 20 m/year.

There are also places where accretion of shore line was found - as it is in some of the profiles between Perishor and Portitza and in the south of the levee of Kituc. Accretion rates of up to 11 m/year (at Perityashka) were derived for the same 1962-1975 period.

At the south end of the investigated zone, on Mamaia beach, transverse profiles have been taken at short time intervals (every month, as a rule) in 3 sections. From the processed data (Fig.2) one may conclude that seasonal fluctuating changes are characteristic of the north side of the beach, whereas a stressed erosive tendency is made evident at the south end, between Parc and Perla hotels. Here a strong rip current is supposed to cause the transverse migration of sand offshore during the southward

circulation of longshore currents as an effect of Cape Singol and its shallow platform.

BIBLIOGRAFIE :

1. x x x , 1963 - Zona de vărsare a Dunării. Monografie hidrologică. C.S.A. - I.S.C.H., București.
2. x x x , 1976 -Aspecte morfodinamice la țărmul românesc al Mării Negre. Inst.de marină "Mircea cel Bătrîn", Constanța.
3. BRAIER,A., 1975 - Lacurile de pe litoralul românesc al Mării Negre. Teză de doctorat. Universitatea București.
4. BANU,A., 1964 - Date asupra unei transgresiuni de vîrstă istorică în bazinul Mării Negre și al Dunării inferioare. Hidrobiologia, 5.
5. BIRCA,GH., 1953 - Propuneri pentru amenajarea hidrotehnică a complexului Razelm-Sinoe. Bul.I.C.P.P., 12, 1.
6. SPATARU,A.,1962 -Cordonul litoral al complexului Razelm-Sinoe. Hidrotehnica, 10.
7. SPATARU,A.,1962 - Date asupra morfologiei litoralului românesc al Mării Negre. Studii de hidraulică, 4.
8. SPATARU,A.,1965 - Mișcarea aluviunilor pe litoralul românesc. Studii de hidraulică, 9, 1.
9. TRUFAS,V., SELARIU,O., 1967 - Procese morfologice ale țărmului românesc al Mării Negre. Hidrotehnica, gospodărirea a - delor, meteorologia, 12, 12.