

# INFLUENȚA PROCESULUI DE EROZIUNE ÎN ZONA COSTIERĂ OLIMP-VAMA VECHE

\* I. Omer, S. Gelmambet

\* Universitatea "Ovidius" din Constanța, Facultatea de Construcții, Str. Unirii nr. 22B, Constanța  
e-mail: [ichinur.mirzali@yahoo.com](mailto:ichinur.mirzali@yahoo.com); [ichinur.omer@univ-ovidius.ro](mailto:ichinur.omer@univ-ovidius.ro)

**REZUMAT:** Unul dintre cele mai importante procese naturale, care afectează țărmurile din întreaga lume este eroziunea costieră. La Marea Neagră, eroziunea costieră este un rezultat al acțiunii mai multor factori, cum ar fi valurile, vântul, furtunile, ploile și activitățile umane. Cercetările efectuate în zona costieră a Mării Negre au evidențiat fenomenul de eroziune a plajelor și falezelor, care au condus la prăbușiri și alunecări ce pun în pericol viețile umane și stabilitatea construcțiilor amplasate la partea superioară a falezelor. În această lucrare sunt prezentate procesul de eroziune în zona cuprinsă între Olimp și Vama Veche și unele lucrări propuse pentru reabilitarea plajelor și consolidarea falezelor.

**Cuvinte cheie:** eroziune, protecție costieră, construcții hidrotehnice, lucrări de consolidare a falezelor.

**Abstract:** One of the most important natural processes that affect the shorelines around the world is the coastal erosion. At the Black Sea, the coastal erosion is a result of some factors, such as waves, wind, rain, storm surge and human activities. The conducted research at the Black Sea coastal area showed the erosion of beaches and cliffs, which led to both falling and sliding threatening the human lives and the stability of the building located at the top of the cliffs. The erosion in the area Olimp - Vama Veche is presented in this paper, with some proposed rehabilitation works beaches and cliffs consolidation.

**Key words:** erosion, coastal protection, hydrotechnical constructions, cliffs consolidation works.

## 1. INTRODUCERE

Zona costieră din România se confruntă cu probleme semnificative în ceea ce privește distrugerea habitatelor, eroziunea costieră, poluarea apei și sărăcirea resurselor naturale. Creșterea rapidă a populației și a turismului, exploatarea la scară mare a resurselor naturale și dezvoltarea rapidă a infrastructurii au condus la degradarea severă și la declinul calității zonei costiere românești. Dintre acestea, eroziunea costieră reprezintă una dintre problemele majore de mediu a zonei costiere din România [3].

Obiectivul lucrării este prezentarea influenței procesului de eroziune asupra plajelor și falezelor în zona costieră Olimp-Vama Veche, a lucrărilor existente și propuse pentru protecția plajelor și consolidarea falezelor.

Zona litoralului cuprinsă între Olimp și Vama Veche este caracterizată de faleze înalte cu diferite înălțimi, între 3 și 35 metri, sectoare scurte de plaje nisipoase și pante submarine mai abrupte decât în zona nordică. De-a lungul acestei zone falezele sunt abrupte și instabile, susceptibile de prăbușire prin alunecări de teren, în special în zonele cu eroziune accentuată a plajelor. În aceste zone valurile, ajungând la baza falezei, produc în mod frecvent prăbușiri ale falezelor. Falezele aflate de-a lungul zonei sudice sunt formate din straturi de loess ce permit infiltrarea apei, iar la bază un strat de argilă impermeabil, ceea ce duce la producerea planurilor de alunecare. În urma prăbușirii falezelor sedimentele care sunt în general prea fine pentru a se acumula pe plajă, sunt transportate de valuri în larg. Eroziunea falezelor

din această zonă nu prezintă o contribuție semnificativă la plajele învecinate. Loessul este prea fin și este antrenat în larg, în timp ce calcarul mai dur, de la bază, este foarte rezistent la acțiunea valurilor și generează cantități foarte mici de sedimente (în principal bolovani și pietre, mai rar nisip) și pe perioade îndelungate de timp.

## 2. EROZIUNEA COSTIERĂ ÎN ZONA OLIMP VAMA-VECHE

Unul dintre cele mai importante procese, cu impact negativ asupra infrastructurii zonei costiere a Mării Negre, precum și asupra mediului înconjurător, îl reprezintă eroziunea. În ultimele decenii acest fenomen s-a exins în special în partea sudică a litoralului românesc, ceea ce a contribuit la pierderea unor suprafețe importante de plaje.

Din aceste motive a fost necesară elaborarea unui plan de management integrat al zonei costiere. Managementul integrat al zonei costiere urmărește dezvoltarea durabilă a zonei costiere, reducerea vulnerabilității sale și a locuitorilor ei la riscurile naturale și păstrarea proceselor economice principale și a diversității biologice [3]. O strategie eficientă a managementului integrat al zonei costiere se poate stabili după evaluarea corectă a riscului de eroziune a zonei costiere, a factorilor de hazard și factorilor de impact (vulnerabilitate) ai zonei.

Principalele cauze care au condus, accentuat și extins acest fenomen sunt:

- reducerea masivă a debitului de sedimente transportat de Dunăre (până la aproximativ 40%) datorată în principal construcției barajelor de la Porțile de Fier I și II;

- tendința de ridicare a nivelului mării în medie cu 1,5 - 2 mm/an, ce determină retragerea liniei țărmului;

- construcția și extinderea digurilor de protecție portuară, care blochează sau deviază transportul sedimentelor de către curentul longitudinal pe litoralul românesc al Mării Negre (de exemplu: digul din Mangalia care a condus la un fenomen de eroziune severă a plajei și falezii din 2 Mai);

- lucrările de extindere și modernizare a portului Mangalia a generat devierea spre larg a traseelor curenților litorali care asigurau alimentarea cu nisip a plajelor din sudul litoralului;

- modificările climatice cu furtuni tot mai dese, de durată și intensitate mare;

- modificarea configurației țărmului, configurația și natura fundului marin.

În [6] este prezentată starea litoralului românesc și a zonelor sale costiere din punctul de vedere al proceselor de eroziune costieră. În zona de studiu, au fost înregistrate următoarele:

- în sectorul Neptun, rate ușor mai scăzute (sub 2m/an);

- în sectorul Mangalia cele mai ridicate rate de eroziune, cu rate de peste 4m/an;

- în sectorul 2 Mai - Vama Veche, ca urmare a efectului creat de digul sudic al portului Mangalia, ratele de eroziune sunt de aproximativ 3 - 4m/an.

### 3. LUCRĂRI EXISTENTE ȘI PROPUSE

În zona de studiu există sisteme de protecție costieră care au produs modificări ale curenților și sedimentelor. În continuare se vor prezenta, pe fiecare sector, construcțiile hidrotehnice existente în zona de studiu, starea plajelor și falezelor, precum și lucrările propuse de reabilitare a plajelor și falezelor.

OLIMP: Plaja stațiunii Olimp este mică, fiind formată din golfuri protejate de trei diguri din anrocamente. Digurile prezintă degradări, necesitând reparații și consolidări. Digurile de protecție s-au dovedit eficiente, protejând plaja împotriva eroziunii. Sunt propuse lucrări de îndepărtare a unora dintre structurile existente pentru a lărgi golfurile, reabilitarea, îmbunătățirea și construirea unor noi structuri de protecție și înnisiparea plajei [1,2,5,6]. Au fost executate lucrări de protecție și consolidare a falezii în zona de nord a stațiunii Olimp prin realizarea unui zid de sprijin pe o lungime de 630 m și 5 m înălțime (fig.1) [5].



Fig. 1. Lucrări pentru consolidarea falezelor Olimp

NEPTUN: Sistemul de protecție costieră este alcătuit din diguri sparge-val, epiuri, diguri de larg. Direcția generală de transport aluvionar litoral este cea sudică. Excepțiile sunt locale și sunt induse de existența digurilor sparge-val și a altor lucrări de amenajare costieră. Plajele sunt înguste și subalimentate cu sedimente. Principalele surse de sedimente ale plajei sunt reprezentate de scoici și fragmente de calcar erodate de pe fundul mării. Dinamica plajelor este aproape în întregime controlată de intervenția umană dar, în general, plajele sunt înguste și se erodează datorită lipsei de noi aporturi de sedimente și structurilor pe care să cedeze [1,2,5,6]. De-a lungul acestei zone, între Pescărie Tatlageac și Hotel Silvia, există o succesiune de plaje controlate și menținute artificial. Aceste plaje sunt protejate de structuri de diguri sparge-val modificate și promontorii artificiale, cu recifuri ocazionale în larg. Pe zona de țărm Olimp - Neptun există șase diguri de larg detașate și un dig de larg submers, paralel cu țărmul. Digurile prezintă urme de degradare (fig.2).



Fig. 2. Dig Neptun

Sunt propuse următoarele lucrări:

- de reabilitare și îmbunătățire a unor diguri;
- îndepărtarea unora dintre structurile existente pentru a lărgi golfurile;
- construirea unor noi structuri de protecție și înnisiparea plajei.

**JUPITER-CAP AURORA-VENUS:** La Jupiter, Cap Aurora și Venus, există o serie de golfuri închise, protejate de diguri modificate și structuri de promontorii artificiale cu recifuri ocazionale în larg (fig.3 și fig.4). Din loc în loc există îmbrăcăminte de piatră și diguri de larg în spatele plajelor, în general înguste. Digurile sunt realizate din anrocamente și protejate cu stabilopozi. Țărmlul Cap Aurora (între Jupiter și Venus) cuprinde o succesiune de epiuri și un dig de larg submers. Aceasta a avut ca urmare crearea unei serii de mici golfuri artificiale. În general, plajele sunt înguste mai puțin în zona de sud a stațiunii Venus unde se găsește o plajă largă. Plajele suferă o ușoară eroziune, iar structurile de protecție prezintă degradări.

Sunt propuse lucrări de reabilitare și îmbunătățire a unor diguri, de îndepărtare a unora dintre structurile existente pentru a lărgi golfurile, cu excepția celor două diguri sparge-val din fața Hotelului Carmen, de reabilitare, îmbunătățire și construire a unor noi structuri de protecție, de înnisipare a plajei, de reparații și îmbunătățiri aduse celor două diguri sparge-val din fața Hotelului Carmen [5,6].



Fig. 3. Dig din anrocamente în Cap Aurora



Fig. 4. Dig din anrocamente cu stabilopozi în Venus

**SATURN:** Plaja este formată din patru golfuri protejate de cinci diguri T din anrocamente protejate cu stabilopozi. Această zonă de coastă, dintre Hotel Cerna și Mangalia, este caracterizată de o serie de intervale bine îndiguite, susținute de diguri sparge-val modificate

și structuri de promontorii artificiale. Plajele sunt înguste și au fost protejate de diguri împotriva eroziunii. Se constată ușoare degradări ale digurilor. Sistemul general de transport aluvionar litoral se menține în direcția sud și continuă pe această direcție până la digul sparge-val nordic al Portului Mangalia, unde este blocat, prin urmare rezultând o acumulare aluvionară locală. Este de așteptat ca aporturile dinspre zona opusă direcției de transport aluvionar litoral să fie reduse, datorită structurilor și deficitului de sedimente; prin urmare, principalele surse de sedimente ale plajelor sunt reprezentate de scoici și fragmente de calcar erodate de pe fundul mării. Un fenomen de eroziune se manifestă în centrul golfurilor create de structurile de protecție.

De asemenea, se manifestă un fenomen de acrecție în zona opusă direcției de transport aluvionar litoral de lângă digul de larg Mangalia, ce formează granița sudică a acestei zone. În general falezele nu prezintă instabilitate, iar în zonele cu eroziune sunt prevăzute lucrări de consolidare și protecție a falezelor (fig.5) [5,6].

Sunt propuse lucrări de reabilitare și îmbunătățire a protecțiilor existente.



Fig. 5. Digul din partea de sud a plajei Saturn

**MANGALIA:** Există diguri din anrocamente protejate cu stabilopozi ce delimitează plaja de formă semicirculară. La partea de nord digul este în T, iar la partea sudică în Y. În partea de nord plaja se îngustează și este protejată cu anrocamente. Digurile de adăpostire ale portului Mangalia și a portului turistic sunt realizate cu nucleu și mantale de protecție din anrocamente, iar în zona de larg sunt protejate cu carapace de stabilopozi. La partea superioară a digurilor de adăpostire există o dală de coronament din beton pe toată lungimea digului. Digurile de adăpostire ale portului Mangalia au afectat la rândul lor transportul de-a lungul țărmului și circulația generală a sedimentelor, o parte a acestora fiind transportată în larg. Portul Mangalia influențează eroziunea falezelor și plajelor între satele 2 Mai și Vama Veche. La fel precum alte porturi situate pe această secțiune de coastă, Portul Mangalia constituie o graniță impermeabilă pentru



transportul sedimentelor. Imediat la sud de digul sparge-val se află o mică fâșie de plajă stabilă sau în ușoară creștere, de câțiva zeci de metri lungime. Aceasta reprezintă un mic bazin sedimentar drept efect al adăpostirii și produce un impact asupra valurilor dinspre larg generate de digul sparge-val al Portului Mangalia. Se constată o eroziune în partea de nord a plajei și depuneri în partea de sud ca efect al digurilor ce delimitează plaja. Din acest motiv în zona de nord a plajei s-a realizat o protecție cu piatră (fig. 6.).

Sunt propuse lucrări de reparații și îmbunătățirea protecțiilor existente. Înnisipări artificiale de plajă, 20m lățime între digurile din fața Hotelului President [5,6].



Fig. 6. Diguri în Mangalia

2 MAI: Există un dig sparge-val realizat din piatră și elemente de beton armat într-o stare de degradare avansată. În rest, nu există protecție costieră. În dreptul celei de-a doua plaje de golf de la 2 Mai, direcția transportului aluvionar se modifică brusc, influența digurilor sparge-val se reduce, iar transportul aluvionar longitudinal își revine cursul general sudic. Față de hărțile din 1960 și 1979, există modificări majore ale înfățișării liniei țărmului în această zonă. Din cauza digului de adăpostire a portului Mangalia se constată o eroziune puternică a plajelor, iar valurile ajungând la baza falezii produce prăbușiri, punând în pericol construcțiile din apropiere (fig.7).



Fig. 7. Eroziunea plajei și falezii la 2 Mai

În capătul nordic plaja este relativ stabilă datorită influenței digului sparge-val de la Mangalia. Celelalte porțiuni sunt afectate de o tendință netă de eroziune, însoțită de pierderea sedimentelor de plajă. Falezile sunt susceptibile de eroziune și prăbușire prin alunecări de teren. La 2 Mai și în partea centrală, acolo unde sunt prezente plaje înguste de golf, mai înguste de 10 metri, în timpul verii/sezonului de calm, retragerea țărmului în timpul furtunilor este aproape de baza falezii. Excepție face secțiunea cea mai nordică a plajei de la 2 Mai, care este protejată de digul sudic de la Mangalia.

Sunt propuse lucrări de reabilitare a digului existent și protejarea bazei falezii, acolo unde este cazul, împreună cu măsuri de reducere a impactului asupra habitatelor [5,6].

VAMA-VECHE: Nu există construcții hidrotehnice și nici elemente de protecție costieră. Această zonă se întinde până la frontiera românească cu Bulgaria. Zona cuprinde faleză și o plajă cu nisip. Plaja este supusă eroziunii, iar faleză este susceptibilă de alunecări de teren (fig.8).



Fig. 8. Eroziunea falezii la Vama Veche

#### 4. CONCLUZII

În zona litorală a Mării Negre de pe teritoriul României, eroziunea costieră reprezintă un risc real pentru mediu, fenomenul manifestându-se pe diferite trepte de intensitate de-a lungul celor circa 245 km ai litoralului, măsurați de la Nord la Sud, de la brațul Chilia (golful Musura) și până la Vama Veche (granița cu Republica Bulgaria). Există o serie de activități umane care au influențat modul în care se prezintă coasta românească în momentul de față, cum ar fi: măsurile de protecție a coastei, digurile de protecție din porturi, dezvoltarea de capacități industriale în zona costieră, introducerea de specii alogene în ecosistem, construcția de lacuri de acumulare și baraje în bazinele hidrografice ale râurilor, intervenții costiere care au afectat depunerile de sedimente. Pe baza cercetărilor efectuate de Administrația Bazinală de Apă Dobrogea-Litoral (rapoartele Halcrow), GEOECOMAR,

INCDMN „Grigore Antipa”, Royal Haskoning, JICA, USAID privind evoluția zonei costiere, s-a ajuns la concluzia că eroziunea costieră atinge în unele zone rata de circa 3-4 m/an. În urma realizării Master Planului "Protecția și reabilitarea zonei costiere" al A.N.R. Apele Române, elaborat de Halcrow România S.R.L. în decembrie 2011 și a prezentării raportului "Coastal protection plan for the Southern Romanian Black Sea shore" elaborat de Japan International Cooperation Agency EcoHcorporation în martie 2006, zonele Mamaia Sud și Eforie Nord sunt considerate prioritare privind lucrările de reabilitarea și îmbunătățirea protecțiilor costiere existente.

Digurile portului Mangalia afectează transportul de-a lungul țărmului și circulația generală a sedimentelor, o parte a acestora fiind transportată în larg. Din acest motiv, Portul Mangalia influențează în mod semnificativ eroziunea falezelor și plajelor 2 Mai și Vama Veche. În urma studiului efectuat se observă că în afară de zonele menționate ca fiind prioritare, mai sunt grav afectate zonele 2 Mai - Vama Veche. Din acest motiv ar trebui și aceste zone considerate prioritare și să se prevadă lucrări de reabilitare și îmbunătățire a protecțiilor costiere existente.

## 5. MULȚUMIRI

Această lucrare a fost realizată cu suportul UEFISCDI, prin proiectul nr. 69/2012, PN II\_Parteneriate (ECOMAGIS).

## 6. BIBLIOGRAFIE

[1] Ichinur Omer, Razvan Mateescu, Liliana Rusu, Luminita Buga, Dragos Niculescu, Elena Vlasceanu, *Coastal Works Extensions on the Romanian Touristic Littoral, its Ecological Impacts on the Nearshore Bathing Areas*, Journal of Environmental Protection and Ecology (JEPE), Vol. 16, Issue: 2, Pages: 424-433, Published: 2015.

[2] Sunai Gelmambet, Ichinur Omer, *Hydro-technical Constructions in the Romanian Coastal Zone*, Analele Universității „Ovidius”Constanța, seria Constructii, Anul XV – Nr 15 (2013), pp. 117-124.

[3]\*\*\* "Studiu privind elaborarea planului național pentru gospodărirea integrată a zonei costiere și delimitarea domeniului public al statului din zona costieră" elaborat de INCMD "Grigore Antipa" Constanța, 2009

[4] "\*\*\*\* Lucrari pentru consolidarea falezelor din judetul Constanta" elaborata de ADMINISTRATIA BAZINALA DE APA DOBROGEA LITORAL din 29.07.2011.

[5]\*\*\* A.N. Apele Romane Administratia Bazinala de Apa Dobrogea – Litoral, Master Plan "Protectia si

reabilitarea zonei costiere". ASISTENTA TEHNICA PENTRU PREGATIREA DE PROIECTE AXA PRIORITARA 5. Domeniul major de interventie 2: Reducerea eroziunii costiere, realizat de Halcrow România S.R.L., decembrie 2011

[6]\*\*\* A.N. Apele Romane Administratia Bazinala de Apa Dobrogea – Litoral, Raport Diagnostic al Zonei Costiere ASISTENTA TEHNICA PENTRU PREGATIREA DE PROIECTE AXA PRIORITARA 5, Implementarea structurii adecvate de prevenire a riscurilor naturale in zonele cele mai expuse la risc Domeniul major de interventie 2, Reducerea eroziunii costiere, realizat de Halcrow România S.R.L., iulie 2011

[7]\*\*\* Institutul Național de Cercetare Dezvoltare Marină "Grigore Antipa", Evaluarea inițială a mediului marin, Constanța, iulie 2012

[8]\*\*\* Ministerul Dezvoltării Regionale și Turismului, Metodologie privind elaborarea și conținutul cadru al documentațiilor de amenajare a teritoriului pentru zonele costiere; Plan de amenajare a teritoriului zonal – zona costieră a mării negre, faza III: "Plan de amenajare a teritoriului zonal - zona costieră a mării negre " Analiza situației existente în zona costieră a Marii Negre, Institutul Național De Cercetare – Dezvoltare în construcții, urbanism și dezvoltare teritorială durabilă „URBAN – INCERC” - sucursala URBANPROIECT, iunie 2010, Asociat: Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare pentru geologie și geoecologie marină – GEOECOMAR

[9]\*\*\* "COASTAL PROTECTION PLAN FOR THE SOUTHERN ROMANIAN BLACK SEA SHORE" elaborat de JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY ECOH CORPORATION, martie 2006

[10]\*\*\* Japan International Cooperation Agency (JICA), (2007). The Study on Protection and Rehabilitation of the Southern Romanian Black Sea Shore in Romania. Volume 1 - Basic Study and Coastal Protection Plan. Japan International Cooperation Agency: ECOH Corp.