

**DEPARTAMENT OCEANOGRAFIE,
INGINERIE MARINĂ ȘI COSTIERĂ**

**OCEANOGRAFIA FIZICĂ DE LA “MORSKAIA VERTUȘKA”
LA EFECTUL DOPPLER**

Viorel MALCIU
Șef Departament

Cunoașterea condițiilor fizico-chimice ale mediului marin, a proceselor care le guvernează, a tendințelor de evoluție, constituie un domeniu principal al oceanografiei în toate țările lumii care au ieșire la mare. Importanța acestui domeniu rezultă din faptul că toate celelalte subdomenii ale oceanografiei și în consecință orice activitate economică desfășurată pe mare sau în mediul marin necesită cunoașterea factorilor fizici și chimici ai apelor marine.

În zona platoului continental românesc al Mării Negre, datorită unui ansamblu de particularități ale zonei - aportul mare de ape dulci fluviale, instabilitatea curenților marini, existența unor variații sezoniere mari ale temperaturii aerului - factorii fizico - chimici ai apelor marine prezintă variații în timp și spațiu mai ales în stratul superficial al apei. Această stare de lucruri sporește necesitatea cercetărilor și implică existența unor observații periodice cu caracter de continuitate, astfel încât să se poată obține rezultatele necesare tuturor domeniilor de activitate (exploatarea resurselor biologice și minerale, protecția și amenajarea zonei litorale, activitățile turistice, transporturile marine, etc.).

Cercetările efectuate de țara noastră în acest domeniu au început mult mai târziu decât în celelalte țări costiere de la Marea Neagră și au avut caracter sporadic și restrâns. După crearea IRCM, cercetările de oceanografie fizică și chimică au luat o amploare deosebită atât sub raportul cunoașterii zonei respective cât și a aplicațiilor practice care au decurs din rezultatele obținute. Scopul cercetărilor din zona platoului continental românesc, în acea prima etapă, a fost de asigurare a unui volum minimal de informații care să poată fi util tuturor activităților economice legate de mediul marin sau zona litorală.

Principalele aspecte abordate în această perioadă au fost:

- cunoașterea condițiilor hidrologice și hidrochimice care influențează instalarea și utilizarea platformelor de foraj marin, a parametrilor de mediu necesari pentru proiectarea și realizarea primei platforme de foraj marin și a influenței exercitate asupra ecosistemelor marine;

- caracteristicile factorilor abiotici din zona deschiderii canalului Dunăre - Marea Neagră, în vederea estimării modificărilor locale și stabilirii măsurilor necesare menținerii calității apelor în limitele admisibile;
- particularitățile apei marine în zona Sulina - Mangalia în vederea realizării și amplasării unei uzine de oxid de magneziu;
- potențialul energetic al valurilor de la litoralul românesc al Mării Negre;
- studiul hidrologic și hidrochimic al apei Mării Mediterane în dreptul litoralului libian, în vederea stabilirii resurselor pescărești exploatabile. În perioada **1976-1980** cercetările întreprinse au fost orientate spre determinarea parametrilor hidrologici și hidrochimici ai apelor din zona platformei continentale românești. Printr-un studiu sistematic al apelor fluviale la Sulina înainte de vărsarea lor în mare și în sectorul marin din dreptul gurilor Dunării, a fost pus în evidență aportul considerabil de nutrienți al Dunării în zona litorală. Rezultatele au fost concretizate în 195 hărți și diagrame publicate în *Atlasul Oceanografic* tipărit în 1992.

Au fost abordate cercetări referitoare la acțiunea factorilor hidrologici asupra morfodinamicii litoralului, fenomenele de interacțiune mare-atmosfera și utilizarea tehnicilor de teledetecție în oceanografie.

Au fost, de asemenea, întocmite studii privind:

- dinamica maselor de apă în zona de interes pentru forajul marin în vederea cunoașterii ariei de răspândire a produselor petroliere și a influenței acestora asupra litoralului românesc al Mării Negre;
- compoziția chimică a apei de mare în vederea stabilirii posibilităților de valorificare a unor elemente utile, macroionii și structura ionică a salinității;
- regimul valurilor și al curenților marini litorali și al tendințelor de evoluție a liniei țărmului;
- implicațiile descărcărilor de apă dulce încălzită ca efect al utilizării acestora la răcirea instalațiilor de la CNE Cernavodă, prin Canalul Dunăre - Marea Neagră, asupra apelor de mare și a fundului mării.

Începând cu **1981** cercetările de oceanografie fizică și chimică s-au derulat în două direcții mari: cercetarea complexă a regimului hidrologic și hidrochimic al zonei litorale și cercetări pentru cunoașterea și aprofundarea proceselor de interacțiune mare - atmosfera. În cadrul primei direcții au fost studiate particularitățile principalilor factori de mediu, abiotici, pe baza unor observații sistematice cu caracter de continuitate, în toate sectoarele litoralului românesc al Mării Negre. Au fost evidențiate limitele de variație, legitățile distribuției spațiale și dinamicii sezoniere, corelațiile existente între acestea,

tendențele de evoluție a principalilor factori de mediu abiotici, date care au stat la baza explicării modificărilor survenite în structura și funcționalitatea ecosistemelor marine (eutrofizare, înfloriri, hipoxie). Cea de a doua direcție menționată cuprinde cercetările legate de studierea fenomenelor fizice de interacțiune mare - atmosfera privind, în primul rând, caracteristicile schimburilor de energie mecanică și termică la suprafața mării și a efectelor acestora asupra structurii și dinamicii maselor de apă. Au fost efectuate numeroase experimente pentru determinarea particularităților proceselor de transfer turbulent de energie și substanță în apele litorale și s-au pus la punct modele pentru prognozarea difuziei apei dulci și a apelor uzate, precum și pentru simularea numerică a circulației în zona de mică adâncime. La momentul respectiv aceste cercetări au avut caracter de noutate, marcând trecerea de la observarea și descrierea fenomenelor la înțelegerea mecanismelor care le generează dând posibilitatea prognozei cantitative a acestora.

Cercetările de morfodinamică litorală au constat în ridicări periodice de profile topografice transversale pe plajele litoralului, ridicări batimetrice de detaliu în zona litorală de mică adâncime, observații și măsurători privind acțiunea valurilor, curenților și transportului de aluviuni asupra plajelor litorale și a zonelor submerse de mică adâncime, observații asupra caracteristicilor sedimentelor de pe plajă în zona de mică adâncime, natura, calitatea și cantitatea suspensiilor, analiza granulometrică a sedimentelor neconsolidate și a compoziției chimice a fracțiunilor. Toate acestea au furnizat date importante privind tendințele de evoluție a liniei țărmului, dinamica plajelor și măsurile de protecție a zonei litorale.

În paralel, au fost abordate cercetări privind utilizarea tehnicilor de teledetecție în studierea mediului marin, utilizându-se metode de prelucrarea datelor multispectrale furnizate de radiometre multicanal, instalate pe platforme satelitare, de exploatare a fotografiilor aeriene alb-negru și color, în scopul determinării distribuției suspensiilor și a pigmentilor clorofilieni.

Aceste preocupări au fost absolut necesare pentru adoptarea de decizii în legătură cu exploatarea resurselor minerale și biologice ale mediului marin, realizarea și exploatarea unor obiective industriale din zona litorală sau mediul marin, optimizarea soluțiilor de amenajare a zonei litorale și protecției plajelor, influența amenajărilor hidrotehnice litorale asupra ecosistemelor marine.

O preocupare permanentă a existat pentru alegerea metodologiei corespunzătoare pentru prelucrarea, analiza și interpretarea rezultatelor, pentru perfecționarea metodelor de analiza și adaptarea lor la condițiile mediului salmastru. În condițiile dotării insuficiente, a unui flux informațional aproape inexistent și a unei slabe colaborări internaționale, s-a reușit ca prin efortul

personal al membrilor laboratorului, sa se asigure un nivel comparabil cu cel al multor tari cu tradiții în domeniul cercetărilor marine. De asemenea, s-a pus tot mai acut problema găsirii mijloacelor tehnice capabile să permită acoperirea cu caracter sinoptic a întregului platou continental, cu o repetabilitate adecvata în timp și o rezoluție spațială convenabilă. O alta direcție de mare interes în aceasta etapa a reprezentat-o preocuparea de lărgire a gamei de parametri care pot fi determinați fie "*in situ*", fie în laborator, determinarea vitezei de propagare a sunetului în masele de apă caracteristice platoului continental românesc, măsurarea caracteristicilor optice ale acestora, determinarea spectrelor de frecvență a valurilor, măsurarea curenților în zone de mică adâncime, determinarea transportului de aluviuni târâte și în suspensie, determinarea fracțiunilor dizolvate și particulare a substanțelor organice, determinarea fluxurilor de căldură, impuls, substanță la interfețele aer-apă și apă-sediment, stabilirea parametrilor caracteristici ciclurilor biogeochimice ale nutrienților.

Cercetările întreprinse începând cu **1990** au avut în vedere stadiul actual al cunoștințelor în domeniul oceanografiei fizice, chimice și al morfodinamicii litorale, și în special, a zonei de vest a Marii Negre, precum și problemele ridicate de modificările stării acestui ecosistem geografic. Caracteristica principala o constituie sporirea ponderii fundamentale prin abordarea interdisciplinara a unor aspecte specifice acestui domeniu în care interacțiunea mineral-organic și viu - neviu au un caracter deosebit de complex, delimitarea subsistemelor sistemului marin și a conexiunilor dintre ele, având ca finalitate elementul biologic, privit din punct de vedere al unei resurse naturale.

Legătura între factorii abiotici și organisme este prezentă la toate nivelele, începând de la procesele de asimilație algală și cele de hrănire, trecând prin reacțiile comportamentale ale diferitelor specii de vertebrate și terminând cu reacțiile de descompunere bacteriana.

Scopul principal al cercetărilor întreprinse în această perioadă îl reprezintă asigurarea continuității în obținerea de date privind evoluția factorilor abiotici pentru menținerea la zi a bazei de date oceanografice și asigurarea suportului informațional pentru fundamentarea științifică a adoptării de soluții adecvate de amenajare, protecție și exploatare a mediului marin și de refacere a echilibrului ecologic. De realizarea acestor cercetări depind atât participarea României la acțiunile de colaborare internațională în domeniul studierii complexe a bazinului Mării Negre, cât și îndeplinirea obligațiilor asumate de țara noastră în cadrul altor organisme și programe internaționale de profil ca GEF, NATO, EROS.

În același timp, informațiile sunt utilizate în cadrul schimbului informațional de date oceanografice, asigurând astfel accesul la rezultatele obținute de alte institute din statele costiere Marii Negre.

Tematica de oceanografie fizică și chimică s-a înscris în doua obiective mari. Primul, "*Studiul caracteristicilor, al proceselor de formare și al dinamicii maselor de apă specifice platoului continental românesc și zonei de vest a Marii Negre. Analiza proceselor de transport, a fluxurilor principalilor constituenți chimici și evaluarea tendințelor actuale de evoluție*", a avut următoarele direcții principale de cercetare:

- analiza particularităților statistice ale evoluției principalilor parametri hidrologici și hidrochimici în zona litoralului românesc;
- determinarea experimentală a caracteristicilor maselor de apă specifice zonei de vest a Mării Negre (strat superior quasiomogen, strat intermediar rece, picnoclina permanentă, zona anoxică, strat limita de fund);
- studiul efectului factorilor meteorologici (temperatura aerului, vânt), asupra regimului hidrologic al mării, asupra caracteristicilor stratului intermediar rece și a stratului superior quasi-omogen;
- analiza caracteristicilor circulației generale pe platoul continental și a interacțiunii acesteia cu curentul principal al Marii Negre, cercetarea fenomenelor dinamice de scara medie (seșișe, meandre ale curentului principal, turbioane, curenți inerțiali, unde interne) și a rolului acestora în modificarea distribuției spațiale a maselor de apă;
- cercetarea antrenării și transportului nutrienților în stratul intermediar rece; analiza transformărilor compușilor chimici în zona de oxido-reducere de la baza stratului intermediar rece și a rolului acestor procese în stabilizarea interfeței oxic - anoxic;
- parametrizarea și modelarea matematica a unor procese fizice fundamentale;
- proiectarea și implementarea bazei de date destinate stocării și utilizării rezultatelor obținute în stații oceanografice standard și în stații litorale.

Al doilea obiectiv major "*Studiul dinamicii costiere, al eroziunii și tendințelor de modificare a liniei țărmului, modelarea proceselor hidrodinamice, strategii și metodologii pentru dezvoltarea managementului integrat al zonei costiere* ", s-a desfășurat în următoarele direcții principale:

- analiza dinamicii actuale a formelor de relief din zona de țărm, a relațiilor cu caracteristicile hidraulice ale zonei și evaluarea tendințelor de evoluție costiera;

- studiul modelelor de transport și a transferului de sedimente între zona de mică adâncime și de larg, procesul de interacțiune între curgere, surse de sedimente, transport de particule și morfologia substratului;
- modelarea componentelor care determină evoluția sistemului geomorfologic și stabilirea posibilităților de control al acestora;
- studiul asupra efectelor lucrărilor hidrotehnice marine actuale și al unor măsuri de protecție litorală, elaborarea aspectelor conceptuale privind sisteme de asigurare a stabilității zonei de țărm.

În general, organizarea și desfășurarea cercetărilor s-a făcut cu mijloace tradiționale, standardizate pe plan mondial, urmărindu-se încadrarea în prevederile și recomandările organismelor internaționale specializate din care face parte și țara noastră: Comisia Oceanografică Interguvernamentală (C.O.I), Comisia Internațională pentru Explorarea Științifică a Mării Mediterane (CIESM) ș.a.

Pe parcursul timpului, cercetătorii colectivului au publicat numeroase articole științifice atât în periodicul "*Cercetări marine - Recherches marines*" cât și în jurnale străine de mare prestigiu (Deep Sea Research, Marine Chemistry, Marine Pollution Bulletin, Oceanologica Acta, Rapports et Proces-Verbaux des Reunions CIESM).

În legătura cu activitatea de cooperare internațională, laboratorul a fost implicat în realizarea programelor CoMSBlack și NATO TU-Marea Neagră (parte integrantă a programului "Știință pentru stabilitate"). Scopul programului a fost de a dezvolta și implementa modele ale ecosistemelor Mării Negre, care să fie utilizate ca instrument în managementul mediului marin, precum și de a dezvolta concepții de cercetare și analiză de înaltă calitate în toate țările vecine.

Pentru îndeplinirea sarcinilor IRCM în cadrul programului GEF pentru Marea Neagră, laboratorului i-a revenit sarcina dezvoltării metodologiilor comune privind managementul integrat al zonei costiere (ICZM). În cadrul aceleiași componente se afla în lucru documentația privind definirea limitelor zonei costiere, a cadrului național instituțional pentru ICZM. De asemenea, se impune să subliniem o altă sarcină, deosebit de dificilă prin complexitatea sa, și anume întocmirea documentației pentru un proiect-pilot cu finanțare de la Banca Mondială "*Managementul integrat al zonei costiere Midia - Vama Veche*".

Trebuie subliniat faptul că implicarea specialiștilor români în aceste programe reprezintă o recunoaștere a competenței lor în domeniile respective. Mai trebuie adăugat efortul suplimentar al membrilor laboratorului la realizarea studiilor solicitate institutului de anumiți beneficiari sub forma de informări, sinteze, valori statistice, prognoze referitoare la evoluția

parametrilor abiotici. Ele reprezintă un mod superior de valorificare a datelor anterioare și prezente, de recunoaștere a institutului și a rezultatelor acestuia. În astfel de studii s-a utilizat fondul de date existent, sistematizat și prelucrat adecvat specificului, completat cu o serie de date și observații efectuate în perioada elaborării studiilor respective. De menționat *Anuarele oceanografice* publicate de laborator începând cu 1972, care cuprind totalitatea datelor fizice și chimice obținute în urma cercetărilor întreprinse.

În 1999 IRCM a fost desființat și reînființat prin HG devenind Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare Marină „Grigore Antipa”. În acest context, Laboratorul de Oceanografie a fost transformat în Departament, având în componență trei colective: colectivul de oceanografie fizică și chimică, colectivul de inginerie marină și colectivul de inginerie costieră. Tematica abordată de Departament a continuat preocupările Laboratorului dar au apărut și direcții noi de cercetare impuse de evoluția pe plan intern și extern.

În 1998, prin contractarea unor studii cu Oficiul Național de Cadastru și Geodezie s-a început reabilitarea rețelei naționale de măsurare a nivelului mării. Un progres important s-a înregistrat în 1999, prin instalarea primului maregraf digital, primit ca donație de la CIESM. Maregraful transmite datele în timp quasi-real, fiind primul de acest tip din Marea Neagră. Putem considera acesta drept începutul oceanografiei operaționale în țara noastră. Avantajele acestui nou sistem derivă din faptul că datele și informațiile sunt transmise în flux continuu și astfel se poate vizualiza orice abatere de la regimul normal, se creează o arhivă de date care redă regimul unui anumit parametru stare de stare a mediului marin.

O etapă importantă în activitatea Departamentului a început prin a doua întâlnire a membrilor Proiectului Pilot *Black Sea GOOS*. Întâlnirea a avut loc în mai 2001, la Poti (Georgia) și au participat toate statele de la Marea Neagră, precum și reprezentanți ai Comisiei Oceanografice Interguvernamentale (IOC/UNESCO) și ai Programului de Mediu de la Marea Neagră. Pe lângă alte obiective, la întâlnire s-a adoptat un Memorandum de Înțelegere (MoU) pentru GOOS Marea Neagră și a fost ales Comitetul de Conducere al Black Sea GOOS. MoU a fost semnat de cinci țări (Georgia, Bulgaria, Rusia, Ucraina și Turcia) în 6 iulie la Paris iar România l-a semnat în 22 octombrie la Paris, la sediul IOC.

Beneficiul semnării MoU a constat în lansarea și ulterior aprobarea primului proiect major (ARENA), finanțat prin PC5, care a reunit optsprezece institute oceanografice, institute hidrometeorologice și organizațiile internaționale:

- Comisia Mării Negre, Istanbul, Turcia
- Comisia Oceanografică Interguvernamentală, UNESCO, Paris

- Programul de Mediu al Mării Negre
- Unitatea de Implementare, Istanbul, Turcia
- Centrul Marin Internațional, Italia
- EuroGOOS

PROGRAME /PROIECTE NAȚIONALE

Programul NUCLEU 2003 - 2005

Obiectivul 1: *Aprofundarea cunoașterii interacțiunilor la nivelul componentelor abiotice a ecosistemului marin (PN 03-1401)*

1. Cercetări privind evoluția pe termen scurt și mediu a zonei de interfață mare - uscat, în corelație cu regimul valurilor, variația nivelului mării și transportul sedimentar.

2. Evaluarea tendințelor de evoluție a indicatorilor fizici și chimici ai mediului marin în relație cu influențele antropice și cu schimbările climatice.

Programul NUCLEU 2006-2008

Obiectivul 1. *Aprofundarea cunoașterii interacțiunilor la nivelul componentelor abiotice a ecosistemului marin (PN 03-2801)*

1. Cercetări asupra susceptibilității plajei la eroziune în contextul creșterii nivelului mării în condiții de furtună.

2. Integrarea metodologică a oceanografiei operaționale românești în Sistemul Global de Observare a Oceanelor (GOOS)

3. Evaluarea stării actuale a nivelului de eutrofizare a apelor de tranziție, costiere și marine, componenta prioritară a strategiei de mediu comunitare.

4. Inventarierea și reconsiderarea în conformitate cu cerințele de integrare în Uniunea Europeană a României a surselor terestre de poluare din zona costieră a Mării Negre.

5. Impactul strategic al activităților portuare din Constanța, Mangalia și Midia și efectele lor asupra mediului marin din zonele învecinate.

6. Evaluarea aportului de metale grele și poluanți organici persistenti ai Dunării în zona de imediată influență, în contextul situațiilor extreme declanșate de schimbările climatice și reacțiile acestor compuși cu componenta biotică.

Programul NUCLEU 2008 - 2011

Obiectivul 1. *Dinamica interacțiunilor la nivelul componentelor abiotice ale ecosistemului marin în condițiile schimbărilor climatice și influențelor antropice (PN 09 32 01)*

1. Studiul mecanismelor care guvernează procesele geomorfologice pe termen scurt și mediu sub acțiunea fenomenelor naturale și a influențelor antropice în zona costieră.
2. Studiul formării și dinamicii maselor de apă pe platoul continental și interrelația acestora cu apele costiere.
3. Influența aportului fluvial asupra compoziției chimice și stării trofice a apelor tranzitorii și costiere românești în vederea implementării comune a Directivelor Cadru Apă și Strategia Marină.

O perioadă importantă în activitatea Departamentului a fost 2006 - 2008, când s-a derulat proiectul CEEEX, proiect câștigat în competiția de excelență lansată de Centrul Național de Management Programe (Ministerul Educației, și Cercetării/ANCS/CNMP). În acest proiect coordonat de Institut, au fost parteneri Universitatea din București, GEOECOMAR și Direcția Hidrografică Maritimă.

Proiectul și-a propus să pună bazele unei platforme științifice și de transfer tehnologic, în domeniul oceanografiei operaționale prin integrarea instituțiilor naționale cu preocupări în acest domeniu și crearea instrumentelor pentru transfer la utilizatori. Structura complexă creată permite reabilitarea sistemului de achiziție, stocare și transfer de date oceanografice din mediul marin către centrele de meteo-oceanografice. Sistemul integrat presupune unificarea și ulterior proiectarea unei rețele comune de stații/puncte de observații, adaptarea de metodologii standardizate comune, evaluarea stării actuale a echipamentelor existente (traductori/rețele), înlocuirea acestora acolo unde se impune. Aceasta presupune în subsidiar crearea și gestionarea unei baze de date, controlul de calitate al datelor (QC), aplicarea de modele și crearea diferitelor tipuri de produse meteo-oceanografice: prognoze de durată scurtă și medie sau pe termen lung, hărți digitale actualizate și pe suport material, buletine informative asupra evoluției anumitor parametri semnificativi de mediu. Prin aceste componente proiectul a răspuns cerințelor utilizatorilor finali, urmărindu-se realizarea unui dialog continuu cu aceștia (feed-back).

Platforma integrativă, prin crearea de produse oceanografice complexe, facilitează integrarea în structurile europene similare dezvoltând atât infrastructura cât și resursele umane existente și asigură fundamentarea științifică a deciziilor legate de utilizarea mediului, reducerea riscurilor generate de evenimente extreme (furtuni, tsunami), asigurarea condițiilor de exploatare durabilă a bunurilor și serviciilor oferite de mediul marin cât și valorificarea în plan național a experienței obținute proiectele regionale și internaționale. Tot în această perioadă Departamentul a fost partener la un alt proiect câștigat la competiția Parteneriate organizată de CNMP. Proiectul s-a

numit “INFLUENTA MODIFICARILOR GEO-CLIMATICE GLOBALE SI REGIONALE ASUPRA DEZVOLTARII DURABILE IN DOBROGEA” acronim GLOBE și s-a desfășurat în cinci etape: Etapa I Definierea geologică a schimbărilor globale. Factori determinanți Ritmicitatea schimbărilor globale în trecutul geologic din Dobrogea.

Etapa II Cercetări și achiziționarea de date privind evoluția factorilor geo-climatici pe plan regional și local în Dobrogea

Etapa III Identificarea unor factori de risc geoclimatici și a consecințelor lor potențiale asupra sistemelor socio-economice în Dobrogea terestră și maritimă și prelucrarea statistică computerizată a datelor geo-climaticice obținute în a doua etapă

Etapa V Diseminarea rezultatelor finale ale cercetării..

PROIECTE INTERNATIONALE

- Ecosistemul Mării Negre - Procese și prognoză / Baza de date operațională / Sistem de Management al ODBMS al Mării Negre

- Sea-Search

- Infrastructură pan-europeană pentru datele marine: SEADATANET

- Modernizarea infrastructurii rețelei științifice a Mării Negre Mării Negre *Up-grade-Black Sea - SCENE*

- Up-grade-BS-SCENE este efectuată cu 51 parteneri din care 43 sunt situate în țările Mării Negre.

- Acțiuni pregătitoare pentru o rețea europeană de observare marină marină. Lotul 3 - Chimie EMODNET Chimie

- Program regional de capacitate instituțională și de modernizarea activității de monitoring și prognoză în bazinul Mării Negre (ARENA)

- Evaluarea și modelarea schimbărilor de mediu în mările sud - est Europene (SESAME)

- Un program de sprijin pentru dezvoltarea capacității în regiunea Mării Negre spre o stare de funcționare a Serviciului oceanografic ASCABOS

- Sistem european operațional de observații și prognoză pentru șelful continental (ECOOP)

În ceea ce privește domeniul **geomorfologiei costiere**, în perioada 1995 - 2000 au fost luate ca obiective primordiale de studiu: influența condițiilor meteo-hidrologice ale sezonului rece asupra evoluției țărmului românesc, influența tipului de modificare asupra dinamicii suprafeței plajei, determinarea ritmului de modificare a poziției liniei țărmului și a raportului dintre sursele de alimentare a plajelor turistice precum și a sensului de evoluție a acestui raport, determinarea indicilor de modificare a aportului/deficitului de sedimente pentru plajele de interes turistic (dpdv calitativ și cantitativ),

determinarea caracteristicilor statistice și granulometrice ale depozitelor de sedimente de la interfața mare-uscat. Suplimentar s-a urmărit stabilirea unităților morfologice distinctive sub aspectul managementului proceselor geomorfologice costiere și ierarhizarea acestora pe necesități de intervenție, cu adoptarea unui plan de management al zonei de contact mare-uscat, și unui “Regulament privind utilizarea plajei ca domeniu public de interes național”, (în colaborare cu Proiect S.A.).

Au fost continuate cercetările experimentale asupra transportului sedimentar sub efectul valurilor și curenților de țârm (în poligonul de la Mamaia). În colaborare cu Universitatea „Ovidius” Constanta s-au realizat studii asupra zonelor din Dobrogea propuse protecției legale, și s-a urmărit elaborarea unui model matematic și a unui program de calcul automat pentru simularea numerică a propagării valurilor în zone de surf, având ca obiectiv îmbunătățirea proiectării lucrărilor de protecție costieră și controlul difuziilor de poluanți.

În vederea conservării resurselor plajei au fost întreprinse studii pentru implementarea unor soluții/măsuri ușoare de protecție în perimetrul plajelor turistice ale litoralului sudic, având ca rezultat imediat dimensionarea amplasării unui sistem de garduri de protecție împotriva acțiunii de antrenare a depozitelor de nisip sub acțiunea vântului, la Mamaia.

În perioada **1995-1998** a fost elaborat raportul național “*Raportul managementului integrat al zonei costiere românești*” și “*Studiul priorităților naționale de mediu pentru România*” din programul GEF-BSEP la Marea Neagră finanțat de Banca Mondială.

În **1999** s-a elaborat studiul “*Interacțiunea dintre fenomenele hidrodinamice și componentele abiotice ale ecosistemelor costiere (deltă – țârm – mare), monitorizarea și metode de management al proceselor geomorfologice costiere*”.

Aspectele cele mai importante urmărite, care constituie și obiectivul imediate temei A2, sunt următoarele:

- modificările multianuale, anuale și sezoniere ale plajelor sub aspectul lățimii suprafeței acesteia și a bilanțului de sedimente;
- determinarea modificărilor reliefului submarin din zona de mică adâncime și zona protejată de sistemul hidrotehnic Mamaia;
- evaluarea aportului populațiilor de bivalve la formarea nisipului plajelor și a depunerilor pe substratul dur construit;

- determinarea ritmului de deplasare a liniei țărmului și stabilirea tendințelor de evoluție a acestuia în timp.

De asemenea au fost întocmite **studii de impact** conform legislației în vigoare pentru alinierea la aquisul legislativ european, astfel:

„Studiu de impact asupra mediului privind activitatea S.C. Sorena S.A” (1997);

„Bilanț de mediu de nivel 1 privind activitatea Carierei “Revărsarea” (1998-1999);

„Prospectarea seismică de înaltă rezoluție în blocurile XIII-Pelican XV-Midia din Marea Neagră”;

„Studiu de impact asupra mediului privind activitatea Companiei PALADIN RESOURCES (BITTERN)” (1999).

Oceanului: Contribuții Românești, Constanța; „Eroziunea litorală”. Postolache I., Dănuț Diaconeasa. D (1998). Al VI-lea simpozion: Speranță pentru Dunăre.

PROGRAM de monitoring al eroziunii - 2001-2009 (Ministerul Mediului)

Programul de monitoring al eroziunii litoralului românesc al Mării Negre, propus de INCDM în anul 2001, în prezent aflat în derulare, are ca prim scop dezvoltarea unei baze științifice și tehnice cu date din natură (adaptată la condițiile naturale ale litoralului românesc), care să furnizeze suportul cercetărilor fundamentale și al soluțiilor de proiectare-construcții menite să conducă la limitarea degradării în continuare a zonei costiere românești, precum și inițierea unor măsuri de refacere a ariilor afectate, pentru a asigura condițiile unei dezvoltări durabile a acestei zone.

Obiectivele principale ale programului sunt:

- 1) Determinarea modificărilor țărmului la nivel anual;
- 2) Evaluarea tendințelor de evoluție pe componente geomorfologice ale zonei litorale, cuantificarea cauzelor și evaluarea riscurilor;
- 3) Identificarea și fundamentarea măsurilor, metodelor și tehnologiilor de protecție
- 4) și de reabilitare a zonei litorale;
- 5) Implementarea soluțiilor de reabilitare locală a zonelor litorale;
- 6) Asigurarea cadrului normativ pentru protecția și reabilitarea integrată a zonei costiere și îndeplinirea obligațiilor care revin guvernului din convenții și programe internaționale la care România este parte semnatară sau participantă.

Obiectivele programului răspund priorităților Strategiei Mediului în România, Programului de Guvernare și Planului de Acțiune al Guvernului pentru perioada 2001-2004.

Prin structura sa programul urmărește, în primul rând, o evaluare cât mai exactă a stării generale a zonei litorale, precum și analiza mecanismelor implicate în procesele de eroziune și transport, în paralel cu evaluarea caracteristicilor parametrilor morfologici și hidrologici – pe aceasta bază, făcându-se o estimare preliminară a tendințelor de evoluție atât la nivel local cât și regional.

De asemenea, pentru viitor baza de date constituită în cursul derulării programului, va include informații obținute prin metode noi, precum teledetecția satelitară, aerofotogrammetria, înregistrările automate de valuri, curenți, nivel, fluxuri de sedimente, precum și analize ale efectelor măsurilor de protecție realizate anterior, pe termen mediu și lung. În același timp, în cadrul programului, este urmărită perfecționarea și completarea legislației în domeniu, având în vedere procesul aderării României la Uniunea Europeană. Rezultatele obținute din programul de monitoring vor constitui baza centrului informațional unic iar rezultatele vor fi transmise periodic sau în funcție de necesități la diverși utilizatori:

- Minister (Ministerul Apelor și Protecției Mediului, Ministerul Turismului s.a);
- Agenții de Protecția Mediului Constanta și Tulcea;
- Compania Națională “Apele Române” Direcția de Ape Dobrogea - Litoral;
- Administrația Rezervației Biosferei Delta Dunării;
- Primăriile ale localităților din zona litorală.

2001 Tema M1.: *“Program integrat de monitoring fizic, chimic și biologic al apelor marine și al eroziunii costiere”*

Faza M.1.1.2.: *“Determinarea modificărilor țărmului din zona Perișor- Vama-Veche”*

Studiul M 3 : *“Controlul integrat al calității apelor litorale și în zona costieră în contextul colaborării regionale în bazinul Mării Negre”*

Tema M 3.3.: *“Supravegherea eroziunii costiere și constituirea bazei de date necesare măsurilor de reabilitare și protecție a țărmului românesc”*

În **2007** s-a lucrat la tematica Lot 9: *„Studiul proceselor costiere privind evoluția țărmului sub influența fenomenului de eroziune, în scopul implementării măsurilor de protecție”*

Faza 1: *„Monitorizarea eroziunii litoralului românesc în vederea determinării liniei celei mai înaintate a apei”*

Tematica abordată având ca beneficiar Ministerul Educației și Cercetării / ANCS:

- "Studiul modificărilor geomorfologice a plajelor marine de interes turistic" (M.E.C.-2002):

- „Cercetări privind evoluția pe termen scurt și mediu a zonei de la interfața mare-uscat, în corelație cu regimul valurilor, variația nivelului mării și transportul sedimentar“ (contract în cadrul Planului Național-CEMAR, 2003-2005);

- "Supravegherea eroziunii costiere, suport informațional pentru constituirea și actualizarea fondului de date privind geomorfologia zonei costiere" (MMGA monitoring anual al eroziunii costiere)

Între 2002-2003: Asistență tehnică - JICA, INCDM, GeoEcoMar, Carex Environment

Titlul proiectului: „Evaluarea ecosistemului, eroziunii costiere și protecția/reabilitarea țărmului românesc al Mării Negre”

În perioada **2003-2005** s-a lucrat la Proiectul: “Cercetări privind evoluția pe termen scurt și mediu a zonei de interfață mare-uscat, în corelație cu regimul valurilor, variația nivelului mării și transportul sedimentar”

Între **2005-2007**" s-a lucrat la „Studiu pentru protecția și reabilitarea părții sudice a țărmului românesc al Marii Negre", (MMGA, JICA - Japonia)

În perioada **2006-2008** s-a lucrat la proiectul: „Cercetări asupra susceptibilității plajei la eroziune în contextul creșterii nivelului mării în condiții de furtună”

În perioada **2003-2011** cercetările s-au desfășurat în cadrul Programului Nucleu: “Conservarea ecosistemului marin și promovarea utilizării sale durabile – CEMAR”

Obiectiv: “Aprofundarea cunoașterii interacțiunilor la nivelul componentelor abiotice a ecosistemului marin”

În perioada **2006-2008** s-a lucrat la proiectul: „Cercetări asupra susceptibilității plajei la eroziune în contextul creșterii nivelului mării în condiții de furtună”

În **2009** s-a elaborat „Studiu privind evoluția țărmului și a proceselor costiere sub influența eroziunii și a altor fenomene extreme”

În perioada **2009-2011** s-a abordat tematica propusă prin proiectul: “Studiul mecanismelor care guvernează procesele geomorfologice pe termen scurt și mediu sub acțiunea fenomenelor naturale și a influențelor antropice în zona costieră”.