

**INSTITUTUL NAȚIONAL DE HIDROLOGIE  
ȘI GOSPODĂRIRE A APELOR**



**ÎNDRUMAR  
PENTRU EFECTUAREA ȘI PRELUCRAREA  
OBSERVAȚIILOR OCEANOGRAFICE  
LA MAREA NEAGRĂ**



București, 2022

# **ÎNDRUMAR**

**pentru efectuarea și prelucrarea observațiilor  
oceanografice la Marea Neagră**

**BUCUREȘTI - 2022**

Copyright@INHGA 2022

Toate drepturile acestei ediții sunt rezervate Institutului Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor

Reproducerea parțială, integrală sau modificarea acestui conținut, fără permisiunea anterioară explicită, prin acord scris a I.N.H.G.A. este interzisă.

Șos. București-Ploiești 97E București cod 013686  
Centrala tel. +40 213 181 115 Fax: +40 213 181 116  
E-mail:relatii@hidro.ro  
<http://www.inhga.ro>

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor

.

Editura:.....

ISBN.....

Tehnoredactare și coperta:

## CUPRINS

<b>INTRODUCERE</b> .....	<b>7</b>
<b>Partea I-a. ORGANIZAREA OBSERVAȚIILOR HIDROLOGICE MARINE</b> .....	<b>8</b>
<i>Capitolul 1. Generalități referitoare la rețeaua hidrologică marină</i> .....	8
1.1. Aspecte practice și științifice ale cercetărilor hidrologice marine din România .....	8
1.2. Rețeaua hidrometrică marină.....	9
1.3. Amplasarea stațiilor hidrometrice marine .....	11
1.4. Înființarea, mutarea sau desființarea stațiilor hidrometrice marine .....	12
<i>Capitolul 2. Activitatea hidrometrică în zona costieră și de larg</i> .....	16
2.1. Componenta observațiilor hidrometeorologice.....	16
2.2. Programul observațiilor hidrometeorologice .....	16
2.3. Înregistrarea observațiilor și transmiterea datelor .....	19
2.4. Centralizarea observațiilor efectuate .....	20
2.5. Dotarea stațiilor hidrometrice și hidrologice marine .....	20
2.6. Păstrarea documentelor stației hidrometrice .....	21
2.7. Sarcinile și îndatoririle observatorului .....	21
2.8. Unități de măsură și precizia de notare a elementelor măsurate.....	22
<b>Partea a II-a. EFECTUAREA OBSERVAȚIILOR HIDROLOGICE MARINE DE COASTĂ ȘI DE LARG</b> .....	<b>25</b>
<i>Capitolul 1. Observații meteorologice</i> .....	25
1.1. Observații asupra direcției și vitezei vântului .....	25
1.2. Determinarea temperaturii aerului.....	28
1.3. Observații asupra vizibilității.....	29
1.4. Observații asupra nebulozității .....	30
1.5. Observații asupra principalelor fenomene atmosferice.....	31
<i>Capitolul 2. Observații asupra nivelului mării</i> .....	32
2.1. Nivelul mării .....	32
2.2. Cauzele oscilațiilor nivelului mării.....	32
2.3. Importanța observațiilor asupra nivelului mării .....	33
2.4. Punctele de observații asupra nivelului mării.....	33
2.5. Reperetele stației hidrometrice .....	34
2.6. Planul zero al stației hidrometrice .....	34
2.7. Componenta și termenii observațiilor asupra nivelurilor mării.....	35
2.8. Mira de niveluri.....	36
2.9. Măsurarea nivelurilor la miră .....	36
2.10. Întreținerea mirelor de niveluri .....	37
2.11. Maregrafele .....	37



2.12. Întreținerea maregrafului .....	41
2.13. Înregistrările oscilațiilor de nivel cu ajutorul maregrafului .....	41
2.14. Reperele punctului de observație asupra nivelului mării .....	42
2.15. Stabilirea și verificarea cotelor punctelor de observație a nivelurilor .....	42
<i>Capitolul 3. Observații asupra curenților marini .....</i>	<i>43</i>
3.1. Cauzele producerii curenților marini .....	43
3.2. Clasificarea curenților marini .....	44
3.3. Măsurarea curenților marini.....	44
<i>Capitolul 4. Observații asupra valurilor.....</i>	<i>49</i>
4.1. Valurile mării .....	49
4.2. Importanța observațiilor asupra valurilor în zona de coastă .....	49
4.3. Componenta și termenii observațiilor asupra valurilor .....	50
4.4. Elementele valurilor .....	50
4.5. Efectuarea observațiilor asupra valurilor în zona de coastă.....	51
4.6. Efectuarea observațiilor asupra valurilor în largul mării .....	58
<i>Capitolul 5. Observații asupra temperaturii apei.....</i>	<i>61</i>
5.1. Cauzele variației temperaturii apei la suprafață .....	61
5.2. Importanța observațiilor asupra temperaturii apei mării.....	61
5.3. Punctele de observație asupra temperaturii apei .....	62
5.4. Măsurarea temperaturii apei mării.....	62
<i>Capitolul 6. Observații asupra turbidității apei.....</i>	<i>68</i>
6.1. Prelevarea probelor de apă.....	68
6.2. Determinarea concentrațiilor de aluviuni în suspensie din apa mării.....	69
<i>Capitolul 7. Observații asupra salinității mării.....</i>	<i>72</i>
7.1. Salinitatea apei de mare .....	72
7.2. Densitatea apei mării.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.3. Importanța observațiilor asupra salinității și greutatea specifică a apei mării .....	74
7.4. Punctele de observare și termenii de realizare a observațiilor .....	75
7.5 Determinarea salinității apei de mare .....	75
7.6. Determinarea densității apei mării prin areometrare.....	75
7.7. Determinarea salinității apei mării prin metoda chimică.....	77
7.8. Determinarea salinității cu ajutorul refractometrelor .....	77

<i>Capitolul 8. Observații asupra luminiscentei mării</i> .....	81
8.1. Luminiscenta mării .....	81
8.2. Importanța efectuării observațiilor de luminiscentă a suprafeței mării .....	81
8.3. Tipuri de luminiscentă a mării .....	82
8.4. Efectuarea observațiilor asupra luminiscentei și înscrierea datelor în carnet.....	82
<i>Capitolul 9. Observații asupra transparenței și culorii apei mării</i> .....	83
9.1. Transparență și culoarea apei de mare.....	83
9.2. Importanța observațiilor asupra transparenței și culorii apei de mare .....	83
9.3. Determinarea transparenței apei .....	83
9.4. Determinarea culorii apei.....	85
<i>Capitolul 10. Observații asupra gheții marine</i> .....	89
10.1. Considerații generale privind gheața marină.....	89
10.2. Scopul și importanța observațiilor asupra gheții marine.....	91
10.3. Componenta și termenii observațiilor asupra gheții .....	92
10.4. Punctele pentru observarea gheții marine .....	93
10.5. Efectuarea măsurătorilor cantitative asupra gheții.....	93
10.6. Observații suplimentare asupra gheții marine .....	101
10.7. Înregistrarea observațiilor asupra grosimii gheții.....	101
<i>Capitolul 11. Efectuarea observațiilor hidrologice de larg</i> .....	102
11.1. Orizonturile de observație.....	102
11.2. Momentul efectuării lucrărilor hidrologice de larg și echipamentele necesare.....	103
11.3. Observații asupra adâncimii mării.....	104
11.4. Prelevarea probelor de apă de la diferite adâncimi .....	106
<i>Figura 11.4.6. Recoltarea probei de sedimente din pat</i> .....	109
11.5. Utilizarea, verificarea și întreținerea echipamentelor de prelevare a probelor de apă .....	109
11.6. Păstrarea probelor de apă marină.....	111
11.7. Analiza chimică a probelor de apă marină .....	112
<i>Capitolul 12. Determinarea compoziției granulometrice a sedimentelor</i> .....	112
12.1. Determinarea compoziției granulometrice prin sitare.....	113
12.2. Analiza rezultatelor .....	114
<i>Capitolul 13. Completarea carnetelor de observații</i> .....	116
13.1. Completarea carnetului pentru înscrierea măsurătorilor și observațiilor hidrometrice de coastă.....	116
13.2. Completarea fișei pentru observațiile de coastă asupra gheții .....	120
13.3. Completarea tabelii centralizatoare a observațiilor hidrometeorologice de coastă .....	120
13.4. Completarea tabelii centralizatoare a observațiilor de coastă asupra gheții .....	121
13.5. Completarea carnetului pentru înscrierea măsurătorilor și observațiilor oceanografice de larg.....	121
13.6. Completarea tabelii centralizatoare a observațiilor hidrometeorologice marine de larg.....	124
13.7. Verificarea carnetelor de observații și măsurători și a tabelii centralizatoare.....	124

---

<b>PARTEA a III-a PRELUCRAREA OBSERVAȚIILOR HIDROLOGICE MARINE DE COASTĂ ȘI DE LARG .....</b>	<b>125</b>
<i>Capitolul 14. Conținutul și modul de întocmire a studiilor hidrometrice marine anuale.....</i>	<i>125</i>
14.1. Conținutul studiilor hidrometrice întocmite anual la stațiile marine .....	125
14.2. Modul de întocmire a studiilor hidrometrice marine anuale.....	126
<i>Capitolul 15. Conținutul și modul de întocmire a studiului hidrometric anual pentru profilurile hidrologice de larg .....</i>	<i>155</i>
15.1. Conținutul studiului hidrometric anual pentru profilele hidrologice de larg.....	155
15.2. Modul de întocmire a studiilor hidrometrice marine de larg .....	155
<b>BIBLIOGRAFIE .....</b>	<b>165</b>
<b>ANEXE .....</b>	<b>168</b>

## INTRODUCERE

Conștientizarea nevoii de creștere a calității activității de cercetare, care să completeze și să definească într-o nouă dimensiune, un demers al cunoașterii detaliate a procedeelelor de lucru și a modului de efectuare a observațiilor hidrometeorologice marine (oceanografice) precum și necesitatea dezvoltării competențelor personalului stațiilor hidrometrice marine, în deplină concordanță cu metodele folosite pe scară internațională, au generat inițiativa elaborării prezentului îndrumar.

Îndrumarul constituie un instrument de lucru util pentru personalul stațiilor hidrometrice și specialiștilor de la stațiile hidrologice marine implicați în efectuarea măsurătorilor și observațiilor hidrometeorologice la stațiile de coastă și în profilele hidrologice standard, precum și în prelucrarea rezultatelor obținute și realizarea studiilor hidrometrice anuale.

Îndrumarul pentru efectuarea și prelucrarea observațiilor hidrologice marine este structurat pe trei părți, prezentarea fiind concepută într-un registru documentar lărgit, argumentat științific, care să răspundă unei palete vaste de cunoștințe necesare desfășurării activității hidrometrice la Marea Neagră.

Partea I-a: Organizarea observațiilor hidrologice marine

Partea a II-a: Efectuarea observațiilor hidrologice marine de coastă și de larg

Partea a III-a: Prelucrarea observațiilor hidrologice marine de coastă și de larg

De asemenea, Îndrumarul conține o serie de Anexe cu principalele tabele oceanografice necesare prelucrărilor primare ale datelor rezultate din măsurătorile de larg, precum și cu formularele corespunzătoare înscrierii observațiilor.

La întocmirea Îndrumarului s-a ținut cont de metodologiile și recomandările specifice observațiilor oceanografice, existente pe plan internațional, precum și de practicile aplicate în alte țări cu tradiție în domeniu, precum și de experiența proprie dobândită de cercetările oceanografice românești la Marea Neagră în ultimii ani.

De asemenea, s-a urmărit lărgirea valorii informaționale și contextuale a informațiilor conținute în lucrarea *Îndrumări metodologice pentru efectuarea observațiilor hidrologice marine. Observații de coastă, observații de larg*, publicată în 1965 sub coordonarea Institutului de Studii și Cercetări Hidrotehnice.

Îndrumarul elaborat de I.N.H.G.A. se adresează atât specialiștilor din domeniu (hidrologi, ingineri, cercetători, muncitori hidrometri), cât și cadrelor didactice, studenților, specialiștilor în domenii conexe și altor categorii de cititori interesați și va fi disponibil în versiune electronică și ediție tipărită.

## Partea I-a. ORGANIZAREA OBSERVAȚIILOR HIDROLOGICE MARINE

### Capitolul 1. Generalități referitoare la rețeaua hidrologică marină

#### 1.1. Aspecte practice și științifice ale cercetărilor hidrologice marine din România

Scopul principal al cercetărilor hidrologice marine constă în stabilirea trăsăturilor caracteristice ale fenomenelor hidrologice ce se produc în mare/mări, studierea variației și frecvenței lor, cu explicarea cauzelor generatoare, precum și facilitarea înțelegerii globale a legaturilor factorilor naturali și antropici, dar și evoluția acestora, esențială în analiza morfodinamicii, atât sub aspectul proceselor actuale cât și al celor viitoare.

În vederea obținerii unei sinteze a tuturor informațiilor disponibile îndeplinirii scopului mai sus menționat, este necesar ca observațiile asupra fenomenelor hidrologice marine să îndeplinească următoarele cerințe de bază:

- a. să caracterizeze fenomenul în timp;
- b. să se realizeze într-o zonă bine determinată
- c. frecvența și timpul efectuării observațiilor să fie determinate astfel încât în perioada observațiilor, stabilirea valorilor extreme ale fenomenului cercetat, să se realizeze în condiții hidrometeorologice cât mai diferite.

Cele mai concludente date referitoare la fenomenele studiate pot fi obținute prin realizarea unor observații continue, pe parcursul unui interval de timp îndelungat și pe un spațiu cât mai amplu. Observațiile de durată lungă, se numesc observații staționare și au ca scop studierea detaliată a fenomenelor hidrometeorologice ale mării.

Schema de organizare a cercetărilor hidrologice marine staționare din România include următoarele categorii de observații:

- a. Observații hidrometeorologice zilnice de coastă, care sunt realizate în puncte fixe, la ore standard și se efectuează de pe țărm;
- b. Observații hidrometeorologice de larg, care la rândul lor pot fi:
  - observații hidrometeorologice de radă, în puncte sau profiluri fixe, realizate săptămânal, decadal sau lunar, în imediata apropiere a țărmului mării, portului sau golfului respectiv;
  - observații hidrometeorologice realizate lunar sau sezonier (cu caracter expediționar) în largul mării, pe profile hidrologice standard;
  - măsurători batimetrice ale unor zone, executate lunar sau sezonier având caracter expediționar;
  - observații hidrometeorologice pe vase aflate în marș sau geamanduri ancorate special, care efectuează înregistrări automate ale datelor.

Prin realizarea acestui sistem complex de observații hidrometeorologice marine se asigură legătura dintre datele observațiilor hidrometeorologice de coastă, a observațiilor de radă și a observațiilor efectuate pe profilurile hidrologice standard.

Observațiile staționare de coastă permit explicarea particularităților regimului hidrologic, care pot fi omise în timpul efectuării observațiilor periodice rare. De asemenea, cele două tipuri de observații staționare permit determinarea valorilor extreme ale fenomenului studiat.

Deoarece unele observații staționare, cum ar fi cele realizate în verticalele de pe profilurile hidrologice standard, sunt conditionate de deținerea/dotarea unor mijloace de navigare (navă, barcă) dar și de timp îndelungat alocat acestora, nu pot fi realizate peste tot și oricând.

De exemplu, utilizarea observațiilor staționare în cazul curenților marini neperiodici este foarte dificilă și inefficientă. În acest caz sunt preferate cercetările expediționare speciale (măsurători batimetrice) efectuate cu mai multe nave, simultan.

În prezent, pentru studierea regimului hidrometeorologic al Mării Negre se aplică metoda combinării observațiilor staționare de coastă cu cercetările expediționare.

Cercetarea regimului hidrometeorologic al Mării Negre, pe litoralul românesc, necesită efectuarea studiilor asupra :

- regimului nivelurilor (oscilațiilor de nivel provocate de vânturi, vărsările fluviale, etc.) și elaborarea prognozelor de niveluri;
- regimului curenților marini de-a lungul litoralului și în zonele acvatoriilor portuare, precum și elaborarea prognozei privind producerea lor;
- regimului valurilor lângă coastă și în larg, stabilirea metodologiei de calcul și elaborarea prognozelor;
- particularităților regimului de îngheț al mării în zona litorală și elaborarea prognozei de producere a înghețului;
- regimului termic al apei și elaborarea corespunzătoare a prognozei;
- dinamicii litoralului, migrării aluviunilor (bancurilor de aluvionare), etc.;
- depunerilor aluvionare la gurile de vărsare ale Dunării, etc.

## 1.2. Rețeaua hidrometrică marină

De la înființarea rețelei hidrometrice și până în prezent, observațiile hidrometeorologice marine sunt realizate în prezent la 9 stații hidrometrice marine de coastă și pe 7 profiluri hidrologice de larg, din rețeaua națională de monitoring (Figura 1.1), destinate efectuării următoarelor observații:

### a. La stațiile hidrometrice marine de coastă

- efectuarea complexului de observații și măsurători specific stațiilor hidrometrice de coastă, cuprins în programul anual de activitate al stației hidrologice marine;
- prelucrarea primară a rezultatelor observațiilor și măsurătorilor (calcularea mediei citirilor, a valorilor medii zilnice/decadale/lunare), urmată de transmiterea lor, la stația hidrologică.

### b. La stațiile hidrologice marine:

- efectuarea observațiilor și măsurătorilor hidrologice pe profilurile de larg prevăzute în planul de activitate al stației hidrologice, în scopul studierii regimului hidrometeorologic al zonei de coastă;
- prelucrarea primară a datelor rezultate în urma măsurătorilor și observațiilor efectuate în profilurile hidrologice standard (de larg);
- verificarea datelor primite de la stațiile hidrometrice marine de coastă și încărcarea zilnică a datelor;



- prelevarea probelor de apă și sedimente pe parcursul campaniilor expediționare și prelucrarea acestora în laborator;
- prelucrarea și centralizarea datelor rezultate din observațiile și măsurătorile efectuate la stațiile hidrometrice marine de coastă și realizarea *Studiilor hidrometrice marine anuale*;
- prelucrarea și centralizarea datelor rezultate din observațiile și măsurătorile efectuate pe profilurile hidrologice standard amplasate în largul zonei de coastă și realizarea *Studiilor hidrometrice pentru profilurile hidrologice de larg*.



Figura 1.1. Amplasarea stațiilor hidrometrice marine de coastă și a profilurilor hidrologice marine amplasate în larg

### **1.3. Amplasarea stațiilor hidrometrice marine**

#### **1.3.1. Amplasarea stațiilor hidrometrice de coastă**

La selectarea unui amplasament pentru o stație hidrometrică marină de coastă trebuie să se țină cont de următoarele condiții:

- țărmul sau coasta de pe sectorul stației hidrometrice marine să fie stabil și să nu aibă o pantă prea abruptă;
- să existe, pe tot sectorul aferent stației hidrometrice marine adâncimi suficiente de mari pentru a nu influența variațiile nivelului mării;
- locul de instalare a stației să fie apărat de vânturile și valurile predominante (pentru a elimina influența acestora asupra rezultatelor), să fie protejat de eventualele deteriorări produse de nave și să fie situat în apropierea rețelei nivelmentului național și a zonelor populate.

În general, cele mai favorabile locuri pentru instalarea stațiilor hidrometrice marine sunt considerate băile (golfurile) mici care comunică liber cu marea. În zonele înguste și lungi, care comunică cu marea printr-o trecere adâncă, precum și în golfuri, oscilațiile nivelului sunt afectate.

Stațiile hidrometrice marine aflate în interiorul gurilor de vărsare ale fluviului Dunărea sau a unui râu/canal/ecluze sunt dotate, de regulă, cu o miră auxiliară instalată în mare, la o distanță calculată astfel încât debitul fluviului/râului/ecluzei să nu influențeze nivelul la miră. Cele două mire trebuie să fie legate între ele prin nivelment geometric.

#### **1.3.2. Amplasarea profilurilor hidrologice de larg**

Observațiile hidrologice de larg cuprind un program de observații și măsurători hidro-meteorologice și chimice efectuate în fiecare sezon și au ca scop studierea evoluției modificărilor pe termen lung a elementelor regimului hidrometeorologic și hidrochimic al Mării Negre. Acestea sunt efectuate, de regulă, pe profilurile hidrologice de radă (de lungime mică, apropiate de coastă) sau pe profilurile hidrologice standard (de larg), care traversează întreaga zonă studiată a mării.

Profilurile hidrologice pot fi localizate în zona de coastă, în largul mării sau pot fi mutate dintr-o zonă în alta, iar amplasarea lor trebuie aleasă în așa fel încât măsurătorile și observațiile efectuate pe acestea să fie reprezentative, adică să caracterizeze fenomenele hidrologice din zona studiată a mării, evoluția lor sezonieră și multianuală, condițiile pentru formarea caracteristicilor hidrologice ale acestei regiuni și anomaliile lor.

Orientarea profilurilor hidrologice marine (de radă sau standard) se alege astfel încât să intersecteze perpendicular direcțiile curenților marini predominanți în zona de studiu. Poziția și lungimea profilurilor hidrologice se alege astfel încât măsurătorile și observațiile hidrologice efectuate de-a lungul lor să caracterizeze cât mai bine din punct de vedere hidrometeorologic zona respectivă. Direcția profilurilor hidrologice și verticalelor de pe acestea sunt determinate și fixate pe hărți, pe baza configurației malurilor, topografia fundului mării, direcțiile curenților marini dominanți, prezența gurilor de vărsare a râurilor mari, gradul de fragmentare a mării în golfuri, prezența fenomenelor de gheață și luarea în considerare a altor caracteristici ale regimului mării.

**Notă.** Locația și lungimea profilurilor hidrologice marine, precum și numărul verticalelor și distanțele dintre acestea sunt stabilite de Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor pentru o perioadă de timp nelimitată. Măsurătorile hidrologice se fac în toate verticalele și la toate orizonturile standard, de la suprafață până jos.

Verticalele de pe profilurile hidrologice sunt amplasate în așa fel încât, pe baza observațiilor efectuate, să poată fi urmărită evoluția modificărilor parametrilor hidrologici pe întregul profil. De regulă, numărul acestora este mare, în zonele de coastă și mai mic în zonele în care condițiile hidrometeorologice sunt mai uniforme (în larg). Distanțele dintre verticale sunt stabilite în limitele a 60-120 mile marine.

**Notă.** Numărul verticalelor nu trebuie să fie mare, întrucât măsurătorile hidrologice trebuie realizate pe întreg profilul în aceeași perioadă de timp astfel încât modificarea caracteristicilor hidrologice ale mării în timpul lucrărilor să fi fost nesemnificativă. Existența unui număr mare de verticale pe profil, poate duce la obținerea unor rezultate complet incomparabile deoarece starea generală a masei de apă s-a schimbat în timpul efectuării măsurătorilor.

#### **1.4. Înființarea, mutarea sau desființarea stațiilor hidrometrice marine**

##### **1.4.1. Înființarea unei stații hidrometrice**

Înființarea unei stații hidrometrice marine de coastă sau a unui profil hidrologic de larg se face, de regulă, în zone nestudiate sau slab acoperite cu informații hidrometeorologice, în care densitatea rețelei de monitorizare este insuficientă. Decizia privind înființarea acestora este luată de către Administrația Națională "Apele Române" (A.N.A.R.) în baza avizului științific al Institutului Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor (I.N.H.G.A.) și cererii scrise, însoțite de documentația necesară, înaintate din partea Administrației Bazinale de Apă (A.B.A.).

Procedura de înființare a unei stații hidrometrice marine sau a unui profil hidrologic de larg constă în:

1. formularea unei cereri scrise din partea A.B.A. la propunerea Serviciului Hidrologic și stației hidrologice, care trebuie să cuprindă motivele pentru care se solicită înființarea stației hidrometrice și localizarea acesteia;
2. atașarea unei Note (la cererea menționată anterior) în care sunt explicate/enumerate următoarele aspecte: necesitatea înființării, scopul și obiectivele stației hidrometrice, tipul, natura, coordonatele și datele caracteristice ale obiectivelor economice din zonă care trebuie apărate și alertate în cazul unor fenomene speciale;
3. întocmirea dosarului cu documentația de înființare;
4. înaintarea cererii de înființare a stației însoțită de documentația de înființare și solicitarea avizului științific de la I.N.H.G.A. serviciului hidrologic de la A.B.A., pentru verificare;
5. înaintarea cererii însoțite de avizul științific și documentația necesară spre aprobare conducerii A.N.A.R..
6. aprobarea cererii și dispunerea înființării stației hidrometrice/profilului hidrologic de larg;
7. înființarea stației hidrometrice în teren și includerea sa în planul de activitate al stației hidrologice coordonatoare;
8. întocmirea Jurnalului stației hidrometrice marine nou înființate, conform instrucțiunilor prezentate în Anexa 1.

Documentația necesară înființării unei stații hidrometrice marine trebuie să cuprindă obligatoriu următoarele elemente:

- localizarea stației propuse, unde se vor menționa denumirea stației hidrometrice, județul și denumirea localității în care se află stația hidrometrică; coordonatele geografice și stereo ale mirei hidrometrice și ale punctului de măsurare;
- amplasamentul unde se vor prezenta schița de situație cu indicarea distanței față de primul obiectiv important și distanța față de alte repere; profilul transversal la miră și profilele de plajă etc.;
- date morfometrice (altitudinea medie a zonei, adâncimea apei în zona mirei, etc.);
- descrierea fizico-geografică a sectorului de amplasare propus: sectorul geomorfologic al litoralului românesc din care face parte stația propusă; descrierea geomorfologiei, geologiei, a regimului hidrologic, vegetației (tip, densitate), tipurile de soluri predominante în sector și a parametrilor hidrometeorologici din zona stației;
- posibilități de acces în zonă unde se vor specifica informații privind toate drumurile și căile de acces (dacă sunt asfaltate, de pământ și dacă sunt practicabile în permanență), precum și a mijloacelor de transport cu ajutorul cărora se poate ajunge până la stația hidrometrică marină (la miră) și în punctul de măsurare;
- programul hidrometric propus a fi efectuat la noua stație hidrometrică;
- existența mijloacelor de transmitere a datelor hidrometrice și a personalului calificat;
- dotarea necesară în secțiunea stației hidrometrice propusă;
- informații privind existența datelor hidrometeorologice în zona stației propuse (densitatea rețelei de monitorizare existente, informații despre stațiile sau punctele de observații existente anterior, care au realizat observații similare cu cele propuse);
- acordul cu autoritățile locale sau administratorul terenului privind delimitarea suprafeței de teren pe care va fi amplasată stația hidrometrică marină și zona de protecție a acesteia.

Activitățile legate de înființarea unei stații hidrometrice marine noi sunt considerate finalizate numai după întocmirea dosarului cu documentația necesară, delimitarea terenului pe care va fi amplasată stația hidrometrică și a zonei de protecție, nivelmentul stației și punctului de măsurători la sistemul național de nivelment, precum și îndeplinirea următoarelor condiții:

- asigurarea unui personal calificat și/sau instruit corespunzător;
- asigurarea cu instrumente și aparatură de măsurare, echipamente necesare;
- asigurarea spațiilor tehnice necesare (pentru perspectometru), a mijloacelor de transport, sau căldură și energie (în caz de necesitate);
- asigurarea mijloacelor de transmitere a datelor (telefon, radiotelefon, etc.);
- asigurarea mijloacelor de deplasare pe apă (după caz) și a echipamentului de protecție obligatoriu;
- asigurarea tipizatorilor, carnetelor de măsurători, îndrumărilor și instrucțiunilor de lucru;
- aprobarea A.N.A.R. și introducerea stației nou înființată în rețeaua hidrometrică națională.

**Notă:** După înființarea unei stații hidrometrice sau mutarea acesteia, Stația Hidrologică întocmește, în patru exemplare, *Jurnalul stației hidrometrice marine* care se transmit după cum urmează: la Institutul Național de Hidrologie și Gospodărirea Apelor, la stația hidrometrică marină de coastă la Stația Hidrologică și la Administrația Bazinală de Apă. La sfârșitul fiecărui an se întocmește (în patru exemplare) fișa: *Completarea anuală a jurnalului stației*, din care un exemplar se atașează la *Jurnalul stației hidrometrice marine* existent la stația hidrologică, iar celelalte trei se transmit la Institutul Național de Hidrologie și Gospodărirea Apelor, la stația hidrometrică marină de coastă și la Administrația Bazinală de Apă, pentru a fi atașate la exemplarele jurnalelor existente în arhivele acestora.

#### 1.4.2. Desființarea unei stații hidrometrice marine

Stațiile hidrometrice marine de coastă pot fi desființate pe baza unei proceduri similare cu cea de înființare a acestora.

Principalele motivele pentru care o stație hidrometrică marină poate fi desființată sunt:

- ✓ migrarea semnificativă a liniei țărmului din cauza modificării nivelului mării sau a inundării zonei în care este amplasată stația;
- ✓ efectuarea unor lucrări complexe de lungă durată în apropierea stației;
- ✓ existența unei situații ecologice periculoase sau a unei situații periculoase pentru viața și sănătatea personalului de la stație;
- ✓ alte situații obiective neprevăzute care prezintă pericol pentru viața și activitatea muncitorului hidrometru.

Documentația necesară desființării stației hidrometrice marine trebuie să cuprindă obligatoriu următoarele elemente:

- a) Localizarea stației hidrometrice propuse pentru desființare;
- b) Date morfometrice ale zonei unde este amplasată stația;
- c) Cauzele desființării stației hidrometrice marine.

Cererea de desființare a stației hidrometrice este însoțită de documentația de desființare, întocmită de stația hidrologică coordonatoare.

Documentația necesară desființării stației hidrometrice este înaintată serviciului hidrologic de la A.B.A., pentru verificare și apoi transmisă la I.N.H.G.A. unde este analizată de specialiștii din cadrul secțiilor de profil, cererea fiind supusă spre aprobare conducerii A.N.A.R..

După aprobarea cererii se va trece la desființarea stației hidrometrice și excluderea acesteia din rețeaua hidrometrică națională și planul de activitate al stației hidrologice coordonatoare.

**Notă:** Suspendarea temporară (pe durata unui an cel puțin) a activității unei stații hidrometrice de coastă, a unui profil hidrologic de larg sau a unor puncte de observație/verticale de măsurători, inclusiv așa-numita conservare a acestora, este considerată drept o desființare, întocmirea documentației și procedura de aprobare a demersului urmând aceiași pași.

### **1.4.3. Mutarea unei stații hidrometrice marine**

Atunci când pe sectorul aferent stației hidrometrice marine sau în profilul mării apar condiții improprii pentru funcționarea stației hidrometrice marine de coastă se propune schimbarea amplasamentului stației. Documentația necesară mutării stației hidrometrice marine se va întocmi în mod similar cu cea pentru înființarea unei stații hidrometrice, procedura de aprobare urmărind aceleași etape.

În cazul aprobării cererii de mutare a amplasamentului stației hidrometrice se efectuează măsurători asupra nivelului mării în paralel la cele două secțiuni o perioadă mai îndelungată (12 luni), care să cuprindă un ecart de niveluri cât mai mare, iar corelația între datele obținute să fie satisfăcătoare (cu un coeficient de corelație  $\geq 0,7$ ).

În cazul în care corelația este una slabă, se va prelungi perioada măsurătorilor efectuate în paralel, cu încă 6 luni. În cazul în care corelația între cele două stații este nesatisfăcătoare, în continuare se va considera că stația este una nou înființată și se va întocmi documentația necesară înființării unei stații hidrometrice noi în vederea introducerii acesteia în rețeaua hidrometrică națională, începând cu data mutării. Datele obținute în perioada de măsurători paralele, vor completa șirul de date al noii stații.

Graficele de corelație de la stația hidrometrică marină nou înființată vor fi analizate de specialiștii de la I.N.H.G.A. și serviciul hidrologic de la A.B.A. Dobrogea Litoral, iar în urma rezultatelor obținute, pe teren se vor verifica următoarele aspecte: cotarea mării noi față de reperi și legătura nivelmetrică între reperul mării noi și reperul mării vechi, iar în cazul unei distanțe nu prea mari, se va verifica nivelmentul de la cel mai apropiat reper din rețeaua de nivelment național, de precizie.

### **1.4.4. Modificarea statutului și programului de observații și măsurători**

Modificarea statutului (denumirea, scopul, structura și modul de funcționare) și a programului de observații și măsurători ale stației hidrometrice de coastă/profilul hidrologic de larg, includerea în rețeaua națională sau excluderea din aceasta poate fi realizată doar cu avizul științific al I.N.H.G.A. Aprobarea modificării este dată de A.N.A.R. la solicitarea A.B.A., pe baza avizului științific obținut și în coordonare cu autoritățile executive și entitățile juridice competente. Solicitarea înaintată de A.B.A. va conține o notă justificativă a modificărilor propuse.

Transferul stației hidrometrice de la o Administrație Bazinală de Apă la alta se realizează printr-un acord între cele două administrații, aprobat de A.N.A.R. Recepția stațiilor transferate se face cu avizul științific al I.N.H.G.A. însoțit de decizia A.N.A.R.

Reluarea activității hidrometrice (a programului de observații și măsurători) la o stație hidrometrică din zona de coastă sau pe un profil hidrologic de larg și reintroducerea sa în rețeaua națională de monitorizare hidrologică poate fi realizată doar cu avizul științific al INHGA. Aprobarea reluării activității hidrometrice este dată de ANAR la solicitarea ABA, pe baza avizului științific dat de INHGA. În general, procedura de reluare a activității hidrometrice este similară cu cea de înființare a unei stații hidrometrice, pașii care trebuie urmați după înaintarea solicitării fiind asemănători. În acest sens, Biroul Hidrologic Marină va adresa către ABA o cerere privind reluarea activității la stația hidrometrică de coastă/profilul hidrologic de larg în care va argumenta necesitatea acestui demers. Pe baza acestei cereri ABA va înainta o solicitare către ANAR care va conține o notă justificativă privind reluarea activității la stația hidrometrică/profilul hidrologic de larg, care a fost suspendată o perioadă de timp.



## Capitolul 2. Activitatea hidrometrică în zona costieră și de larg

### 2.1. Componenta observațiilor hidrometeorologice

La stațiile hidrometrice marine de coastă și în profilele hidrologice de larg sunt efectuate următoarele tipuri de observații:

#### a) la stațiile hidrometrice de coastă

- nivelul mării;
- temperatura apei;
- salinitatea apei la suprafață
- greutatea specifică a apei;
- turbiditatea;
- fenomene de îngheț;
- agitația mării (starea mării);
- vânt (direcție și viteză);
- curenții marini (direcție și viteză);
- temperatura aerului;
- valurile (tipologie);
- vizibilitatea;
- nebulozitatea;
- fenomenele atmosferice.

#### b) în profilele hidrologice de larg

- adâncimea apei;
- temperatura apei la suprafața și în orizonturile standard
- salinitatea apei la suprafață și în orizonturile standard (sau greutatea specifică a apei);
- transparența și culoarea apei;
- luminiscenta apei;
- turbiditatea;
- agitația mării (starea mării);
- valuri (tip, direcție, lungime, înălțime, perioadă);
- vântul (direcție și viteză);
- curenții marini (direcție și viteză) la diferite adâncimi;
- temperatura aerului;
- vizibilitatea;
- nebulozitatea;
- fenomenele atmosferice;
- profilele batimetrice;
- prelevarea probelor de apă;
- natura fundului mării (prelevare sedimente din pat);
- presiunea atmosferică.

În cadrul observațiilor și măsurătorilor oceanografice de larg, stabilite în Programul de activitate aprobat anual, stațiile hidrologice marine realizează suplimentar (în funcție de necesități) ridicări topobatimetrice în diverse puncte din zona litoralului românesc al Mării Negre.

### 2.2. Programul observațiilor hidrometeorologice

Efectuarea observațiilor hidrometeorologice la stațiile hidrometrice de coastă și a celor oceanografice în profilele hidrologice de larg se realizează în conformitate cu Programul de activitate, elaborat anual de stațiile hidrologice marine Constanța și Sulina pentru fiecare stație hidrometrică și aprobat de Administrația Națională "Apele Române".

**a. La stațiile hidrometrice de coastă**

La stațiile hidrometrice, efectuarea observațiilor se face la orele standard conform Programului de activitate anual al stației, după cum este prezentat în Tabelul 2.2.1.

*Tabelul 2.2.1. Programul observațiilor hidrometeorologice efectuate la stațiile hidrometrice de coastă*

Nr. crt.	Tip observații	Termene de observații
1	<u>Observații hidrologice:</u> a) asupra nivelului mării - pe miră sau maregraf	- zilnic la orele de observație ( 07, 13, 19)
	- pe creșteri sau descreșteri foarte mari ale nivelului mării provocate de vânturi sau alte cauze (seșe)	- zilnic când se produc variații rapide la intervale de 10-20 minute, de la începutul până la sfârșitul fenomenului, în cazul în care nu există maregraf; - orar și observații asupra vântului în cazul în care există maregraf.
	b) asupra temperaturii apei la suprafață	- zilnic la orele de observație (07, 13, 19)
3	c) asupra salinității	- zilnic la ora 07, iar când se produc variații rapide ale nivelului, conform indicațiilor stației hidrologice, la orele de observație (07 și 13)
4	d) asupra turbidității	- zilnic la ora 07 sau conform indicațiilor stației hidrologice la orele de observație (13 și 19), după caz
5	e) asupra agitației mării: - elementele valurilor și curenților, starea suprafeței mării (vizual sau instrumental)	- zilnic la orele de observație (07, 13 și 19)
6	f) asupra podului de gheață: - observații de bază asupra podului de gheață	- zilnic la orele de observație (07, 13, 19)
	- determinarea vizuală a direcției și vitezei de deplasare a ghețurilor	- zilnic la orele de observație (07, 13, 19)
7	<u>Observații meteorologice asupra:</u> a) direcției și vitezei vântului;	- zilnic la orele de observație (07, 13, 19) și orar asupra direcției și vitezei vântului în timpul creșterii și descreșterii intense a nivelurilor
	b) temperaturii aerului;	
	c) nebulozității și vizibilității în direcția mării și uscatului.	
8	<u>Observații hidrometeorologice:</u> a) asupra fenomenelor deosebite: creșteri și descreșteri mari ale nivelurilor; vânturi puternice (furtunoase); agitația mării (valuri puternice); apariția neașteptată a ghețurilor și trombelor marine, etc.	- pe parcursul întregii zile
9	b) asupra stratului de zăpadă;	- zilnic la ora 07
10	c) asupra fenomenelor atmosferice (ceață, chiciură, viscole, etc.)	- în cursul zilei când apar fenomenele
11	Prelucrarea primară a materialelor, observațiilor, transmiterea prin diferite mijloace de comunicare (calculator) a valorilor observate și întocmirea tabelelor centralizatoare lunare	- regulat în cursul lunii

Fenomenele hidrometeorologice deosebite: inundații ale falezei, creșteri și descreșteri mari ale nivelurilor, vânturi puternice (furtunoase<sup>1</sup>), agitația mării (valuri puternice), apariția neașteptată a ghețurilor și trombelor marine etc., sunt observate și înregistrate cu multă atenție, notând în carnet, detalii asupra fenomenului. De asemenea, trebuie observate și notate consecințele distrugătoare ale fenomenelor hidrometeorologice precum: eșuările sau avarierile navelor, inundarea așezărilor umane, distrugerea construcțiilor hidrotehnice și piscicole, etc..

Observațiile hidrometeorologice efectuate la stațiile hidrometrice marine, se înscriu în carnetul de măsurători. Pentru cronometrarea timpului de realizare a măsurătorilor, observatorii vor folosi ceasuri cu secundar central sau cronometru.

Observațiile asupra nivelului mării sunt efectuate riguros, la orele menționate în Tabelul 2.2.1, iar restul observațiilor sunt realizate obligatoriu în jurul termenelor indicate în tabel, cu o abatere maximă admisă de  $\pm 15$  minute. Orice abatere de la termenele climatologice mai mari decât limitele menționate sunt înscrise în carnetul de observații.

### **b. La stațiile hidrologice marine**

La stațiile hidrologice marine, efectuarea observațiilor măsurătorilor se realizează conform planului de activitate anual, după cum este prezentat în Tabelul 2.2.2.

În cadrul observațiilor hidrometeorologice de larg, stațiile hidrologice marine realizează, după caz, ridicări topobatimetrice și observații hidrologice, în puncte fixe, la solicitarea A.N.A.R., I.N.H.G.A. și a altor instituții interesate.

*Tabelul 2.2.2. Programul observațiilor și măsurătorilor efectuate la stațiile hidrologice marine*

Nr. crt.	Tip observație/activitate	Termene de observații
1.	Măsurători pe profiluri hidrologice standard în zona litorală: - de larg (pe o distanță de până la 120 mile)	- conform programului de activitate sau la indicațiile serviciului hidrologic/ABA/INHGA - săptămânal, decadal sau lunar (la orele 7-8), de preferat pe data de 1, 7, 19 și 25 ale lunii; - o dată pe lună sau o dată pe sezon (februarie, mai, august și noiembrie), în jurul datei de 15.
2.	Măsurători topobatimetrice în zona de coastă	conform programului de activitate sau la indicațiile ABA/INHGA
3.	<b>Îndrumare și control:</b>	
	- îndrumare și control la stațiile hidrometrice;	- conform programului anual de activitate al stației
	- prelucrarea și controlul permanent al rezultatelor măsurătorilor și observațiilor efectuate; - întocmirea tabelor și păstrarea arhivei tehnice a stației	- regulat, pe parcursul lunii, conform programului anual de activitate al stației
	- coordonarea lucrărilor de la stațiile hidrometrice	- regulat, pe parcursul lunii, conform programului anual de activitate al stației

<sup>1</sup> Furtunos - care se manifestă ca o furtună; de furtună, violent.

4.	Prelucrarea măsurătorilor și observațiilor hidrometeorologice marine în vederea elaborării studiilor hidrometrice	- conform programului de activitate
5.	Analiza probelor de apă în vederea determinării turbidității și a probelor de aluviuni recoltate din pat	- conform programului anual de activitate al stației
6.	Pregătirea propunerilor privind dezvoltarea/dotarea/îmbunătățirea activității rețelei hidrometrice marine	- conform programului anual de activitate al stației

### 2.3. Înregistrarea observațiilor și transmiterea datelor

Datele rezultate în urma observațiilor și măsurătorilor efectuate zilnic la termenele climatologice stabilite (07, 13, 19), la stațiile hidrometrice marine de coastă sunt înscrise de către observator în *carnetul pentru înscrierea observațiilor și măsurătorilor hidrometrice de coastă* (Anexa 2).

Rezultatele observațiilor și măsurătorilor efectuate în profilele hidrologice de larg se înscriu în *carnetul pentru înscrierea măsurătorilor și observațiilor oceanografice de larg* (Anexa 3). Hidrologul are obligația să înscrie rezultatele în carnet imediat după ce a efectuat observațiile.

*Notă: Toate înscrierile în carnete se fac citeț și fără ștersături, exclusiv cu creion negru bine ascuțit. Este interzisă înscrierea datelor cu creioane colorate, pix sau stilou. Valorile înscrise greșit în carnet nu se șterg ci se taie pe diagonală, după o nouă citire cele corecte fiind înscrise lângă cele considerate eronate (de exemplu: 25,1°C 25,6°C).*

În cazul absenței fenomenelor hidrometeorologice, neefectuării sau nesiguranței observațiilor, înregistrarea acestora în carnete, va fi realizată prin intermediul semnelor convenționale și a simbolurilor prezentate în Tabelul 2.3.1.

Tabelul 2.3.1. Semnele convenționale pentru înregistrarea unor observații

Nr. crt.	Semnele convenționale	Cazurile în care sunt utilizate (notate în carnete)
1	Rubrică goală (necompletată)	Observația s-a făcut, dar fenomenul nu a avut loc
	<i>Notă. În rubricile pentru elementele care sunt determinate în grade sau procente (gradul de agitație a mării, cantitatea de gheață nemișcată și desimea gheții plutitoare etc.) se trece zero.</i>	
2	Observațiile s-au efectuat, fenomenul a avut loc însă ele au valori neînsemnate:	
	"0"	- în cazul măsurării cu precizie până la o unitate întreagă
	"0,0"	- în cazul măsurării cu precizie până la o zecime
<i>Notă. "0" se trece și în cazul absenței fenomenului, în rubrica "numărul zilelor cu fenomene"</i>		
3	"?"	- observațiile s-au efectuat însă rezultatele sunt nesigure
4	"_"	- observațiile nu s-au efectuat din diferite motive

În cazul absenței fenomenului, în carnetul de observații, la rubrica *numărul zilelor cu fenomene* se trece "0". De asemenea, se trece "0" în rubricile pentru elementele determinate în grade sau procente (de exemplu: gradul de agitație a mării, desimea gheții plutitoare).

Datele obținute în urma observațiilor și măsurărilor efectuate la stația hidrometrică de coastă sunt transmise zilnic prin telefon sau orice alt mijloc de comunicare la stația hidrologică marină, în conformitate cu prevederile procedurilor de lucru în vigoare.

#### **2.4. Centralizarea observațiilor efectuate**

După efectuarea observațiilor hidrometeorologice și înscrierea rezultatelor în carnet acestea sunt prelucrate cu atenție de către observatorul de la stația hidrometrică marină de coastă (de exemplu: calcularea mediei citirilor, a valorilor medii zilnice și lunare).

La sfârșitul lunii observatorul face o copie a carnetului pe care o păstrează la stația hidrometrică respectivă, iar originalul este trimis la stația hidrologică marină, nu mai târziu de cinci zile de la încheierea lunii.

După primirea carnetelor de măsurători de la stația hidrometrică de coastă hidrologul de la stația hidrologică coordonatoare verifică datele înscrise în carnete și completează tabelele centralizatoare lunare folosite ulterior la realizarea studiului hidrometric anual.

Rezultatele măsurărilor și observațiilor efectuate în profilele de larg, în timpul campaniilor expediționare, sunt completate în carnetele pentru înscrierea măsurărilor și observațiilor oceanografice de larg.

După finalizarea expediției hidrologul de la stație verifică datele înscrise în carnete și completează tabelele centralizatoare, prelucrate ulterior în vederea realizării studiilor hidrometrice pentru profilele hidrologice marine de larg.

#### **2.5. Dotarea stațiilor hidrometrice și hidrologice marine**

Principalele echipamente necesare efectuării programului de observații și măsurători cu care trebuie să fie dotată o stație hidrometrică marină de coastă sunt: miră hidrometrică, termometre aer/apă, salinometru, anemometru sau giruetă, scară colorimetrică, recipiente de recoltare a probelor, binoclu, cronometru, disc Secchi etc..

În cazul stațiilor hidrologice marine, care au ca sarcină realizarea expedițiilor oceanografice de larg, în vederea efectuării unor observații și măsurători hidrologice de calitate și în bune condiții în profilele hidrologice standard, sunt necesare următoarele echipamente: navă de cercetare, sonar, barometru, turbidimetru, termometre apă/aer, salinometru, batometru, graifer, anemometru sau mâneacă de vânt, scară colorimetrică, curentometru, flotori, disc Secchi, binoclu, telemetru, echipamente ajutătoare (saulă, vinci, trolu etc.), echipamente de prelevare/stocare a probelor de apă (sticle de plastic) și sedimente (pungi de plastic, săculeți).

Pentru monitorizarea corectă a modificărilor legate de mișcarea echipamentelor fiecare stație hidrometrică și hidrologică marină va întocmi un inventar al echipamentelor existente la stație, care va fi actualizat anual și prezentat cu ocazia controlului tehnic efectuat la stație.

## 2.6. Păstrarea documentelor stației hidrometrice

La fiecare stație hidrometrică de coastă, observatorul (muncitorul hidrometru, PFA, etc.) trebuie să dețină un spațiu special (dulăpior, lădiță, etc.) destinat păstrării documentelor stației.

Documentele care se păstrează la stația hidrometrică marină sunt următoarele:

- carnetele, registrele și fișele de înscriere a datelor din observații și măsurători;
- îndrumarul, instrucțiunile tehnice și cele de protecția muncii;
- dosarul cu corespondența stației hidrometrice expediată și primită;
- actele de înființare și transformare ale stației;
- inventarul bunurilor din dotare;
- caietul de procese verbale de îndrumare și control;
- registrul de evidență a informațiilor transmise;
- jurnalul stației hidrometrice marine;
- caietul de sarcini al observatorului (muncitor hidrometru, PFA, etc.).

Observatorul are obligația să păstreze documentele stației hidrometrice în bune condiții și răspunde în cazul lipsei unuia dintre acestea.

Specialiștii de la stația hidrologică marină trebuie să aibă acces la documentele stației hidrometrice și în special la carnetele de măsurători și observații ori de câte ori se deplasează la stația hidrometrică, chiar și atunci când muncitorul hidrometru nu este acasă.

La stația hidrologică sunt păstrate următoarele documente: carnetele de înscriere a observațiilor de coastă și de larg; registrele și fișele de înscriere a datelor; îndrumarul, instrucțiunile tehnice și cele de protecția muncii; dosarul cu corespondența expediată și primită de la stațiile hidrometrice marine; caietul de procese verbale de îndrumare și control la stații; registrul de evidență a informațiilor primite de la stațiile hidrometrice marine; jurnalele stațiilor hidrometrice marine din subordine; caietele de sarcini ale muncitorilor hidrometru de la stațiile hidrometrice marine; jurnalul curentometrului; jurnalul de bord și documentația navei de cercetare (documentația tehnică, certificate și autorizații, inventarul bunurilor aflate în dotarea navei etc.) și inventarele bunurilor aflate în dotarea stațiilor hidrometrice marine.

Observatorul și hidrologul trebuie să aibă în vedere în permanență păstrarea în bune condiții a tuturor documentelor ce se găsesc la stația hidrometrică și hidrologică, precum și înscrierea cu regularitate a datelor rezultate din observații și măsurători.

## 2.7. Sarcinile și îndatoririle observatorului

### 2.7.1. *Întreținerea sectorului stației hidrometrice marine*

Observatorul (muncitorul hidrometru, PFA, etc.) trebuie să aibă în vedere întreținerea sectorului de coastă aferent stației hidrometrice (cel puțin pe o distanță cuprinsă între 100 și 200 m de la stație) și să anunțe la stația hidrologică schimbările intervenite.

### 2.7.2. *Respectarea normelor de protecția muncii*

Pentru desfășurarea activității în bune condiții și fără accidente care să pericliteze securitatea și activitatea muncitorului hidrometru este necesar ca în timpul desfășurării acesteia să fie respectate normele de tehnica securității muncii prevăzute de normativele în vigoare.

Muncitorul hidrometru are sarcina de a păstra în bune condiții mijloacele de protecția muncii din dotare.



### 2.7.3. Îndatoririle muncitorului hidrometru în cazuri speciale

În cazurile în care la stația hidrometrică marina au loc evenimente care duc la încetarea observațiilor și măsurărilor (deteriorarea aparatelor de măsurat sau a mirei hidrometrice) muncitorul hidrometru are obligația de a anunța imediat telefonic stația hidrologică marină coordonatoare. Dacă muncitorul hidrometru constată un astfel de eveniment, până la sosirea specialiștilor de la stația hidrologică, acesta trebuie să încerce salvarea construcțiilor (mira, maregraf) sau dacă nu este posibil să intervină la autoritățile locale.

### 2.7.4. Controlul și instruirea observatorilor

Activitățile de control și instruire a observatorilor (muncitor hidrometru, PFA, etc.) de la stațiile hidrometrice de coastă sunt prevăzute în planurile de activitate anuale ale stațiilor hidrologice marine, fiind realizate de personalul stațiilor hidrologice marine lunar.

Controlul activității hidrometrice și îndrumarea personalului de la stațiile hidrologice este realizat periodic de I.N.H.G.A.

## 2.8. Unități de măsură și precizia de notare a elementelor măsurate

La realizarea măsurărilor și observațiilor hidrologice marine de coastă și de larg, se utilizează, în principal, unități de măsură și grade de precizie adoptate prin standarde internaționale (ISO și IEC), europene (CEN, CENELEC și ETSI) și naționale (ASRO). Ca și în cazul hidrologiei fluviale, au fost stabilite și acceptate standarde privind cifrele semnificative utilizate pentru majoritatea indicatorilor hidrometeorologici monitorizați și a datelor utilizate.

Astfel, la prelucrarea măsurărilor de nivel, viteza vântului și a curenților marini toate calculele intermediare trebuie realizate cu o precizie mai mare cu un punct decât precizia măsurătorii efectuate pe teren.

*De exemplu, viteza curenților marini și a vântului trebuie calculată cu o precizie de până la 0,1 m/s, iar nivelul mediu zilnic al apei trebuie calculat cu o precizie de 1 cm.*

Valori precum viteza vântului, viteza curenților marini, rezultate în urma calculelor, sunt rotunjite până la trei cifre semnificative, dar nu mai mult de 1 cm/s pentru viteză și 1 cm pentru adâncimi și distanțe.

În cazul măsurărilor de turbiditate a apei (în g/l sau g/m<sup>3</sup>) și cele ale debitului unitar de aluviuni în suspensie (în kg/s) valorile obținute sunt notate cu o precizie de patru cifre semnificative (de exemplu: 165.9 g/l; 71,12 g/l; 0,001 g/l), iar cele privind salinitatea apei (C) și densitatea apei (ρ) - cu o precizie de trei cifre semnificative (de exemplu: 18,2 ‰).

*Notă. Excepții de la cifrele semnificative standard prezentate mai sus pot fi făcute atunci când condițiile o justifică. De exemplu, valoarea salinității mai mare sau egală cu 18,5 ‰ este notată, de obicei, cu o precizie de trei cifre semnificative, însă o valoare estimată a salinității nu poate fi considerată corectă dacă este notată cu o precizie mai mică de trei cifre semnificative (18 ‰) sau, în unele cazuri, cu o cifră semnificativă (10 sau 20 ‰), deoarece o astfel de reducere a numărului de cifre semnificative implică o reducere a acurateței valorii.*

Înscrierea valorilor măsurate în carnetele de măsurători și observații, în tabelele centralizatoare, fișele din studiu etc. se face conform recomandărilor specificate în Tabelul 2.8.1 privind gradul de precizie a valorilor măsurate (notate în carnete) sau calculate și unitățile de măsură utilizate în oceanografie.

*Notă. Valoarea măsurată nu trebuie să aibă mai multe zecimale decât precizia instrumentului de măsură. Din rezultatul calculelor trebuie menținute doar atâtea cifre zecimale câte corespund preciziei măsurătorilor efectuate.*

Tabelul 2.8.1. Unități de măsură utilizate în oceanografie și gradul de precizie

Nr. crt.	Indicatorul	Simbol	Unitatea de măsură	Gradul de precizie	Observații
1	2	3	4	5	6
1.	Nivelul mării	H, m	centimetri	0,5 cm	citiri la miră
2.	Adâncimea mării	h, m	m	1 m	măsurată cu ajutorul saulei
3.	Starea suprafeței mării	-	grad	-	în cifre arabe de la 0 la 9
4.	Gradul de agitație a mării	-	grad	-	în cifre romane de la 0 la IX
5.	Înălțimea valului	h, m	metri	0.1 m	măsurată sau determinată vizual
6.	Lungimea valului	L, m	metri	5 m	măsurată sau determinată vizual
7.	Perioada valului	T, s	secunde	0.1 s	masurată
	Viteza de propagare a valului	C, m/s	metri pe secundă	0.5 m/s	măsurată sau calculată
8.	Direcția valurilor	N, S, E, V	puncte cardinale	-	măsurată sau determinată vizual
9.	Temperatura apei	°C	grade Celsius	0.1 °C;	2 - 3 cifre semnificative (de ex.: 22,5 °C)
10.	Direcția curenților de suprafață	°;	grade sau carturi	-	încotro se îndreaptă curenții
11.	Viteza curenților	v, cm/s	cm/s	0.5 cm/s	-
12.	Salinitatea apei	‰	promile	18.2 ‰	3 cifre semnificative
13.	Densitatea apei	$\rho$ , g/cm <sup>3</sup>	grame pe centimetri cubi	0.001	1*10 <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup> (în sistemul SI)
14.	Densitate specifică convențională a apei	$\sigma$	adimensională	-	$\sigma_{17,5}$ - densitatea la 17,5 °C; $\sigma_0$ -; densitatea la 0 °C $\sigma_t$ - densitatea la temperatura mediului
15.	Temperatura aerului	°C	grade Celsius	0.1 °C	2 - 3 cifre semnificative (de ex.: -2,5 °C)-
16.	Direcția vântului	grade (°); NE	grade pe busolă, puncte cardinale	67.6° - 112.5°	3-4 cifre semnificative pentru gradele citite pe busolă; direcția de unde bate vântul
17.	Viteza vântului	v, m/s	metri pe secundă	0.1	-

18.	Nebulozitatea	-	grad	-	gradul de acoperire a cerului cu nori (cifre de la 1-10)
19.	Vizibilitatea	-	grad	-	în grade de la 0 la 9
20.	Transparența apei	-	metri	0.1 m	notată cu cifre arabe
21.	Culoarea apei	-	număr culoare	-	numărul culorilor, cifre arabe de la 1 la 21
22.	Turbiditatea apei	g/l	gram pe litru	-	3 cifre semnificative
23.	Luminiscența mării	-	grad	-	de la 0 la 4 grade
24.	Viteza de deplasare a navei	noduri/km	noduri sau kilometri	-	-
25.	Presiunea atmosferică	P, mb/mm Hg	milibari; mm coloană de mercur	-	din 1980 se măsoară în pascali (75 mm Hg= 100000 Pa sau 1000 hectopascali (hPa))
26.	Debit unitar de aluviuni în suspensie	g/s/m <sup>2</sup>	grame pe secundă pe metru pătrat	-	calculat pe baza turbidității și vitezei curentului de suprafață
27.	Fenomene atmosferice	Se notează prin semne convenționale internaționale (tabelul 1.4.2)			

La înscrierea în carnet a rezultatelor obținute trebuie să se țină cont de precizia stabilită pentru fiecare tip de măsurători, care este reflectată în numărul de cifre semnificative folosite.



### ***Convenția folosită pentru cifrele semnificative***

- *Dacă nu există zerouri, toate cifrele sunt semnificative.*  
Exemplu: 349,4 are 4 cifre semnificative; 2892,5 are 5 cifre semnificative.
- *Zerourile aflate între alte cifre sunt semnificative.*  
Exemplu: 3049,4 are 5 cifre semnificative, iar 208902, are 7 cifre semnificative.
- *Zerourile aflate la dreapta numerelor întregi sunt nesignificative.*  
Exemplu: numărul 3490 are 3 cifre semnificative, adică incertitudinea măsurătorii respective afectează ultimele două cifre, iar numărul 10000 are o singură cifră semnificativă, adică incertitudinea măsurătorii afectează ultimele 5 cifre (măsurătoare foarte imprecisă). Dacă dorim să specificăm că toate cele 5 cifre sunt semnificative, trebuie să punem virgulă după ultima cifră. Astfel, dacă știem 10000,0 se înțelege că toate cifrele sunt semnificative (incertitudinea afectează cifra unităților).
- *Zerourile din stânga unei cifre nu sunt considerate semnificative.*  
Exemplu: 0,00046 are două cifre semnificative, iar 0,12304 are 5 cifre semnificative.
- *Pentru numerele scrise cu zecimale, zerourile din dreapta cifrei sunt semnificative.*  
Exemplu: numărul 0,1230400 are 7 cifre semnificative (adică incertitudinea măsurătorii este atât de mică încât afectează doar a 7-a cifră din rezultat); numărul 2,00 are trei cifre semnificative.

## Partea a II-a. EFECTUAREA OBSERVAȚIILOR HIDROLOGICE MARINE DE COASTĂ ȘI DE LARG

### Capitolul 1. Observații meteorologice

Observațiile meteorologice în cadrul rețelei hidrometrice marine sunt efectuate atât la stațiile hidrometrice marine de coastă, uneori izolate de centrele populate sau numeric restrânse, cât și în cadrul lucrărilor desfășurate în profilele hidrologice de larg în timpul campaniilor oceanografice.

La stațiile hidrometrice marine, amplasate în localități apropiate de stațiile meteorologice, aceste observații sunt preluate de la stația meteorologică, în caz de necesitate.

Principalele observații meteorologice care intră în componența observațiilor hidrologice marine de coastă și de larg sunt observațiile asupra elementelor vântului (direcție și viteză), temperaturii aerului și vizibilității.

De asemenea, în profilele hidrologice standard de larg sunt realizate observații meteorologice asupra nebulozității și a unor fenomene atmosferice (precipitații, ceață, manifestări electrice, fenomene optice și furtuni).

#### 1.1. Observații asupra direcției și vitezei vântului

La stațiile hidrometrice de coastă observațiile asupra elementelor vântului (direcție și viteză) sunt efectuate în apropierea stației, într-un loc deschis.

Direcția vântului poate fi determinată cu ajutorul unei giruete clasice (girueta Wild), fixată în vârful unui catarg din lemn cu înălțimea mai mare de 5 m, a unei giruete moderne, a mâneicii de vânt sau a unei busole.

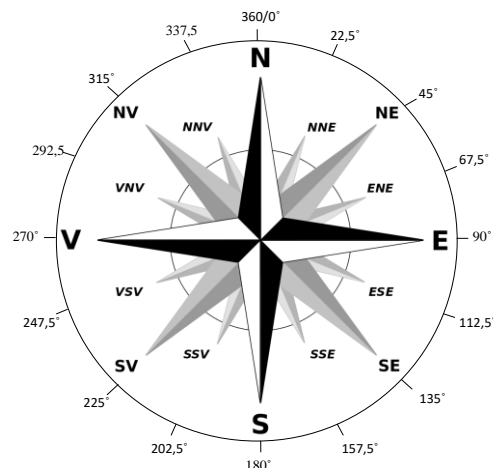
La determinarea direcției vântului se notează întotdeauna direcția de unde bate vântul, observațiile fiind înscrise în carnet pentru 16 direcții după cum urmează:

- în cazul efectuării observațiilor cu ajutorul busolei (Figura 1.1.1a), după poziționarea acului spre Nord se urmărește direcția din care bate vântul, stabilindu-se unghiul format între direcția vântului și direcția nordului, notându-se apoi mărimea acestuia exprimată în grade. Direcția vântului se apreciază prin cele 16 sectoare ale orizontului (numite cadrane) notate cu majusculele punctelor cardinale (N,E,S,W) și intercardinale principale (NE, SE, SW, NW) și secundare (NNE, ENE, ESE, SSE, SSW, WSW, WNW, NNW), în sensul deplasării acelor de ceasornic, utilizând roza vânturilor. Astfel, gradele citite pe busolă sunt notate în carnet cu litere mari de tipar, după cum este prezentat în Tabelul 1.1.1. Fiecare cadran are  $22\frac{1}{2}$  grade (Figura 1.1.1b).

*Exemplu: Citirea la busolă a direcției vântului este  $98^\circ$ , iar corecția datorită declinației magnetice este de  $+4^\circ$ . În acest caz, direcția reală a vântului va fi egală cu  $98^\circ + 4^\circ = 102^\circ$  care corespunde, conform Tabelului 1.1, direcției Est–Sud–Est. Astfel, în carnetul de observații se va nota: ESE.*



a) busolă



b) sectoarele orizontului (cadranele)

Figura 1.1.1. Busola și punctele cardinale

Tabelul 1.1.1. Notarea observațiilor asupra direcției vântului

Grade	Direcția vântului
0 – 22.5	N
22.6 – 67.5	NE
67.6 – 112.5	E
112.6 – 157.6	SE
157.6 – 202.5	S
202.6 – 247.5	SV
247.6 – 292.5	V
292.6 – 337.5	NV
337.6 – 360.1	N

- în cazul efectuării observațiilor cu girueta clasică instalată la 10 m deasupra solului, direcția vântului se citește direct pe roză de direcții (1), cu ajutorul săgeții rotative (2) montate deasupra acesteia, pe o tijă metalică fixă (3) (Figura 1.1.2). Roză direcțiilor giruetei indică opt direcții principale ale vântului (prezentate în Tabelul 1.1.1), direcțiile intermediare fiind apreciate vizual de către observator, care în timpul observației se plasează în lungul axei săgeții (4) care indică direcția nordului. Indicatorul de viteză a vântului format dintr-o placă de metal (5) și un arc de cerc cu 8 dinți metalici (6) care indică viteza vântului este fixat la capătul superior al tijei metalice. Girueta cu placă ușoară indică viteze de până la 20 m/s, iar cea cu placă grea - până la 40 m/s.

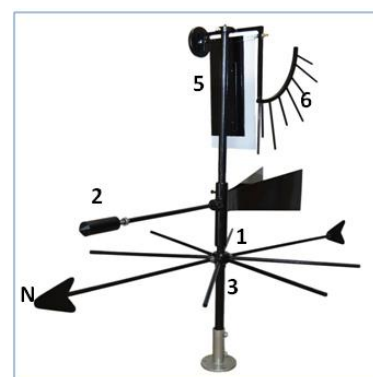


Figura 1.1.2. Girueta Wild cu roză de direcții și săgeată rotativă

- în cazul efectuării observațiilor cu ajutorul mâneicii de vânt, direcția vântului este apreciată vizual de către observator după orientarea mâneicii, care sub influența vântului se umflă și își schimbă poziția și lungimea, oferind indicații privind direcția și intensitatea (viteza relativă) acestuia (Figura 1.1.3).

Baza mare a mâneicii este întotdeauna îndreptată în direcția vântului, mișcându-se liber în jurul arborelui vertical atașat. În conformitate cu standardele FAA<sup>2</sup> o mâneacă de vânt se va orienta la o briză de cel puțin 3 noduri (5.6 km/h), va fi extinsă de un vânt de 15 noduri (28 km/h) și aproape orizontală la un vânt de 25 noduri (46.3 km/h). Este utilizată, în special, în locuri unde este importantă indicația vizuală a forței și a direcției vântului (porturi maritime, stații meteorologice și hidrometrice, la bordul navelor, barcilor etc.).

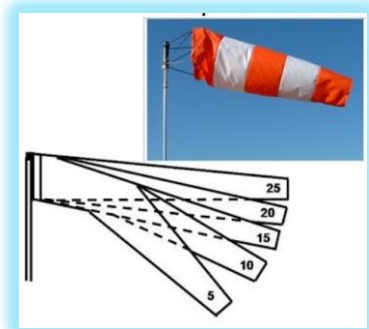


Figura 1.1.3. Mâneacă de vânt (Sursă: Sury, 2008)

Pentru măsurarea vitezei vântului la stațiile hidrometrice marine de coastă sunt utilizate, în general, două tipuri de anemometre: anemometre mecanice care măsoară viteza medie a vântului într-un interval de 100 de secunde (Figura 1.1.4a) și anemometre digitale care măsoară viteza instantanee a vântului (Figura 1.1.4b).



a) anemometru mecanic



b) anemometru digital

Figura 1.1.4. Anemometre de mână

În momentul efectuării măsurătorii, anemometrul de mână este menținut deasupra capului, cu axa în poziție verticală. Observatorul efectuează câte două măsurători succesive, în carnet fiind trecută media aritmetică a celor două măsurători.

**Notă.** La măsurarea vitezei cu ajutorul anemometrului cu indicații instantanee se ia în considerare viteza medie și nu cea mai mare valoare atinsă, datorită impulsurilor vitezei vântului.

<sup>2</sup> FAA - Administrația Federală a Aviației (FAA) din Statele Unite



La stațiile hidrometrice de larg, direcția vântului este determinată folosindu-se indicațiile fanioanelor de bord sau a fumului care iese din coșul principal al navei sau al bucătăriei. În general, observațiile durează 1-2 minute, determinându-se, după compasul etalon<sup>3</sup>, direcția medie a vântului, care este notată în carnetele de observații conform indicațiilor din Tabelul 1.1.1.

Viteza medie a vântului este determinată cu anemometrul de mână de la comanda etalon în bordul de sub vânt. Anemometrul este verificat periodic pentru a preveni lipsa măsurătorilor vitezei vântului și evitarea obținerii unor măsurători eronate sau pentru a remedia, în timp util, defecțiunile depistate.

## 1.2. Determinarea temperaturii aerului

La toate stațiile hidrometrice marine (de coastă și de larg) temperatura aerului se măsoară cu ajutorul unui termometru *sling*, cu sau fără blindaj de protecție (Figura 1.2.1). Înainte de măsurarea temperaturii aerului, muncitorul hidrometru va asigura, timp de 2 minute, acomodarea termometrului la temperatura aerului înconjurător, prin rotirea lui în aer, pentru a evita erorile de măsurare datorate încălzirii termometrului ca urmare a absorbirii radiației provenite de la soare, nori și alte obiecte înconjurătoare.



Figura 1.2.1. Termometre pentru măsurarea temperaturii aerului

După prima rotire a termometrului se face citirea temperaturii apoi operația se repetă. Ca valoare finală este considerată media aritmetică a celor două citiri. Observatorul va face citirea termometrului pentru măsurarea temperaturii aerului stând cu spatele la soare și ținând termometrul de extremitatea superioară a acestuia.

De asemenea, temperatura aerului poate fi măsurată și cu ajutorul termometrului pentru temperatura apei, aplicând aceeași metodă. În acest caz, se măsoară întâi temperatura aerului și apoi temperatura apei. În prezent, măsurarea temperaturii aerului la stațiile hidrometrice marine se face cu ajutorul termometrului cu tijă (tip DT-131) (Figura 1.2.2), domeniul de măsurare al acestuia încadrându-se între  $-40^{\circ}\text{C}$  și  $+250^{\circ}\text{C}$ , cu o rezoluție de  $0,1^{\circ}\text{C}$ .

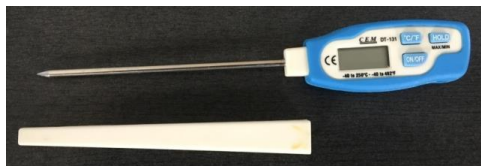


Figura 1.2.2. Termometrul cu tijă

<sup>3</sup> Compas etalon – instrument montat pe puntea etalon, în locul cu cele mai mici influențe magnetice, care este folosit pentru controlul drumului navei și măsurarea relevmentelor.

### 1.3. Observații asupra vizibilității

Prin vizibilitate se înțelege distanța maximă la care un obiect poate fi observat ca formă, culoare, claritate și se măsoară în metri [m], kilometri [km] sau mile marine [Mm].

Observațiile de vizibilitate au ca scop obținerea informațiilor asupra condițiilor de vizibilitate pe mare și țărm, fiind efectuate atât la stațiile hidrometrice de coastă (vizibilitatea dinspre uscat spre mare), cât și pe profilele hidrologice de larg (vizibilitatea pe mare).

Condițiile de vizibilitate au o mare influență asupra navigației maritime și aeriene. A determina vizibilitatea înseamnă a stabili vizual distanța limită maximă, dincolo de care obiectele întunecate care se proiectează pe fondul orizontului se confundă cu acesta și devin invizibile. Distanța vizibilă este puternic influențată de iluminare<sup>4</sup> și de starea vremii (nebulozitate, păclă, ceață, ploaie, zăpadă și alte fenomene atmosferice). Din această cauză cea mai importantă problemă a stabilirii vizibilității este determinarea limitelor între care aceasta oscilează. Pentru a determina vizibilitatea, este utilizată scara internațională meteorologică, prezentată în Tabelul 1.3.1. Astfel, ținând cont de condițiile de iluminare și starea vremii, muncitorul hidrometru va determina vizual distanța maximă până la care poate fi observată clar forma și culoarea unui obiect, adică distanța dincolo de care obiectele se confundă cu orizontul și devin invizibile, stabilind astfel gradul și intervalul vizibilității.

Rezultatele observației se înscriu în carnet la rubrica "vizibilitatea pe mare". De exemplu: dacă vizibilitatea determinată de observator (muncitorul hidrometru) este de 4 km acesta va înscrie în carnetul de observații următoarele date: 2-4 la "Interval vizibilitate" și 5 la "Grad vizibilitate".

*Notă. Dacă este mai mică de 4 km (adică mai mică de gradul 5), în rubrica de înscriere a vizibilității se va indica cauza slabei vizibilități (ceață, praf, ploaie, etc.).*

Tabelul 1.3.1. Scara meteorologică a vizibilității

Caracteristicile vizibilității	Intervalul vizibilității	Gradul	Condiții de observații
Vizibilitate foarte redusă	0-50 m	0	Ceață foarte deasă
	50-250 m	1	Ceață deasă sau ninsoare puternică
	250-500 m	2	Ceață potrivită sau ninsoare puternică
Vizibilitate redusă	500 m - 1 km	3	Ceață slabă, ninsoare potrivită sau praf mult
	1-2 km	4	Ninsoare potrivită, ploaie puternică sau păclă potrivită
	2-4 km	5	Ninsoare slabă, ploaie intensă sau păclă slabă
Vizibilitate medie	4-10 km	6	Ploaie potrivită, ninsoare foarte slabă sau păclă slabă
Vizibilitate bună	10-20 km	7	Ploaie slabă sau fără ploaie
Vizibilitate foarte bună	20-50 km	8	Fără ploaie
Vizibilitate excepțională	>50 km	9	Aer pur

<sup>4</sup> Iluminare - cantitatea de lumină care cade pe o unitate de suprafață într-o secundă

#### 1.4. Observații asupra nebulozității

În timpul efectuării măsurătorilor hidrologice marine de larg este necesară determinarea cantității procentuale de nori pe cer și intensitatea vizibilității Soarelui și Lunii.

Nebulozitatea (înnorarea) reprezintă gradul de acoperire cu nori al cerului la un moment dat, fiind exprimată în zecimi din bolta cerească (după codul climatologic).

Observațiile asupra nebulozității se fac vizual întotdeauna dintr-un loc deschis din care se poate observa întreaga boltă cerească.

Pentru determinarea cantității de nori se consideră bolta cerească compusă din zece părți și se evaluează vizual câte părți din suprafața totală a bolții este acoperită de nori conform Tabelului 1.4.1. Astfel, scara de evaluare a cantității de nori este compusă din 10 grade (de la 1-10) și de fiecare dată nebulozitatea este notată în cifre (de la 1 la 10). În cazul în care bolta cerească este complet liberă de nori, nebulozitatea este notată cu cifra "0", iar în cazul în care este acoperită în întregime, cu cifra "10".

Tabelul 1.4.1. Scara de evaluare a cantității de nori

Nebulozitatea	Valoarea unei părți	Gradul de acoperire a cerului cu nori
0	0	Cer senin
1	1/10	
2	2/10	Cer variabil
3	3/10	
4	4/10	
5	5/10	
6	6/10	Cer noros
7	7/10	
8	8/10	Cer mai mult acoperit
9	9/10	
10	10/10	Cer total acoperit

Concomitent cu evaluarea cantității de nori de pe bolta cerească, este necesară aprecierea vizuală a intensității vizibilității soarelui și lunii. Acestea sunt notate cu ajutorul semnelor convenționale, prezentate în Tabelul 1.4.2.

Tabelul 1.4.2. Semne convenționale pentru intensitatea vizibilității soarelui și lunii

☉ <sup>2</sup>	Soarele este complet liber, umbra obiectelor este distinctă
☉	Soarele este acoperit cu o peliculă de nori și umbra obiectelor este slabă
☉ <sup>o</sup>	Soarele se vede slab prin nori iar obiectele nu au umbră
☾ <sup>2</sup>	Luna este complet liberă pe bolta cerească
☾	Luna este acoperită de o peliculă de nori
☾ <sup>o</sup>	Luna se distinge slab printre nori

### 1.5. Observații asupra principalelor fenomene atmosferice

Cele mai frecvente fenomene atmosferice, care contribuie la caracterizarea condițiilor de desfășurare a măsurătorilor hidrologice, observate și înscrise în carnetul de măsurători și observații hidrologice de larg sunt:

- precipitațiile (ploaie, burniță, zăpadă, lapoviță, grindină);
- fenomene atmosferice formate pe obiecte (rouă, brumă, chiciură, polei);
- fenomenele de ceață (ceață, pâclă);
- manifestările electrice (fulgere);
- fenomenele optice (curcubeu, halo, miraje) și
- furtunile (vijelii și viscole).

Semnele convenționale utilizate pentru reprezentarea fenomenelor atmosferice observate în larg sunt prezentate în Tabelul 1.4.3.

Tabelul 1.4.3. Semnele convenționale pentru principalele fenomene atmosferice

Tip și denumire fenomene	Semne convenționale	Tip și denumire fenomene	Semne convenționale
<i>Precipitații din nori:</i>		<i>Ceturi:</i>	
ploaie	●	ceață pură	≡
ploaie puternică	⬤	pâclă	∞
burniță	●	<i>Fenomene optice:</i>	
ninsoare	*	curcubeu	☾
lapoviță	✱	"halo" în jurul soarelui	⊕
grindină	▲	"halo" în jurul lunii	☾
<i>Precipitații formate pe obiecte:</i>		miraje	⌘
rouă	☽	<i>Furtuni:</i>	
brumă	☼	vânt furtunos (furtună)	⌚
chiciură	∨	vijelii (ciocane de vânt)	⌚ (☰☷)
polei	∞	furtună de praf/nisip	⌚
<i>Manifestări electrice:</i>		tornadă	⌚
fulgere	⚡	viscol	⌚

## Capitolul 2. Observații asupra nivelului mării

### 2.1. Nivelul mării

În oceanografie, nivelul mării se consideră, de specialiști, ca fiind: "distanța de la suprafața apei la un reper fix de pe mal" numit și nivel relativ (INCDM "Grigore Antipa", 2012).

Nivelul mării este un indicator de stare a zonei costiere, indicând implicit poziția schimbătoare a liniei țărmului. Influența pe care o exercită acesta asupra suprafețelor adiacente, prin procesele de inundare sau denudare (nivelare) a acestora, confirmă importanța monitorizării variațiilor sale zilnice, lunare, sezoniere, anuale și evoluției sale multianuale.

### 2.2. Cauzele oscilațiilor nivelului mării

În general, nivelul apelor de-a lungul țărmului Mării Negre prezintă o serie de oscilații care se produc continuu, la diferite intervale de timp. Principalele cauze ale oscilațiilor nivelului mării sunt factorii naturali: hidrologici (aportul apelor fluviale, precipitații), meteorologici (vântul, presiunea atmosferică) și cosmici (mareea), ale căror efecte se suprapun în timp și spațiu.

Principalul factor hidrologic care determină oscilații sezoniere și anuale ale nivelului Mării Negre în zona costieră, este *aportul fluviului Dunărea*, care are ponderea considerabilă, deoarece deține 50% din aportul fluvial total și 65% din aportul fluviilor din partea de nord-vest a Mării Negre.

Dintre factorii meteorologici, cea mai mare influență asupra nivelurilor mării o are *vântul*, care pune în mișcare un strat superficial de apă, creează curenți și provoacă scăderea sau creșterea nivelului în zona țărmului. Modificările nivelului mării provocate de vânturi se transmit și pe brațele fluviului Dunărea, distanța de propagare a acestora fiind în strânsă legătură cu valoarea denivelărilor și cu debitele Dunării.

Oscilațiile de nivel de pe coasta românească a Mării Negre pot fi clasificate, potrivit lui Alfred Vespremeanu (2014), după:

(i) *origine*: eustatice (reprezentate de variațiile volumului de apă) și de deformare (provocate de variația formei suprafeței libere a mării);

(ii) *durată*: de scurtă durată (denivelări produse de vânt, variații ale presiunii atmosferice, seișe și marea), de durată medie (oscilații sezoniere) și de lungă durată (mișcări eustatice și izostatice, controlate de factorii climatici, hidrologici și tectonici);

(iii) *ritmicitate*: oscilații periodice (maree, seișe) și neperiodice.

Cele mai importante oscilații de scurtă durată (cu amplitudini mari și foarte frecvente) sunt *denivelările suprafeței mării* produse de vânt în timpul furtunilor. Astfel, vânturile care bat dinspre larg, supraîncarcă apele de țărm cu masele de apă ale curenților de derivă eoliană, provocând creșteri de nivel ce ating maximul lângă linia apei, în timp ce vânturile care bat dinspre uscat "împing" marea către larg.

Alte tipuri de oscilații sunt cele induse de valuri, care în cadrul zonei de spargere a valurilor, mențin un nivel ascendent către linia țărmului; denivelarea pozitivă din zona de spargere față de nivelul mării în larg fiind proporțională cu înălțimea valurilor deferlante<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Deferlare - rostogolire și spargere a valurilor, urmată de împrăștiere.

Celelalte surse de variație sezonieră – precipitațiile și evaporația – se comportă antagonic față de regimul hidrologic al râurilor tributare. Pe coasta vestică a bazinului Mării Negre precipitațiile de vară sunt cele mai bogate, iar regimul evaporației – cu un maxim vara în timpul nivelurilor mari și un minim iarna – se comportă în contratimp cu variația medie lunară a nivelurilor Mării Negre și a debitelor Dunării, estompând într-o oarecare măsură amplitudinea oscilațiilor de nivel lunare și sezoniere (Tătui, 2017).

Seișele reprezintă oscilații periodice de scurtă durată ale nivelului mării (un corp de apă închis sau semiînchis) generate de un schimb brusc în presiunea atmosferică, o furtună sau o variație bruscă a direcției și vitezei vântului. Pe litoralul românesc, seișe cu amplitudini de peste 10 cm se înregistrează odată la câțiva ani.

Pe termen lung, variația nivelului mării în zona litoralului românesc, este similară cu variația nivelului global al oceanelor și prezintă aproximativ același ritm al creșterii de 1,9 mm/an.

### **2.3. Importanța observațiilor asupra nivelului mării**

Înălțimea nivelului mării în diferite puncte ale litoralului la un moment dat și variația acestora în timp și spațiu prezintă atât interes practic, cât și științific. Cunoașterea valorilor nivelului este utilă navigatorilor (la șenalurile de acces în canale și porturi), constructorilor și proiectanților de construcții maritime și dragorilor<sup>6</sup> șenalurilor navigabile.

De asemenea, studierea oscilațiilor nivelului mării are o mare importanță pentru prognoza denivelărilor. Nivelul mediu al mării reprezintă totodată o suprapunere de referință pentru calculul cotelor punctelor de pe suprafața pământului, cu importanță majoră pentru geodezie și cartografie.

Pentru studiul oscilațiilor suprafeței de nivel a mării la stațiile hidrometrice marine de coastă sunt efectuate observații zilnice asupra nivelului mării.

Pe profilele hidrologice de larg observațiile asupra oscilațiilor suprafeței de nivel a mării se efectuează trimestrial astfel încât să poată fi urmărită evoluția nivelului mării, în special în trimestrele I (după furtunile de iarnă) și IV (înainte de furtunile de toamnă).

### **2.4. Punctele de observații asupra nivelului mării**

Pentru observații asupra nivelurilor mării sunt folosite mirele hidrometrice care se montează pe piloți (mire fragmentate) sau pe construcții.

Pentru înregistrarea continuă a oscilațiilor nivelurilor mării sunt utilizate dispozitive automate de înregistrare grafică denumite maregrafe.

Locul unde sunt efectuate observațiile asupra nivelului apei trebuie să îndeplinească următoarele condiții: să comunice liber cu marea; să asigure o anumită adâncime astfel încât la scăderea maximă a nivelului mării mira să nu rămână pe uscat; să fie ferit de nave și (după posibilități) de acțiunea directă a valurilor și a ghețurilor plutitoare; să fie ușor de observat și nivelat geodezic.

<sup>6</sup> Dragor - muncitor care manevrează comenzile unei drage



## 2.5. Reperele stației hidrometrice

Orice stație hidrometrică marină este prevăzută cu minimum două repere de nivelment: unul de bază și unul de control.

Reperul de bază servește pentru stabilirea cotei absolute a poziției inițiale a cotei "0 miră" și pentru verificarea cotei reperului de control. În general, ca repere de bază sunt folosite reperele din rețeaua națională de nivelment, aflate în zona stației hidrometrice.

În cazul în care în zona de amplasare a stației nu există repere ale rețelei naționale de nivelment sunt instalate repere de control: de perete sau de sol (de adâncime) (Figura 2.5.1), care să reziste cât mai mult timp. Ca repere de lucru se folosesc mărci metalice sau buloane<sup>7</sup> încastrate în clădiri, construcții hidrotehnice și stânci, repere de sol din țevă de metal, piloți și părți proeminente ale diferitelor construcții.

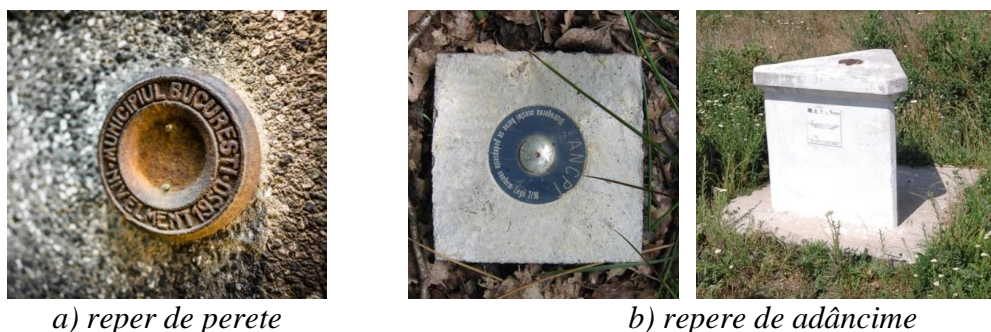


Figura 2.5.1. Reper pentru stabilirea cotelor absolute

Locul în care urmează să fie amplasate reperele de bază trebuie să întrunească următoarele cerințe:

- amplasarea deasupra celui mai înalt nivel posibil din zonă, pe un teren alcătuit din roci dure și stabile (pentru reperele de sol);
- accesibilitatea pentru conectare la rețeaua națională de nivelment;
- stabilitatea clădirilor și construcțiilor pe care sunt amplasate (pentru reperele de perete).

## 2.6. Planul zero al stației hidrometrice

Pentru studiul nivelului mării, este importantă compararea observațiilor efectuate în diferite puncte și zone, pentru obținerea unei imagini de ansamblu, clară, asupra diferitor aspecte privind variațiile nivelului Mării Negre.

Din acest motiv, toate măsurătorile de niveluri trebuie realizate în raport cu un orizont unic, luat ca referință. În mod obișnuit acest orizont de referință este situat sub cel mai scăzut nivel al mării și poartă denumirea de „zero al stației”, care corespunde cu suprafața de nivel zero a mirei (planul “0 miră”) sau maregrafului. Poziția verticală a planului "0 miră" al stației este raportată la un reper de nivelment a cărui cotă este cunoscută și care, la rândul ei, este raportată la rețeaua națională de nivelment.

<sup>7</sup> Bulon - Tijă metalică cilindrică, filetată la un capăt

În rețeaua de nivelment a României, ca plan de referință este considerat planul „zero al maregrafului<sup>8</sup>” din portul Constanța. De asemenea, mai există și planul „zero miră” de la Sulina față de care s-a realizat nivelmentul Deltei Dunării și a Fluviului Dunărea până la Baziaș.

În prezent, cotele "0 miră" ale stațiilor hidrometrice de pe fluviul Dunărea și din Delta Dunării, raportate la sistemul de referință Sulina (mMNS) au fost trecute în sistemul de referință Marea Neagră Constanța (mMNC). La nivelul întregii țări, diferența dintre planul „zero Constanța” și planul „zero Sulina” este de cca 22.4 cm, în funcție de locul de amplasare al stației hidrometrice, planul „zero Sulina” fiind mai jos.

În Figura 2.6.1 sunt indicate, ca exemplu, pozițiile "zero stație" și "zero miră" față de reperul de nivelment al mirei și nivelul apei mării la un moment dat.

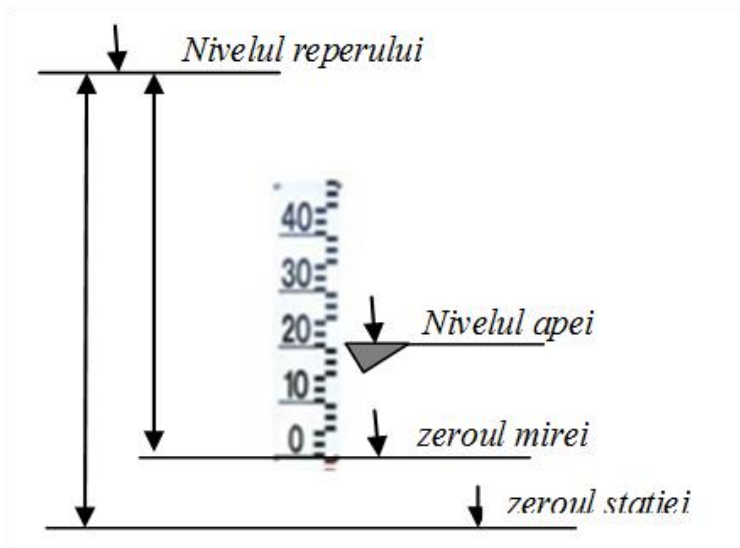


Figura 2.6.1. Schema planurilor de referință la „zero miră”

## 2.7. Componenta și termenii observațiilor asupra nivelurilor mării

În cadrul stațiilor hidrometrice marine sunt efectuate două tipuri de observații asupra nivelurilor mării:

- *Observații de bază* care cuprind observarea nivelurilor zilnice la mire sau maregrafe, la trei ore climatice: 07, 13 și 19. Observațiile de bază asupra nivelurilor mării se trec în carnetele pentru înscrierea observațiilor și măsurătorilor hidrometrice de coastă.
- *Observații suplimentare* orare asupra nivelurilor, efectuate în perioada efectuării observațiilor pe profilele hidrologice de larg sau pentru prognoze, numai la posturile fără maregraf.

<sup>8</sup> Maregraf - aparat care înregistrează automat variațiile nivelului apei (sinonim cu limnigraf la râuri)

Atunci când nivelul mării crește sau descrește sensibil într-un timp scurt (cu valori de 20-30 cm peste nivelul obișnuit) din diferite cauze (vânt, seșe<sup>9</sup>, etc.), observațiile asupra nivelurilor sunt efectuate orar (în punctele unde lipsesc maregrafe), fiind însoțite și de observații orare asupra direcției și vitezei vântului, atât în cazul mirelor de nivel, cât și în cazul maregrafelor.

## 2.8. Mira de niveluri

Mirele de niveluri (mirele hidrometrice) utilizate în rețeaua hidrometrică marină de coastă pot fi realizate din lemn sau metal (fontă, aluminiu, fibră de sticlă, material plastic etc.), turnate sub formă de plăci lungi de 1-2 m. O diviziune de pe mira de niveluri este egală cu 2 cm. La fiecare decimetru de pe miră este marcată cifra corespunzătoare ordinului decimetrului respectiv, marcarea fiind făcută începând cu „zero” de jos în sus.

Mira de niveluri se montează rigid, în poziție verticală, pe piloți (de lemn, metal) sau construcții hidrotehnice (cheiuri, diguri, etc.) (Figura 2.8.1), lungimea mirei fiind aleasă astfel încât nivelul maxim al apei să nu o depășească.

Folosirea unei mire fragmentate pe piloți în scară (Figura 2.8.1b) este recomandată pentru sectoarele maritime cu funduri cu pantă lină și variații mari de niveluri.

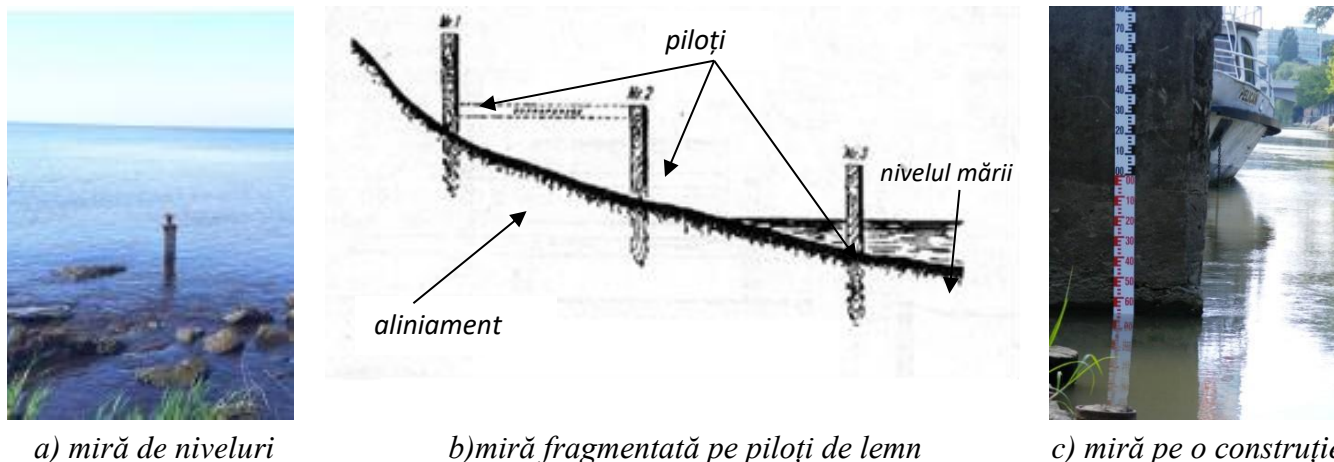


Figura 2.8.1. Observarea nivelurilor mării cu ajutorul mirelor

## 2.9. Măsurarea nivelurilor la miră

Observarea nivelului apei se face prin citirea diviziunii de pe miră în dreptul căreia se situează oglinda apei în momentul efectuării observației (Figura 2.9.1). Citirea nivelului pe miră se face cu o aproximație de 1 cm, adică pentru diviziunile de 2 cm de pe miră, aproximația este de o jumătate de diviziune.

<sup>9</sup> Seșe - fenomene de oscilații periodice amortizate sau întreținute ale nivelului mării, provocate de o serie de cauze precum începerea, încetarea sau variația bruscă a direcției vântului, trecerea unor cicloane sau a fronturilor atmosferice printr-o anumită zonă.

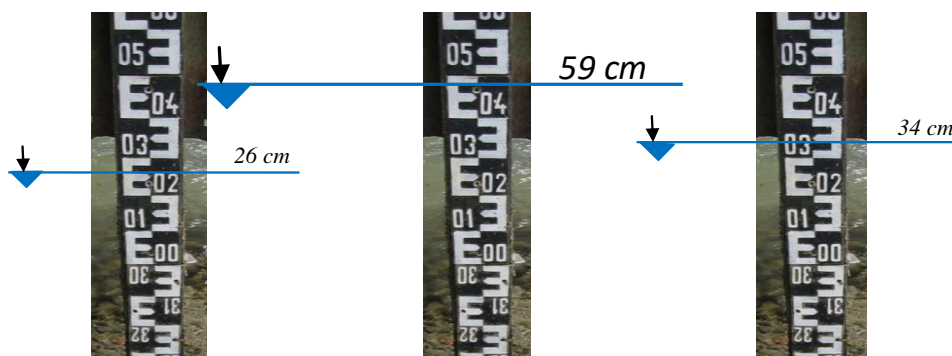


Figura 2.9.1. Citirea nivelului apei la miră

În prezența valurilor, nivelul apei este citit în momentele trecerii creștelor și golurilor (tălpilor) de val. În asemenea cazuri, pentru o mai mare precizie, sunt efectuate câte trei citiri la o observație din zi, calculându-se apoi media lor (după cum este indicat la punctul 1 al carnetului de coastă).

Pentru efectuarea observațiilor de niveluri la mire în timpul nopții, sunt utilizate lămpi sau lanterne **electrice** suficient de puternice pentru a asigura o vizibilitate bună a mirei. În cazul în care mira de niveluri este instalată la o depărtare mai mare de țărm și nu poate fi citită cu ochiul liber, atunci citirea se face cu ajutorul binoculului.

### 2.10. Întreținerea mirelor de niveluri

În zona oscilațiilor de niveluri, în timp, mirele de măsurare a nivelurilor mării se murdăresc sau sunt acoperite de scoici și mușchi, necesitând din când în când, câte o curățare. În acest sens, în momentul în care citirile nivelurilor la miră sunt îngreunate din cauza depunerilor, observatorul trebuie să curețe mira cu peria și apă caldă fără săpun.

Iarna, pentru a putea efectua observații asupra nivelurilor mării și pentru a evita ridicarea mirei sub presiunea gheții, în jurul acesteia se menține permanent o copcă circulară obținută prin tăierea gheții sau turnarea apei calde. Pentru a împiedica înghețul copcii între termenele de observații, în iernile geroase, peste aceasta este așezat un capac, acoperit cu zăpadă.

### 2.11. Maregrafele

Înregistrarea continuă a nivelurilor mării este realizată, în general, cu ajutorul unor dispozitive cu flotori numite maregrafe. Transmiterea oscilațiilor de niveluri se face prin intermediul flotorului (care se ridică sau coboară odată cu variația nivelului apei) ce antrenează mecanismul purtător de peniță, înscriind grafic variația nivelului pe banda tamburului, pus la rândul lui în mișcare uniformă, de un mecanism de ceasornic.

În prezent, în practica oceanografică internațională sunt folosite maregrafele mecanice cu flotor (clasice), maregrafele acustice și cele de precizie (Figura 2.11.1).



maregraf mecanic cu flotor  
(Brest, Franța)



maregraf acustic  
(Papeete, Polinezia Franceză)



maregraf de precizie

Figura 2.11.1. Tipuri de maregrafe

În România, înregistrarea nivelului mării datează încă din 1858 când a fost pus în funcțiune maregraful de la Sulina, însă a căpătat un caracter sistematic din anul 1933, odată cu instalarea maregrafului mecanic tip OTT de la Constanța (Figura 2.11.2), cu o precizie a măsurătorilor de un milimetru, urmat de maregraful de la Mangalia.



a) Foto: Malciu, 2013,151



c) Sursă: AFDJ- Galati, 2017, 50

Figura 2.11.2. Maregrafele din portul Constanța (a) și de la Sulina (c)

Cele mai răspândite tipuri de maregrafe existente în România sunt cele cu flotor, care pot fi cu tambur vertical (Figura 2.11.3) cum este cazul celor de la Constanța și Sulina sau cu tambur orizontal (Figura 2.11.4).

Maregraful livrat de producător într-o cutie specială se montează pe o construcție hidrotehnică, special amenajată, care este compusă dintr-un puț de beton, legat cu marea printr-o conductă (12), în care plutește flotorul (8) și o cabină (3) pentru protejarea aparatului de intemperii.



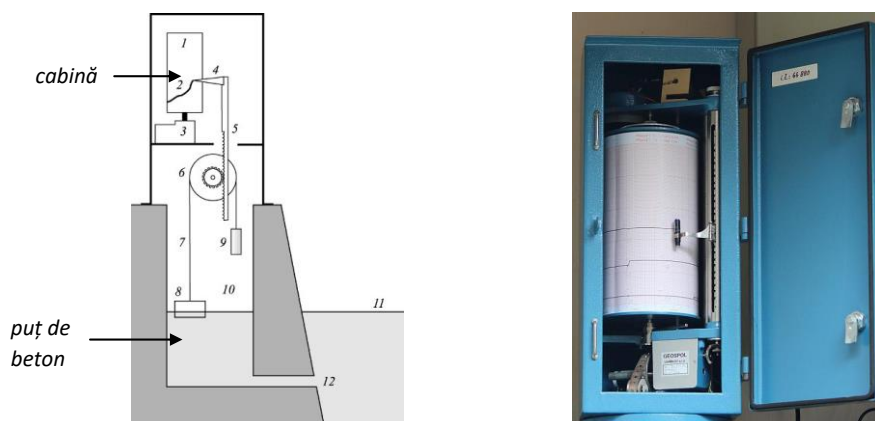


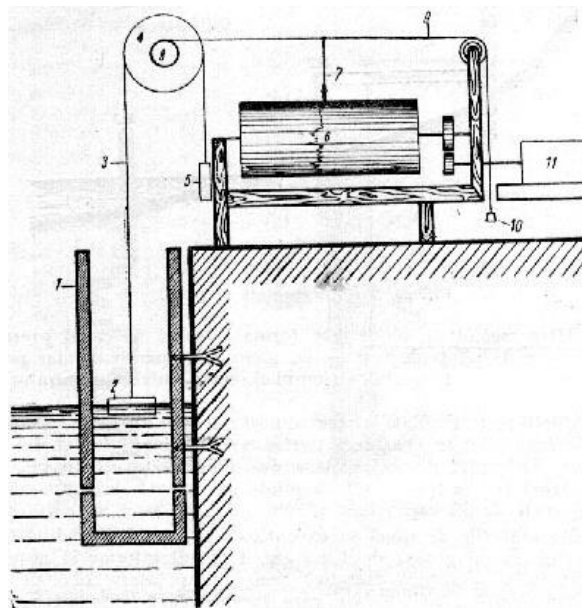
Figura 2.11.3. Mareograf cu tambur vertical

(Sursă: <https://geoskolazg.weebly.com/mareograf-u-bakru.html>)

- 1) cilindru; 2) diagramă de înregistrare; 3) mecanism de acționare a cilindrului;
- 4) peniță cu tuș; 5) tijă dințată; 6) scripete; 7) cablu; 8) flotor; 9) contragreutate;
- 10) canal vertical; 11) nivelul apei; 12) tub de legătură cu marea

Figura 2.11.4. Mareograf cu tambur orizontal și flotor

- 1) tub metalic, prevăzut în partea inferioară cu orificii prin care circulă apa;
- 2) flotor; 3) cablu; 4) scripete; 5) contragreutate; 6) cilindru cu diagramă;
- 7) peniță; 8) scripete; 9) cablu nedeformabil; 10) contragreutate; 11) mecanismul de orologerie, care mișcă uniform cilindrul cu diagramă.

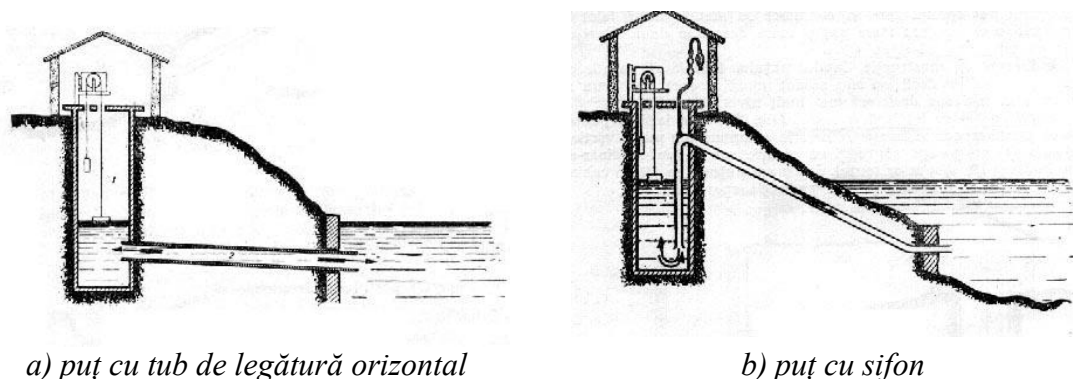


Mareograful din Cascais, Portugalia



De tipul aparatului depinde mecanismul de acționare a cilindrului, care poate asigura o durată de funcționare a maregrafului de o zi, o săptămână sau o lună. Scara de înregistrare a variațiilor este stabilită în funcție de amplitudinea oscilațiilor nivelului mării și poate fi cuprinsă între 1:1 și 1:30, iar modificarea acesteia poate fi realizată prin schimbarea raportului de transmisie dintre scripeți. În unele cazuri instalarea unui maregraf cu flotor necesită construirea unui puț special care să comunice cu marea (Figura 2.11.5).

Puțul maregrafului este construit etanș din metal sau beton armat, cu diametrul de 0.5–1.00 m, cu fundul situat cu cel puțin 1 m mai jos decât cel mai scăzut nivel al apei, iar gura să fie cu 1 m mai sus decât cel mai înalt nivel înregistrat al mării.



a) puț cu tub de legătură orizontal

b) puț cu sifon

Figura 2.11.5. Schema de instalare a maregrafului cu flotor

Conducta de legătură dintre mare și puțul maregrafului poate fi metalică sau din beton armat cu diametrul de 15-25 cm. Racordul dintre puț și conducta de aducțiune se face deasupra fundului puțului la o distanță de 30-50 cm, extremitatea dinspre larg a conductei de aducțiune fiind prevăzută cu un grătar care să nu permită pătrunderea peștilor sau corpurilor solide în puțul maregrafului.

În punctul de racord conductă–puț se fixează o diafragmă cu orificiu mic, pentru a influența denivelările de scurtă durată din puț, produsă de valurile mării.

Dimensionarea orificiului diafragmei se realizează în funcție de diametrul puțului, folosind formula (2.1):

$$\omega = \Omega / 1000 * n \quad (2.1)$$

în care:

- $\omega$  - aria orificiului diafragmei;
- $\Omega$  - aria secțiunii puțului;
- $n$  - numărul orificiilor diafragmei.

În locul de instalare a maregrafului, adâncimea apei trebuie să fie cu circa 1–1.5 m mai mare decât grosimea maximă pe care o poate atinge gheața, iar în timpul iernilor grele, pentru evitarea înghețării apei și a flotorului, în puțul maregrafului se toarnă un strat de 3 cm de petrol lampant amestecat cu ulei mineral.

Pentru controlul permanent al înregistrării corecte a maregrafului, în apropierea acestuia și în interiorul puțului se instalează o miră. Coincidența citirilor de niveluri la miră cu înregistrările maregrafului va indica o funcționare corectă a dispozitivului.

După instalarea maregrafului, se efectuează o nivelare care să lege planul “zero al mirei” de control și planul „zero al maregrafului” cu reperul de nivelment.

## 2.12. Întreținerea maregrafului

Întreținerea maregrafului are ca scop asigurarea funcționării sale corecte în timpul înregistrării nivelurilor. În condițiile unei funcționări corecte, înregistrarea nivelurilor pe banda maregrafului apare sub forma unei curbe continue, subțiri și precise. În cazul existenței unor probleme în funcționarea aparatului, curba înscrisă pe banda tamburului are următoarele aspecte:

- *linie dreaptă* în cazul înfundării cu murdărie (resturi organice, aluviuni, scoici, gheață, etc.) a conductei de aducțiune sau a orificiului diafragmei (Figura 2.11.3; 2.11.4);
- *linie dreaptă cu trepte* în cazul nefuncționării corecte a mecanismului de transmitere a mișcării pe verticală a flotorului;
- *curbă foarte aplatizată* în cazul obturării parțiale a orificiului diafragmei.

Pentru înlăturarea acestor deficiențe de funcționare, trebuie efectuată periodic curățirea conductei de aducțiune/diafragmei, (Figura 2.11.3; 2.11.4). și a orificiului diafragmei, precum și verificarea mecanismului de transmitere a mișcării flotorului pe banda maregrafului.

Indiferent de funcționarea maregrafului, conducta de aducțiune este curățată primăvara și toamna, iar în cazul acumulărilor intense de murdărie și aluviuni, curățarea acesteia se face mai des. De asemenea, după furtunile cu valuri mari este necesară o curățare suplimentară a conductei.

În funcție de adâncimea ( $> 1,5$  m) la care este situată conducta de aducțiune și în sezonul rece, la curățarea conductei de aducțiune se recurge la intervenția scafandrilor.

Data la care a fost realizată curățarea puțului și conductei de aducțiune se înscrie în carnetele de observații hidrologice de coastă.

În cazul defectării sistemului de transmitere a mișcării flotorului, mecanismul respectiv trebuie demontat, curățat și uns, pentru evitarea frecărilor.

Penițele sunt menținute permanent pline cu cerneală, orificiul fiind curățat înaintea fiecărei umpleri. O atenție deosebită trebuie acordată funcționării exacte a ceasornicului maregrafului, reglând, după caz, avansul sau întârzierea mecanismului, deoarece nu sunt admise decalaje mai mari de  $\pm 5$  minute în 24 de ore.

## 2.13. Înregistrările oscilațiilor de nivel cu ajutorul maregrafului

În timpul efectuării observațiilor asupra nivelului apei, cu ajutorul maregrafului sunt realizate următoarele operații:

- citirea nivelurilor la mira de control, la orele 07, 13 și 19;
- citirea de control pe banda maregrafului la aceleași ore, când este verificată cu atenție funcționarea ceasului și dacă nivelurile citite la mira de control coincid cu înregistrările de pe banda maregrafului;
- schimbarea benzii de înregistrare a nivelurilor (zilnic, săptămânal sau lunar);
- întoarcerea ceasului (mecanismului de înregistrare);

Citirea nivelului pe maregrafe face cu aproximație de 1 cm, iar schimbarea benzii (diagramei) maregrafului se face nu mai târziu de 10 minute, după citirea nivelului la miră.

Este recomandabil ca benzile să fie păstrate (într-o cutie metalică cilindrică) în cabina maregrafului, pentru ca după montarea lor pe tambur, acestea să nu-și modifice dimensiunile din cauza umidității. Benzile tamburului cu înregistrările oscilațiilor de nivel sunt păstrate.

#### **2.14. Reperle punctului de observație asupra nivelului mării**

În mod obișnuit punctul de observație asupra nivelului mării (mira hidrometrică) are în apropiere unul sau două reper de nivelment de bază și un reper de control. Reperul de control se amplasează, de regulă, în apropierea mirei sau maregrafului, într-un loc mai ridicat și este folosit la realizarea nivelărilor curente care sunt citite la miră și maregraf.

Reperle de bază se amplasează ceva mai departe, în locuri care să asigure durabilitatea în timp (rezistența la distrugere) a acestora. Ca reper de bază pot fi folosite reperle din rețeaua de observație sau pot fi plantate, în acest scop, reper speciale (care sunt nivelate în raport cu reperle din rețeaua națională).

#### **2.15. Stabilirea și verificarea cotelor punctelor de observație a nivelurilor**

Stabilirea și verificarea cotelor punctelor/reperelor și a dispozitivelor de măsurat nivelurile mării (miră, stație automată sau maregraf) are ca scop determinarea cotei (planului) "zero miră" față de reperle de nivelment ale punctului de observație și legarea reperului punctului de observație de reperle de nivelment ale rețelei naționale, în vederea determinării cotei lor în raport cu planul de referință al nivelmentului rețelei naționale.

Nivelarea reperelor de control și a punctului de observație se realizează de hidrologul stației hidrologice, care coordonează stația hidrometrică.

Conectarea reperelor de bază la rețeaua de sprijin a ridicărilor de nivelment din România se realizează de către instituțiile sau firmele specializate în lucrări de nivelment autorizate, conform indicațiilor date de Administrația Bazinală de Apă în administrarea căreia se află stația hidrologică respectivă.

Nivelarea reperelor de control se face anual, de-a lungul a trei ani după plantarea reperului. În cazul în care reperul și-a păstrat cota, atunci nivelarea se va face în continuare o dată la trei ani, iar în cazul în care acesta nu și-a păstrat cota constantă, se va planta un nou reper de control într-un loc mai stabil, care va fi urmărit timp de trei ani.

Nivelarea mirelor se face de cel puțin de două ori pe an pentru mirele instalate pe piloți și cel puțin de o dată pe an pentru mirele montate pe construcții hidrotehnice (poduri, cheuri, diguri, etc.).

Rezultatele nivelărilor sunt înscrise în tabelul *Tabloul cotelor mirei* din carnetul pentru înscrierea observațiilor și măsurătorilor hidrometrice de coastă și în *Jurnalul stației hidrometrice marine*.

### Capitolul 3. Observații asupra curenților marini

Curenții marini reprezintă mișcări ale maselor de apă din mări și oceane la suprafață sau pe verticală, care cuprind întinderi și grosimi diferite, având un regim variat, în funcție de locul și cauzele producerii lor.

Cercetările recente au demonstrat că în bazinul Mării Negre există mai multe tipuri de circulație a maselor de apă (circulația majoră de suprafață din bazinul adânc, circulația de suprafață sub-bazinală (prezentă în zonele costiere) și de mezoscală (care acționează între 1km și 100 km), circulația verticală de tip upwelling<sup>10</sup> și downwelling<sup>11</sup>) (Mohora, 2011).

Curenții formați de valuri, de-a lungul țărmului și perpendicular pe el, transportă sedimentele ce alcătuiesc plaja, determinând retragerea sau avansarea acesteia. Aceștia exercită, de asemenea, o influență mecanică asupra părții subacvatice a structurilor hidrotehnice marine, cu o forță proporțională cu pătratul vitezei curenților, având un rol esențial în procesul de manevrare a navelor, care este deosebit de important în timpul operațiunilor de încărcare în zona terminalului, la traversarea șenalului navigabil, etc..

Cunoașterea mecanismului de producere a curenților marini în zona de litoral și predicția lor este importantă atât economic, cât și social, în special pentru siguranța turiștilor aflați pe litoral.

#### 3.1. Cauzele producerii curenților marini

Curenții marini iau naștere sub acțiunea comună a unor forțe care, în general, nu se găsesc în echilibru și din acest motiv duc la apariția deplasării maselor de apă. Principalele forțe care provoacă formarea curenților marini sunt determinate de cauze: *externe*: anemobarice (presiune atmosferică), meteorologice (vânt), cosmice (maree, energia potențială gravitațională) și *interne*: înclinarea nivelului mării și distribuția inegală pe orizontală, a densității apelor marine.

În afară de principalele forțe care duc la formarea curenților marini, regimul acestora este influențat și de forțe secundare precum: *forța Coriolis* care apare datorită rotirii Pământului în jurul axei sale, provocând abaterea corpurilor aflate în mișcare de la traiectoria lor (spre dreapta în emisfera nordică și spre stânga în emisfera sudică și *forțele de frecare interioare* care apar între straturile de apă, datorită vâscozității apei. Efectul Coriolis se observă atât la nivelul curenților de aer, cât și a celor oceanici.

În general, în zona costieră valurile și vântul induc două tipuri de curenți (Douglas L., Inman, 2002) citat în Costache (2015):

- *curenții longitudinali (longshore)*, care circulă paralel cu linia țărmului, fiind generați de gradientii din fluxul mișcării datorită scăderii incidenței valurilor oblice și componentei longitudinale a vântului. Aceștia sunt destul de puternici în zona de mică adâncime, dar scad în intensitate odată cu creșterea adâncimii mării, în special după zona de spargere a valurilor.

- *curenții de rip*, curenți puternici care circulă pe o arie restrânsă și curg paralel cu linia plajei, în interiorul zonei de spargere a valurilor.

<sup>10</sup> Upwelling - proces în care curenții marini aduc ape reci din adânc la suprafață, ca urmare a acțiunii vânturilor și a rotației Pământului.

<sup>11</sup> Downwelling - mișcare descendentă a apei mării sub influența forțelor convergente, care are loc acolo unde vântul suflă paralel cu linia de coastă.

### 3.2. Clasificarea curenților marini

Curenții marini pot fi clasificați (Manu, 2012) în funcție de forțele principale și secundare care provoacă apariția lor, astfel:

a) după forțele principale care favorizează formarea lor:

- curenți de vânt (cauzați de forța vântului);
- curenți de gradient (variația nivelului sau densității apei pe orizontală);
- curenți anemobarici (variația bruscă a presiunii atmosferice);
- curenți de densitate (dispunerea inegală a densității apei marine pe orizontală);
- curenți de scurgere (care apar în continuarea fluviilor);
- curenți de maree (nu sunt caracteristici Mării Negre).

b) după durată (sau gradul de stabilitate):

- permanenți (care își mențin tot timpul direcția și viteza)
- periodici (produși de maree, schimbându-și periodic direcția);
- temporari (sezonieri), generați de vânturi ocazionale sau sezoniere;

c) după adâncimea de dispersie:

- de suprafață (orizontali, care sunt corelați cu circulația generală a atmosferei);
- de adâncime (curenți deosebit de puternici);
- curenți de coastă (curenți cu caracter local, în apropierea liniei țărmului);
- de fund (curenți de compensare de sens invers, care pot avea viteze mai mari ca cei de suprafață).

d) după proprietățile fizico-chimice (temperatură și salinitate):

- curenți calzi (care aduc apa caldă de la latitudini mici spre latitudini mari);
- curenți reci (care duc apa rece de la latitudini mari spre latitudini mai mici);
- curenți calzi sau reci cu salinitate ridicată (sărați și salmaștri).

### 3.3. Măsurarea curenților marini

În general, curenții marini sunt caracterizați prin două elemente principale: direcție și viteză, iar monitorizarea acestora în teren presupune efectuarea unor observații și măsurători regulate, efectuate vizual sau cu ajutorul unor echipamente adecvate (mecanice, ultrasonice sau electromagnetice).

În funcție de scopul și parametrul analizat, monitorizarea curenților presupune colectarea datelor în mod repetat, la intervale fixe de timp, în vederea analizei regimului de variație a parametrilor urmăriți și cartografierii lor, în funcție de anotimp sau perioada a zilei (zi/noapte), precum și pentru diferite alte perioade de timp. Direcția curenților este exprimată în grade sau în carturi<sup>12</sup>, indicându-se totdeauna sensul lor de deplasare și viteza (exprimată în cm/s).

#### 3.3.1. Măsurarea curenților marini de suprafață

Curenții marini din apropierea țărmului românesc au în general, un caracter nepermanent datorat atât direcției dominante a vântului și deversării fluviului Dunărea, cât și curentului dominant al Mării Negre (curentul Rim), care în zona litoralului are o direcție sudică.

<sup>12</sup> Cart - a 32-a parte din roza vânturilor, adică 11 și 1/4 grade.

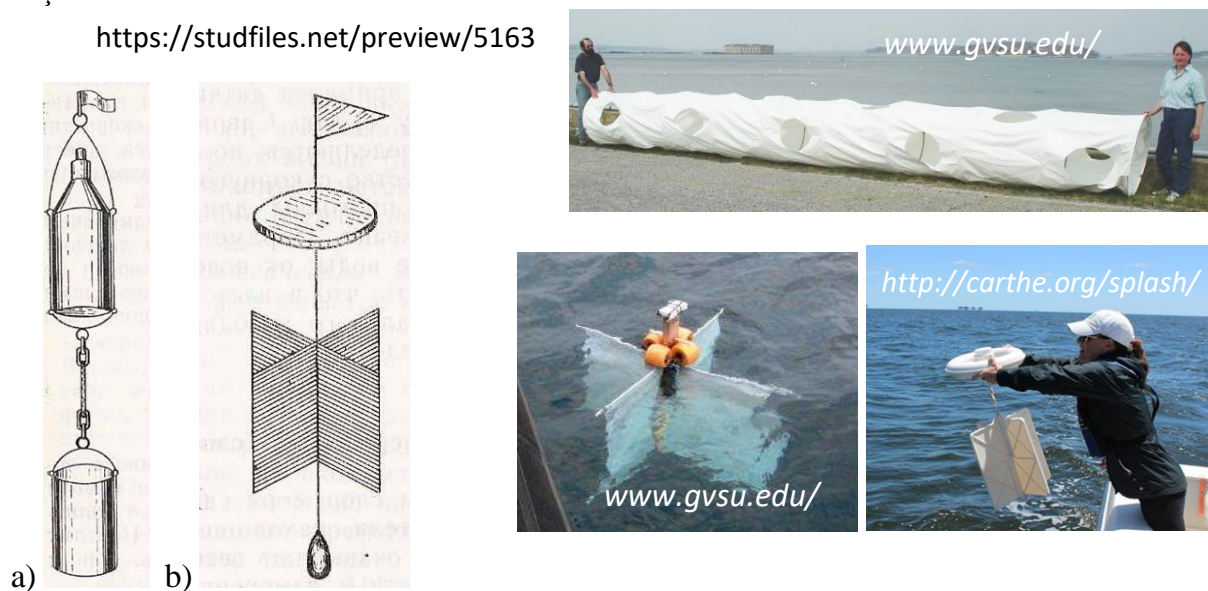


Cunoașterea mecanismului de producere a curenților de suprafață din zona costieră (până la adâncimea de 5 m) și posibilitatea predicției acestora are o însemnătate considerabilă pentru domenii importante precum: transportul maritim, cercetarea și conservarea unor sectoare ale țărmului expuse proceselor de eroziune, climatologie, siguranța turiștilor, etc..

De-a lungul timpului, pentru măsurarea curenților marini, au fost construite diferite dispozitive mecanice (acționate manual) și electronice, ale căror performanțe au permis efectuarea măsurătorilor pe perioade de timp din ce în ce mai extinse.

De la începutul activităților de monitoring hidromarin în România (1965) și până în anul 1990, pentru măsurarea curenților marini de suprafață (0,5-1,0 m adâncime) erau folosiți flotorii cu aripi (Figura 3.3.1). Viteza curentului era calculată după lungimea saulei<sup>13</sup> și timpul în care s-a întins saula flotorului, iar direcția curentului era determinată după unghiul format între saulă și direcția navei.

<https://studfiles.net/preview/5163>



a) flotor dublu (a) și flotor cu aripi (b)

b) flotori utilizați în prezent

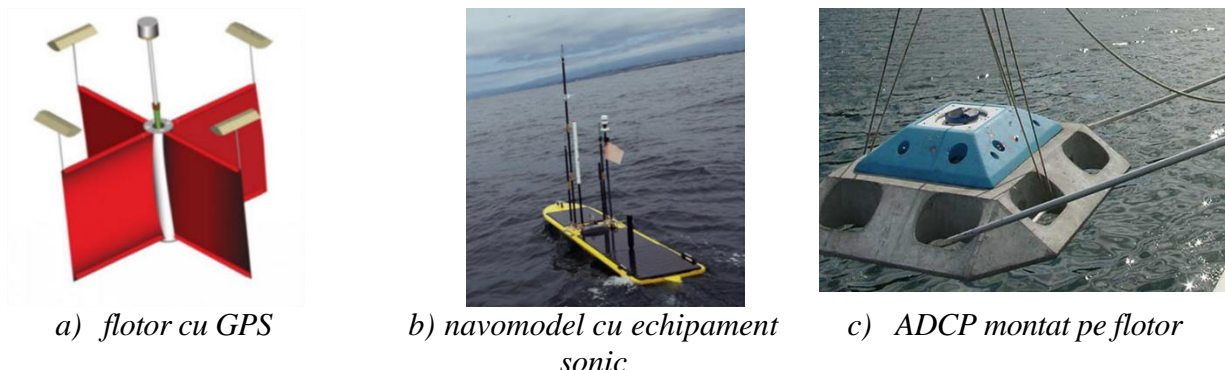
Figura 3.3.1. Tipuri de flotori

Printre sistemele moderne de monitorizare a curenților marini de suprafață se numără flotoarele cu GPS (a), navomodelele cu aparate sonice de măsurat și sonde de tip ADCP, montate pe balize (Figura 3.3.2).

Echipamentul utilizat în prezent la stațiile hidrometrice marine de coastă din România, pentru măsurarea curenților de suprafață, cuprinde curentometrul cu efect Doppler: ADCP, curentometrul electromagnetic digital de tip ECM, ambarcațiuni ușoare cu motor, sisteme de poziționare DGPS, perspectometru, etc..

<sup>13</sup> Saulă - funie subțire folosită pentru a lega diferite obiecte la bordul unei nave





a) flotor cu GPS

b) navomodel cu echipament  
sonic

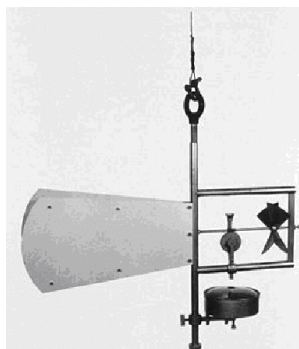
c) ADCP montat pe flotor

Figura 3.3.2. Echipamente moderne pentru măsurarea curenților marini de suprafață  
(Foto: a) [www.metocean.com](http://www.metocean.com); b) [www.mbari.org](http://www.mbari.org); c) [oceanservice.noaa.gov](http://oceanservice.noaa.gov))

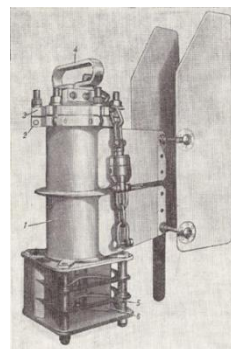
### 3.3.2. Măsurarea curenților marini de adâncime

La începutul cercetărilor marine, pentru măsurarea curenților marini de adâncime, în timpul lucrărilor hidrologice de larg, erau utilizate instrumente mecanice (clasice) numite curentometre (a) sau curentografe (b) (Figura 3.3.3).

*Curentometrul* este un aparat destinat măsurării vitezei și direcției curenților marini, până la adâncimea de 200 m, citirea rezultatelor măsurărilor fiind făcută pe un aparat cu afișare numeric, aflat la bordul navei. Primul curentometru folosit pentru măsurarea curenților marini a fost *curentometrul Ekman*, realizat în anul 1932, care măsoară viteza curentului prin citirea unui cadran pe care era înregistrat numărul de rotații ale rotorului într-un interval de timp, iar direcția curenților în funcție de distribuția bilelor de cupru căzute în cutia busolei.



a) curentometrul Ekman



b) curentograful de tim BPV-2

Figura 3.3.3. Echipamente clasice de măsurare a curenților marini de adâncime

*Curentograful* este un aparat (mecanic, electronic, radiocurentograf, etc.) pentru înregistrarea la anumite intervale de timp, pe o bandă de hârtie, a vitezei (după indicația discului vitezelor) și direcției curentului (după indicația busolei), la un anumit orizont.

În România, pentru măsurarea curenților de adâncime erau utilizate în trecut curentometrul numeric proiectat și fabricat de Institutul G. Antipa (Figura 3.3.4) și morișca marină de tip rusesc VM-M, bazată pe același principiu de funcționare ca și curentometrul Ekman.

Morișca marină VM-M era alcătuită din 6 părți principale (elice cu patru palete (1); ampenaj de direcție (coada) (3); mecanism de închidere-deschidere (declanșat cu ajutorul a doi mesageri) (4); cadru turnant cu ax vertical de suspensie (5); busolă (7) și contor de înregistrare a numărului de rotații ale elicei cu mecanism de alimentare cu bile (8) (Figura 3.3.4).

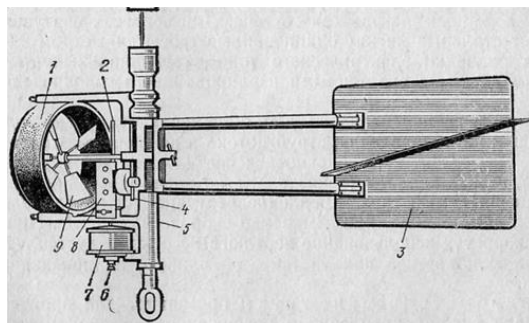


Foto: [vm.world-ocean.ru/flow](http://vm.world-ocean.ru/flow)

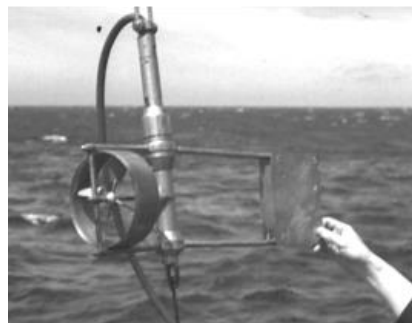


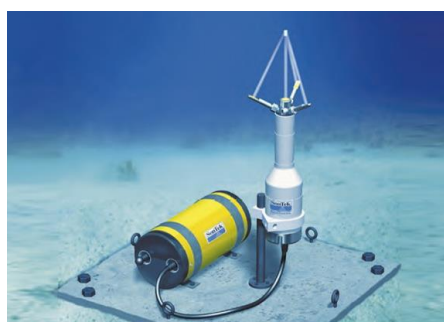
Foto: <http://www.qreferat.com>

Figura 3.3.4. Morișca marină VM-M

În prezent, în practica oceanografică internațională, pentru măsurarea curenților marini de adâncime sunt utilizate curentometre electromagnetice digitale și aparate acustice (curentometru cu efect Dopler – ADCP, sonde marine, balize sonice, etc.) echipate cu sisteme de măsurare și colectare a parametrilor meteorologici. (vânt, temperatura aerului, presiunea atmosferică, vizibilitatea, etc.) și hidrologici marini (viteza, direcția și tipul curenților marini; temperatura, salinitatea și turbiditatea apei) (Figura 3.3.5).



a) curentometru electromagnetic



b) curentometru Dopler de mare adâncime



c) balize sonice hidromarine

Figura 3.3.5. Echipamente de măsurare a curenților marini de adâncime (Sursă imagini: a) [directindustry.com](http://directindustry.com); b) ADV Ocean Hydra; c) [bpress.cn/im/tag/SAIV-AS/](http://bpress.cn/im/tag/SAIV-AS/))

De asemenea, sunt utilizate și navomodelele echipate cu echipamente sonice de măsură, care pot stoca sau transmite on-line, datele înregistrate (Figura 3.3.2b).

Măsurătorile recente ale curenților marini sunt realizate cu ajutorul curentometrului cu efect Doppler (ADCP) și curentometrelor marine (moriștilor marine) cu contact ermetic, considerate cele mai progresive, deoarece permit înregistrarea vitezelor instantanee și sunt rezistente la acțiunea negativă a factorilor externi.

În versiune standard, curentometrul marin cu rotor tip Valeport - Modelul 106 (Figura 3.3.6) permite măsurarea vitezei și direcției curenților, cu posibilitatea atașării senzorilor pentru măsurarea temperaturii, adâncimii și presiunii.



Figura 3.3.6. Curentometru marin Valeport - Modelul 106

Curentometrul este fabricat din titan și polimeri, fiind dotat cu o unitate de stocare (datalogger) care permite configurarea instrumentului și afișarea datelor în timp real. Datalogger-ul este compatibil cu software-ul PC pentru DataLog™, care permite extragerea datelor și afișarea lor în format tabelar și grafic.

## Capitolul 4. Observații asupra valurilor

### 4.1. Valurile mării

Valurile sunt mișcări ondulatorii ale suprafeței mării, cu propagare liniară, care antrenează întreaga masă de apă și care se propagă radial. Acestea reprezintă un factor decisiv în evoluția zonei costiere, deoarece energia hidrodinamică a valurilor influențează procesele de eroziune sau depunere a materialului solid, considerate drept cei mai importanți agenți de modelare ai țărmului.

Principala cauză a formării valurilor o reprezintă mișcările maselor de aer, la care se adaugă și mărirea suprafeței de apă deasupra căreia masele de aer au caracteristici specifice

Sub acțiunea vântului, pe suprafața mării se formează valuri de vânt. Elementele valurilor (înălțimea, lungimea, perioada și viteza de propagare) depind de forța și durata vântului, de adâncimea apei, de lungimea oglinzii apei și de feșul apei (lungimea oglinzii apei pe care acționează vântul respectiv).

În general, pe suprafața mării există concomitent valuri de diferite dimensiuni, deoarece atunci când forța vântului slăbește valurile nu dispar deodată, ci treptat. La început sunt amortizate valurile mici și apoi valurile mari, care pot exista câteva ore.

Valurile care se propagă pe suprafața mării în timpul slăbirii vântului se numesc valuri de hulă, iar cele din timpul când vântul nu suflă "valuri de hulă în amortizare" sau "hulă moartă". În practica navigatorilor, pentru definirea hulei este utilizată noțiunea de "hulă de fund" similară "hulei moarte". Pe măsură ce valurile se apropie de mal (unde apa are adâncimi mici), acestea își modifică elementele și se sparg, când ajung la o adâncime minimă limită (numită adâncime critică de spargere a valurilor).

### 4.2. Importanța observațiilor asupra valurilor în zona de coastă

Agitația suprafeței mării sub influența valurilor produce mari dificultăți activităților desfășurate pe mare (navigație, efectuarea observațiilor și măsurătorilor hidrologice, pescuit, operații de transbordare-încărcare și descărcare a navelor, etc.).

Prin acțiunea lor, valurile produc multiple efecte negative, puterea impactului fiind proporțională cu înălțimea și perioada valului. Spargerea valurilor de vânt și hulă, spală și distruge țărmul, construcțiile hidrotehnice, deplasează aluviunile de fund și cele în suspensie, favorizând îngustarea gurilor canalelor navigabile maritime și a gurilor acvatoriilor portuare, producând pagube economice însemnate. Rolul pozitiv al valurilor constă în combinarea apelor de suprafață cu cele de adâncime, îmbogățind paturile de fund cu oxigenul necesar viețuitoarelor marine.

Prin urmare, efectuarea observațiilor asupra valurilor în zona de coastă (porturi, stații hidrometrice marine) în vederea cunoașterii regimului de agitație a mării este importantă pentru multe domenii de activitate (economie, transport, știință, turism etc.).

Este de menționat faptul că datorită mobilității foarte mari, valurile sunt relativ greu de măsurat. Pe litoralul românesc șirul de date privind observațiile asupra valurilor este redus, datele având o precizie scăzută, datorită strict estimării vizuale a înălțimii și direcției acestora.

Prima stație automată de măsurare a înălțimii valurilor a fost construită în anul 1995, la extremitatea estică a digului de larg din Mangalia (Figura 4.2.1), formată dintr-o platformă aflată pe dig (Figura 4.2.1a) și un senzor ce măsoară variațiile nivelului apei (Figura 4.2.1b).

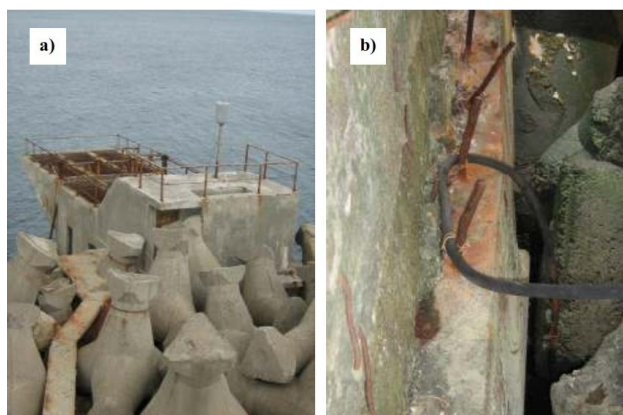


Figura 4.2.1. Stația de măsurare a înălțimii valurilor de la Mangalia  
a) platforma stației; b) amplasarea senzorului ce măsoară valurile (Foto: I. Jurcă, 2008).

### 4.3. Componenta și termenii observațiilor asupra valurilor

Monitorizarea valurilor mării constă în efectuarea următoarelor tipuri de observații: starea suprafeței mării și gradul de agitație a mării; tipul și forma valurilor; direcția de propagare a valurilor și elementele valurilor (înălțimea, lungimea, perioada și viteza de propagare).

Observațiile asupra valurilor sunt însoțite, în mod obligatoriu, de observații asupra direcției și vitezei vântului.

Suplimentar, la indicațiile I.N.H.G.A. și ale Administrației Bazinale de Apă, programul anual de observații la stațiile hidrometrice poate fi completat cu observații asupra zonei de spargere a valurilor.

Observațiile asupra valurilor sunt efectuate numai ziua, la trei termene (orele 07, 13 și 19). În sezonul rece, termenele observațiilor de dimineață și seară sunt decalate treptat, astfel încât măsurătorile să se realizeze pe lumină. În acest caz, ora de efectuare a observațiilor este notată de către observator în carnet. Dacă între orele de observații standard, starea mării se modifică brusc intensificându-se, atunci sunt efectuate observații suplimentare, la intervale de cel puțin două ore. Dacă în timpul iernii apar sloiuri de gheață pe mare, observațiile asupra valurilor sunt continuate până în momentul în care prezența gheții contribuie la distrugerea creștelor valurilor.

### 4.4. Elementele valurilor

Elementele valurilor (de vânt, hulă, hulă moartă) sunt cele care determină forma, dimensiunile, perioada oscilației și viteza de propagare a valurilor.

În Figura 4.4.1 sunt reprezentate principalele elemente ale valurilor:

- înălțimea valului ( $h$ , în metri) - distanța verticală dintre creșta și talpa (golul) valului;
- lungimea valului ( $L$ , în metri) - distanța orizontală dintre două crește succesive sau două tălpi (goluri) succesive de valuri;
- perioada valului ( $T$ , în secunde) - intervalul de timp scurs între succesiunea a două crește de valuri vecine, prin fața unui punct fix, de pe mare;
- viteza de propagare a valului ( $C$ ) exprimată în m/s - distanța parcursă de creșta unui val, într-o secundă.



Înălțimea valurilor este determinată cu aproximație de 0,1 m, lungimea valurilor cu aproximație de 5 m, viteza de propagare cu 0,5 m/s, iar perioada valului cu aproximație de 0,1 secunde, toate fiind înscrise în carnetele de observații.

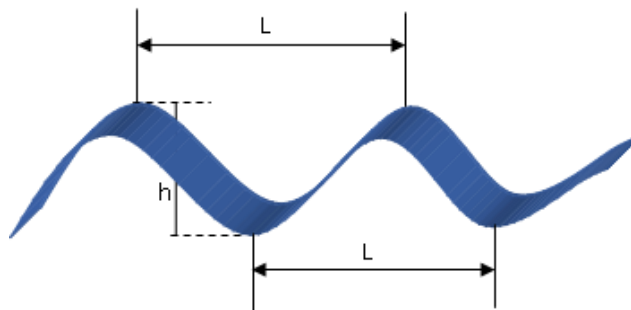


Figura 4.4.1. Elementele valurilor

#### 4.5. Efectuarea observațiilor asupra valurilor în zona de coastă

Efectuarea observațiilor asupra valurilor are ca scop principal: studiul regimului hidrometeorologic al mării; evidențierea zonelor și sezonelor cu agitație intensă a mării, periculoasă pentru navigație; proiectarea diferitelor construcții navale și portuare (diguri, moluri, cheiuri, etc.), construcții piscicole, comunale sau turistice.

Determinarea caracteristicilor mării precum: starea suprafeței mării, gradul de agitație, tipul și forma valurilor în zona de coastă se efectuează vizual (fără instrumente), rezultatele observațiilor fiind înscrise în *Carnetele de înscriere a observațiilor și măsurătorilor hidrometrice de coastă* (Anexa 2).

##### 4.5.1. Punctele de observație asupra valurilor în zona de coastă

Efectuarea observațiilor vizuale asupra valurilor în zona de coastă are loc în puncte fixe, stabilite de specialiștii de la stația hidrologică.

Punctele selectate pentru efectuarea observațiilor asupra valurilor trebuie să satisfacă următoarele condiții:

- zona de coastă să fie cât mai deschisă în partea dinspre mare, pentru vânturile tari cu viteză >10m/s și cu frecvență mare (conform scării empirice Beaufort, utilizată pentru descrierea vitezei vântului bazată pe aspectul mării, observat vizual);
- adâncimea mării în zona de coastă, unde sunt efectuate observațiile, să fie pe cât posibil mai mare și mai aproape de țărm. Preferabil ca adâncimea să depășească de 3-5 ori înălțimea maximă a valurilor sau să nu fie mai mică decât jumătate din lungimea maximă a valurilor;
- evitarea observațiilor de valuri în puncte situate în golfuri, băi sau zone care au obstacole spre mare (insule);
- înălțimea aproximativă de instalare a dispozitivului de măsurat elementele valurilor va fi determinată cu ajutorul formulei:  $H=0,1 \times L$ , în care H este înălțimea punctului de observare (în metri), iar L – distanța (în metri) de la punctul observațiilor (de la mal) până la locul vizat pe mare pentru măsurarea elementelor valurilor.



Punctele de pe mare, supuse observațiilor vizuale, nu trebuie să depășească distanța de 150 m de la țărm, atunci când observatorul privește suprafața mării cu ochiul liber și 1000 m în cazul când privește cu binoclul. Dacă țărmul mării are un relief de mică altitudine (1-5 m) atunci pentru observarea agitației valurilor se construiește un foișor (piramidă). Registrul stației trebuie să conțină obligatoriu o hartă cu batimetria și poziția locului de efectuare a observațiilor asupra agitației valurilor, indicându-se locul mirelor de valuri, a geamandurilor și aparatelor de pe uscat (perspectometrul<sup>14</sup> de valuri).

În cazul în care, din cauza condițiilor fizico-geografice din zona stației hidrometrice, nu pot fi asigurate toate condițiile necesare pentru observarea agitației valurilor descrise mai sus, atunci observațiile se organizează conform dispozițiilor Administrației Bazinale de Apă, sub coordonarea metodologică a I.N.H.G.A.

#### 4.5.2. Determinarea stării suprafeței mării

Starea suprafeței mării (sau starea mării) este determinată de observator (muncitorul hidrometru, PFA, etc.), prin intermediul unei scări de stare, exprimată în grade (de la 0 la 9) cu ajutorul căreia este evaluat efectul interacțiunii dintre vânt și valuri.

În Tabelul 4.5.1 este prezentată scara stării mării (în grade ale stării mării) și semnele caracteristice care apar pe suprafața mării, cu ajutorul căreia, observatorul determină vizual starea mării, înscriind rezultatele observațiilor la rubrica "Starea suprafeței mării" din carnetul pentru înscrierea observațiilor și măsurătorilor hidrometrice de coastă (Anexa 2).

Tabelul 4.5.1. Scara stării suprafeței mării sub influența vântului

Gradul stării mării	Semnele caracteristice de pe suprafața mării
0	Suprafața mării este ca oglinda
1	Solzi, apar creste mici de valuri
2	Valuri mici ale căror creste încep să se spargă dar nu au aspect spumos ci sticlos
3	Valurile mici devin vizibile, iar unele creste care se sparg, au aspect spumos
4	Valurile iau o formă mai conturată și toate crestele sparte au aspect spumos
5	Apar valuri înalte, iar crestele lor se sparg pe suprafața mării
6	Valuri mari care se aplatizează crescând în lungime, iar crestele sparte și înspumate sunt antrenate de vânt, în aer
7	Spuma creștelor înalte și lungi se răstoarnă întinzându-se până la talpa valului pe întregul versant și este antrenată de vânt, sub formă de fâșii lungi
8	Valurile foarte înalte ale căror creste se răstoarnă pe întreaga talpă a valurilor și suprafața mării se albește (cu spumă)
9	Întreaga suprafață a mării este acoperită de spumă, în atmosferă plutește o păclă formată din pulbere de apă, rezultată din spargerea creștelor de valuri antrenate de vânt în aer și vizibilitatea este foarte redusă

<sup>14</sup> Perspectometru – aparat pentru observarea valurilor de la distanță

#### 4.5.3. Determinarea gradului de agitație a mării

Gradul de agitație a mării (gradul mării) depinde de forța, durata și distanța de acțiune a vântului, precum și de dimensiunile suprafeței apei și de adâncimea ei. Gradul de agitație a mării se determină în funcție de înălțimea celor mai mari valuri. Raportul dintre înălțimea valurilor și gradul mării este redat într-o scară cu 10 grade denumită “Scara gradului de agitație a mării”. Determinarea gradului de agitație a mării, după înălțimea maximă a valurilor, se face astfel: timp de 5 minute observatorul apreciază vizual înălțimea (în metri) a 5 valuri mai deosebite și le notează într-un carnet. Dintre cele 5 înălțimi ale valurilor (observate și notate) se alege înălțimea cea mai mare și cu această valoare menționată în coloana “înălțimea valurilor” din Tabelul 4.5.2 se determină gradul corespunzător de agitație a mării.

Gradul de agitație a mării este determinat exclusiv în funcție de valurile cu înălțimea maximă prin intermediul scării din Tabelul 4.5.2.

Tabelul 4.5.2. Scara gradului de agitație a mării (toate tipurile de valuri)

Înălțimea valurilor (m)		Gradul de agitație a mării	Caracteristica valurilor
de la	până la		
-	-	0	Valurile lipsesc
0	0.25	I	Slabe
0.25	0.75	II	Moderate
0.75	1.25	III	Mari
1.25	2.00	IV	
2.00	3.50	V	Valuri intense
3.50	6.00	VI	
6.00	8.50	VII	Foarte puternice
8.50	11.00	VIII	
mai înalte de 11 m		IX	Valuri extraordinare

În cazul în care pe suprafața mării se propagă valuri de hulă, iar vântul lipsește, observatorul va nota doar înălțimea valurilor, fără mențiuni referitoare la starea de agitație a mării (de exemplu: 0,75 m, 2.0 m, etc.).

Dacă suflă un vânt slab, în condiții de hulă, atunci starea mării va fi notată în funcție de efectul vântului pe suprafața valurilor de hulă, iar gradul de agitație a mării se va consemna în funcție de înălțimea valurilor de hulă.

#### 4.5.4. Determinarea tipurilor și formei valurilor

Tipurile valurilor se determină în urma examinării vizuale a originii (provenienței) valurilor. Acestea pot fi:

- valuri de vânt*, produse nemijlocit de acțiunea vântului, notate cu VV ;
- valuri de hulă*, întâlnite în mod obișnuit atunci când vântul își slăbește intensitatea sau își schimbă direcția, fiind valuri de vânt permanentizate, care au căpătat forma reală de val, apropiată de cea trohoidală<sup>15</sup>. Hula obișnuită este notată cu litera mare (H), iar hula care se propagă pe calm perfect, fără vânt (hula moartă), este notată cu (H.M.).

<sup>15</sup> Trohoidă – curbă descrisă de un punct al unui cerc care se deplasează pe o suprafață plană

În cazul în care pe suprafața mării se propagă concomitent valuri de diferite tipuri, în carnetul de observații se notează toate tipurile de valuri observate (mai întâi tipul de val cu înălțimea maximă, apoi celelalte tipuri).

Observațiile asupra formei valurilor se formulează în funcție de următoarele caracteristici ale agitației mării și se notează cu litera inițială mare a formei valurilor, după cum urmează:

- dacă valurile sunt solzi (S - solzi);
- dacă au o formă regulată și se propagă dintr-o singură direcție (V.R. - *valuri regulate*);
- dacă au o formă neregulată propagându-se din mai multe direcții (V.N. - *valuri neregulate*);
- dacă sunt valuri tridimensionale, care dau suprafeței mării un relief format din gropi și movile (V.T. - *valuri tridimensionale*);
- dacă sunt valuri sparte, din cauza adâncimilor mici (V.S. - *valuri sparte*).

#### **4.5.5. Determinarea direcției valurilor**

Direcția valurilor poate fi determinată cu ajutorul busolei sau giruetei de vânt, luându-se în considerare direcțiile principale.

La determinarea direcției de propagare a valurilor este importantă direcția de unde vin valurile, pentru fiecare direcție notându-se în carnetul de observații, punctele cardinale, cu majuscule (N, NE, E, SE, S, SV, V, NV).

În cazul unei agitații a mării determinate de valuri care se propagă din diferite direcții, observatorul notează în carnet ambele direcții, în primul rând direcția valurilor distincte și apoi direcția celorlalte tipuri de valuri.

#### **4.5.6. Aparate și instalații pentru determinarea elementelor valurilor**

Determinarea elementelor valurilor se face cu ajutorul mirelor de valuri (Figura 4.5.1), prin intermediul perspectometrului de valuri V.B. 49 sau cu utilizându-se undograful. Cu ajutorul undografului, se poate determina numai înălțimea și perioada valurilor, în timp ce cu perspectometrul pot fi determinate, atât înălțimea și perioada, cât și celelalte elemente de valuri (lungimea, viteza de propagare și direcția de propagare a valurilor).

- *Mirele de valuri* (Figura 4.5.1) sunt niște rigle (asemănătoare mirelor de niveluri) gradate în decimetri, care sunt montate pe piloți fixați în pământ, pe scondri<sup>16</sup> ancorați cu sarturi<sup>17</sup> și pe geamanduri ancorate.
- *Mirele de valuri montate pe piloți* (Figura 4.5.1.a), fixați în pământ, sunt instalate în locurile unde adâncimile apei sunt relativ mici (2-5 m) și permit fixarea pilonului respectiv (3-4 m fișa). Până în prezent, rezultate satisfăcătoare au dat mirele pe piloți, construite din lemn de brad.
- *Mirele de valuri montate pe scondri ancorați* (Figura 4.5.1.b). Aceștia se instalează în locuri cu adâncimi mai mari (de 10-20 m) și sunt realizați dintr-o grindă lungă (de 15-25 m) din brad ancorată la partea inferioară cu o greutate de circa o tonă.

<sup>16</sup>Scondru – element metalic cilindric, lung, cu aspect asemănător unei țevi, folosit pe navă pentru diverse scopuri

<sup>17</sup>Sart - cablu sau funie lungă groasă și lungă, îmbibată cu gudron, întrebuințată în marină

- În partea superioară, scondrul este gradat în dubli decimetri<sup>18</sup>, cu cifre din tablă galvanizată, prinse în cuie, pe o porțiune de circa 6 m (3 m sub nivelul apei și 3 m deasupra nivelului apei). Imediat deasupra nivelului apei la circa 0,5 m, scondrul este prevăzut cu o brățară de care se prind patru ancore laterale de câte o tonă fiecare.
- *Mira de valuri pe geamandură* (Figura 4.5.1c) este o miră montată pe o geamandură ancorată simplu, a cărei masă este de aproximativ două tone. Este recomandabil ca geamandura (flotorul) să fie situată mai aproape de fund, pentru a evita cât mai mult posibil influența mișcării orbitale a valurilor, iar tija metalică a mirei (gradată în dubli decimetri cu cifre metalice sudate) să fie mai lungă.

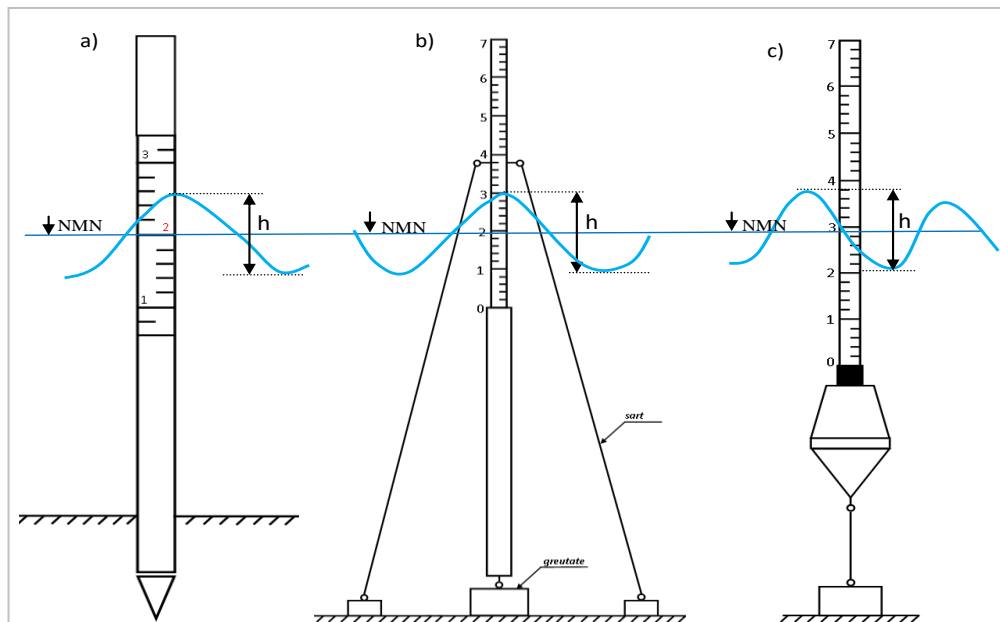


Figura 4.5.1. *Mire de valuri* (adaptare după: *Îndrumări metodologice...*, 1965, 49)  
 a) miră pe pilot; b) miră pe scondru, ancorată pe sarturi<sup>19</sup>; c) miră pe geamandură

b) *Perspectometrul de valuri Ivanov* (tip V.B.49), amplasat pe uscat (de exemplu, în zona farului Genovez din Constanța). Acesta are aspectul unui teodolit (Figura 4.5.2a), având ca parte importantă două lunete pentru vizarea suprafeței mării, din care cea din dreapta, este prevăzută cu o rețea specială în planul reticular (Figura 4.5.2b), care este proiecția în planul reticular a suprafeței mării, caroiate într-o serie de dreptunghiuri, formate din paralele și perpendiculare, la axa optică a aparatului.

<sup>18</sup> Dubli decimetri - unitate de notare a lungimii, egala cu 20 cm.

Rețeaua reticulară a aparatului are două scări: scara distanțelor, situată vertical în centrul câmpului de vedere a mării, fiind destinată măsurării distanțelor și scara înălțimii valurilor, situată vertical imediat în dreapta scării distanțelor (Figura 4.5.2 b).

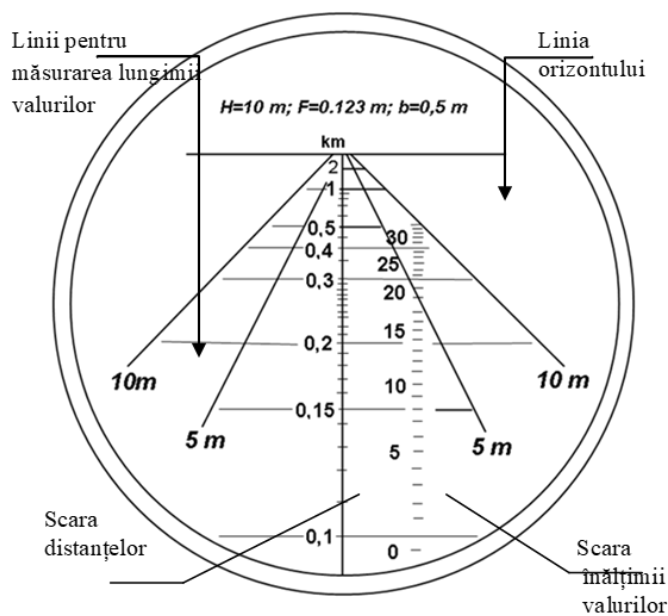
a) *perspectometrul de valuri*b) *rețeaua reticulară a perspectometrului*

Figura 4.5.2. *Perspectometru de valuri Ivanov (Foto: Mateescu, Ivan, 2013,3)*

Liniile oblice din rețeaua reticulară servesc măsurării distanțelor orizontale perpendiculare pe raza de vedere (adică lungimea valurilor), iar linia orizontală servește pentru punerea în exploatare normală a perspectometrului și coincide cu linia orizontului mării. Deasupra liniei orizontale din rețeaua reticulară sunt înscrise înălțimea (de la nivelul mediu al mării) la care trebuie să fie montat perspectometrul ( $H=10$  m sau  $H=40$  m), distanța focală ( $F=0,123$  m) și valoarea unei diviziuni de pe scara înălțimilor ( $h=0,5$  m pentru  $H=10$  m și  $h=1,5$  m pentru  $H=40$  m).

În cazul în care perspectometrul de valuri nu este instalat la înălțimea ( $H$ ) recomandată de producător, ci la o altă înălțime  $H_1$ , atunci valorile măsurate, înălțimea, lungimea și viteza de propagare a valurilor, se corectează cu ajutorul coeficientului:  $K=H_1/H$ , în care:  $H_1$  este înălțimea reală de instalare a perspectometrului, iar  $H$  - înălțimea teoretică de instalare, recomandată de producător. De exemplu:  $H_1=32$  m;  $H=40$  m;  $K=32/40=0,8$ .

Coeficientul de instalare a aparatului trebuie să varieze între următoarele limite:  $0,5 < K < 2$ . De exemplu: dacă  $H=10$  m, atunci aparatul nu poate fi montat decât la înălțimi cuprinse între 5 m și 20 m, în timp ce perspectometrul cu  $H=40$  m, trebuie montat între 20 și 80 m înălțime.

Pentru efectuarea observațiilor, aparatul este montat pe un postament stabil (pilastru de lemn) cu ajutorul unei plăci metalice circulare. Pilastrul și aparatul sunt protejate cu o gheretă (din lemn sau tablă) cu dimensiunile de 1,5 x 1,5 x 1,8 m, care are (în partea dinspre mare) o fereastră mare, prevăzută cu un geam rezistent, necesar asigurării câmpului de vedere a valurilor.

Atunci când condițiile naturale de instalare a perspectometrului de sol nu asigură o înălțime corespunzătoare axei optice a aparatului, atunci este necesară construirea unor foișoare (piramide din lemn sau metalice) în vârful cărora este montat perspectometrul de valuri. Punctul de observație a valurilor cu perspectometrul cuprinde instalațiile de pe mal (foișor, gheretă, perspectometru) și o geamandură ancorată la o distanță de 300-1000 m pe o linie perpendiculară pe linia țărmului. Geamandura servește atât măsurătorilor de înălțime a valurilor (prin oscilația sa pe verticală în timpul agitației de valuri) cât și pentru marcarea aproximativă a locului unde se fac restul măsurătorilor de valuri.

#### **4.5.7. Măsurarea înălțimii valurilor**

Înălțimea valurilor (H) se determină cu ajutorul mirelor, fiind măsurată în metri. În acest scop, observatorul citește pe miră diviziunile corespunzătoare nivelului atins de creasta și de talpa valului, făcând apoi diferența dintre cele două citiri. La măsurare, se iau în considerare valurile de înălțime maximă, durata observațiilor fiind de aproximativ cinci minute, timp în care sunt efectuate cinci citiri, notate separat, din care sunt luate în considerare doar valurile mari, distincte. Din totalul valurilor măsurate și notate, este selectat valul cu înălțimea maximă, valoarea obținută fiind înscrisă în carnetul pentru observațiile de coastă.

Cu ajutorul perspectometrului înălțimea valurilor este determinată prin citirea (ca și la mirele de valuri) pe scara înălțimii din rețeaua reticulară, a limitelor între care oscilează geamandura de pe mare. În cazul în care nu există geamandură, sunt citite cu atenție numărul diviziunilor (pe scara înălțimii) observate între creasta și talpa valului.

Ca și în cazul mirelor, se măsoară o succesiune de înălțimi de cinci dintre cele mai înalte valuri, într-un interval de cinci minute, din care este selectat pentru înscriere în carnetul de observații numai valul cu înălțime maximă. Valorile obținute sunt înmulțite cu coeficientul de corecție al aparatului (K). Astfel, înălțimea valurilor se obține prin determinarea distanței pe verticală, măsurată pe mira de valuri, între creastă și talpa valului.

În cazul în care nu există miră și nici perspectometru înălțimea valurilor se apreciază vizual, observând timp de 5 minute cinci valuri maxime. Observatorul înscrie în carnet înălțimea constantă cea mai mare observată a valurilor.

#### **4.5.8. Determinarea perioadei valurilor**

Perioada valurilor poate fi determinată atât la mirele de nivel, cât și cu ajutorul perspectometrului, prin cronometrarea intervalului de timp corespunzător trecerii succesive a zece valuri prin fața mirei sau prin dreptul unei linii orizontale, din rețeaua reticulară a perspectometrului.

În cazul observațiilor vizuale, perioada valului se determină prin cronometrarea intervalului de timp în care prin fața observatorului se succed zece valuri. Astfel, în timpul fiecărei observații asupra perioadei valurilor sunt efectuate trei serii de observații (a câte zece valuri), în carnetul de înregistrare a observațiilor de la stațiile hidrometrice de coastă fiind înscris media celor trei observații.



#### **4.5.9. Determinarea lungimii și vitezei de propagare a valurilor**

Lungimea și viteza de propagare a valurilor se determină cu ajutorul perspectometrului de valuri. În acest scop, lunetele aparatului sunt îndreptate în direcția de propagare a valurilor, astfel ca liniile orizontale ale rețelei reticulare să devină paralele cu frontul valurilor. Pentru măsurarea lungimii valurilor se urmărește numărul diviziunilor de pe scara distanțelor cuprinse în intervalul dintre două creste de valuri succesive. Cunoscând valoarea unei diviziuni de pe scara distanțelor, prin înmulțirea cu coeficientul de corecție a aparatului (K), se află lungimea valului.

Pentru măsurarea vitezei de propagare a valurilor în aceeași poziție a perspectometrului, este cronometrat intervalul de timp în care o creastă de val parcurge o distanță de 100 sau 200 m. Împărțind distanța parcursă de creasta valului la timpul cronometrat și înmulțind rezultatul cu coeficientul aparatului (K), se obține valoarea vitezei de propagare a valului.

Măsurătorile de lungime și viteza de propagare a valurilor sunt efectuate pe valurile distincte mari, rezultatele fiind înscrise în carnetul de înregistrare a observațiilor de la stațiile hidrometrice de coastă.

#### **4.5.10. Determinarea direcției de propagare a valurilor**

În momentul fixării perspectometrului în poziția de măsurare a perioadei, lungimii și vitezei de propagare a valurilor se face și citirea pe cercul orizontal gradat, pentru măsurarea azimutului axei optice a aparatului. Acesta este direcția de propagare a frontului valurilor.

În cazul în care valurile nu vin spre mal, ci fug spre larg, la rezultatul citirilor direcției valurilor se adaugă 180°.

### **4.6. Efectuarea observațiilor asupra valurilor în largul mării**

#### **4.6.1. Importanța și organizarea observațiilor asupra valurilor în largul mării**

Efectuarea observațiilor asupra valurilor, în largul mării, are ca scop:

- a) caracterizarea condițiilor în care s-au efectuat observațiile hidrologice marine de larg, întrucât valurile exercită o influență deosebită asupra elementelor hidrologice de suprafață și asupra calității lucrărilor;
- b) determinarea cantitativă a elementelor valurilor pentru cunoașterea regimului hidrologic al zonei cercetate.

În cadrul lucrărilor hidrologice marine de larg, pentru a se urmări, în paralel cu evoluția vântului și evoluția elementelor agitației valurilor, trebuie să aibă în vedere fiecare caz de apariție a furtunii. Din acest motiv, orice expediție de măsurători și observații oceanografice trebuie pregătită pentru realizarea observațiilor asupra valurilor și în condiții de furtună, atât cât permite expunerea navei.

Observațiile asupra valurilor în largul zonei de coastă a Mării Negre se efectuează atât în fiecare verticală de pe profilul hidrologic, cât și în timpul furtunilor, în mod special.

Pentru măsurarea elementelor valurilor sunt utilizate metode vizuale și instrumentale, cu ajutorul cărora sunt obținute majoritatea informațiilor asupra agitației mărilor și oceanelor de care dispune oceanografia modernă.

#### 4.6.2. Componenta și termenii de observație asupra valurilor în larg

Observațiile asupra valurilor cuprind efectuarea următoarelor determinări: starea suprafeței mării și gradul de agitație; tipul și forma valurilor; direcția de propagare a valurilor și elementele valurilor (înălțimea, lungimea, perioada și viteza de propagare).

Observațiile asupra valurilor sunt realizate în verticalele de măsurători, cu ocazia efectuării celorlalte măsurători pe profile de larg și ori de câte ori programul anual de activitate prevede observații suplimentare, în timpul furtunilor.

Terminologia și explicațiile necesare specifice conținutului observațiilor asupra valurilor, sunt identice cu cele utilizate în cazul valurilor observate la stațiile hidrometrice de coastă (paragraful 4.3). De asemenea, determinarea stării mării, a gradului de agitație, a tipului și formei valurilor în larg se efectuează, conform indicațiilor de la paragraful 4.5.2 cu privire la valurile din zona de coastă.

#### 4.6.3. Determinarea direcției de propagare a valurilor

În largul mării, direcția de propagare a valurilor se determină cu ajutorul compasului de navigație de la comanda navei. Se ia în considerație direcția de unde vin valurile, fiecare direcție notându-se prin litere ca și la direcția vântului. Corespondența dintre direcția în sectoare și direcția în grade citită pe compasul de navigație (Figura 4.6.1) este prezentată în Tabelul 1.1.1.



Figura 4.6.1. Compas de navigație

În cazul agitației combinate din valuri care se propagă din diferite direcții, se notează toate direcțiile de propagare a valurilor, mai întâi direcția valurilor distincte și apoi direcția celorlalte tipuri de valuri.

#### 4.6.4. Determinarea înălțimii valurilor

În cadrul observațiilor oceanografice efectuate în profilele hidrologice de larg, înălțimea valurilor se determină vizual, de pe navă. Înălțimea valului este distanța verticală dintre creasta valului și talpa (baza) valului exprimată în metri (Figura 4.4.1).

La determinarea vizuală a înălțimii valurilor, este necesară îndeplinirea următoarelor condiții: observatorul trebuie să fie situat în locul cel mai de jos al navei (pe punte și nu la comandă), câmpul de examinare al valurilor să cuprindă și bordul navei a cărei înălțime de la apă, să se considere scară de comparație, iar valurile să fie privite din direcția contrară propagării lor (adică din direcția de unde bate vântul care determină formarea valurilor).

Înălțimea celor mai distincte valuri se determină vizual cu următoarele precizări:

- pentru înălțimi mai mici de 1,5 m, cu precizie de 0,25 m;
- pentru înălțimi cuprinse între 1,5 și 4 m, cu precizie de 0,5 m;
- pentru înălțimi mai mari de 4 m, cu precizie până la 1 m.

Astfel, înălțimile celor mai înalte valuri se înscriu în carnetele de observații cu următoarele cifre: 0,25 m; 0,50 m; 0,75 m; 1,00 m; 1,25 m; 1,50 m; 2,00 m; 2,50 m; 3,00 m; 3,50 m; 4,00 m; 5,00 m; 6,00 m etc..

La determinarea înălțimii valurilor, se vor observa, de fapt, cinci valuri cu înălțimi maxime și se va înscrie cea mai mare înălțime constatată.

În cazul punctelor de observații hidrometrice din radă, acolo unde există montate mire marine pentru determinarea înălțimii valurilor, observațiile sunt efectuate conform indicațiilor din paragrafele 4.5.4 și 4.5.5.

#### **4.6.5. Determinarea perioadei valurilor**

La determinarea perioadei valurilor, se ține cont de indicațiile menționate în paragraful 4.5.6 la care se adaugă faptul că drept punct fix, pentru a număra succesiunea trecerii a 11 creste de valuri, se alege prova navei.

Observatorul care determină direcția de propagare a valurilor, de la comandă, determină și perioada valurilor.

#### **4.6.6. Determinarea lungimii valurilor**

Lungimea valurilor în largul mării este determinată vizual, prin compararea acestora cu lungimea navei.

Determinarea lungimii valurilor se face de la comanda navei, cu ocazia determinării perioadei și direcției de propagare a valurilor. În timpul observațiilor sunt efectuate cinci determinări, notate separat, din care sunt luate în considerare doar valurile mari, distincte.

Valoarea medie a lungimii valurilor selectate este notată în carnetele pentru înscrierea măsurătorilor și observațiilor oceanografice de larg.

## Capitolul 5. Observații asupra temperaturii apei

Temperatura apei mării este un parametru hidrologic de stare, cu importanță deosebită în exercitarea schimburilor calorice mare-atmosferă, cu particularități în diferite zone maritime.

Datorită compoziției sale, apa de mare are o capacitate considerabilă de a reține căldura, putând fi comparată cu un acumulator de căldură pe care o distribuie zonelor învecinate și determinând micșorarea amplitudinii temperaturilor din zonele litorale.

În general, în oceanografie, sunt realizate două tipuri de observații asupra temperaturii apei, una din cele mai importante caracteristici ale masei de apă a mării: la suprafața mării și în adâncime (la diferite orizonturi).

### 5.1. Cauzele variației temperaturii apei la suprafață

Temperatura păturii superficiale a apei la mal, este supusă unor variații sensibile, în timp: diurne, lunare, sezoniere și anuale, fiind datorate următoarelor cauze:

- absorbirea energiei razelor solare (încălzirea apei). 80% din cantitatea de radiație solară este absorbită între suprafața mării și stratul de apă de 1m, restul de 20% încălzește stratul de apă până la aproximativ 50 m adâncime;
- cedarea căldurii apei mai ales în timpul nopții (răcirea apei);
- latitudinea geografică;
- evaporația;
- frecvența și forța vântului;
- mișcarea curenților marini pe orizontală (care transportă apele dintr-o zonă caldă) și verticală (care omogenizează apele prin amestec);
- apele de pe continent.

### 5.2. Importanța observațiilor asupra temperaturii apei mării

Temperatura apei mării alături de salinitatea și conținutul de oxigen dizolvat din apa mării determină condițiile existenței vieții în apă.

Odată cu variația temperaturii apei se schimbă și densitatea ei, fapt ce exercită o influență covârșitoare asupra proceselor și fenomenelor care se desfășoară în mediul acvatic marin, motiv pentru care observațiile asupra temperaturii apei mării prezintă interes atât pentru instituțiile de cercetare, cât și pentru agenții economici.

Pe baza informațiilor privind temperatura apei, pot fi urmărite variațiile în timp (amplitudinea anuală) și spațiu (stratificarea termică), ceea ce permite identificarea anomaliilor deosebite datorate influenței curenților marini.

Măsurarea temperaturii apei mării la suprafață are o deosebită importanță pentru navigație, și este efectuată atât la stațiile hidrometrice marine de coastă, cât și la cele de larg.

În cadrul observațiilor oceanografice de larg sunt efectuate și observații asupra temperaturii apei mării în adâncime, importantă pentru studierea stratificării termice a apei mării.

### 5.3. Punctele de observație asupra temperaturii apei

În general, ca loc de observație asupra temperaturii apei sunt alese capetele molurilor<sup>20</sup>, cheiurilor, podețelor și în cazuri extreme, malul natural.

Pentru a avea un șir de date comparativ, măsurarea temperaturii apei, la stațiile hidrometrice de coastă, se realizează în același loc.

În timpul celor mai scăzute niveluri ale mării, este recomandabil ca adâncimea apei în punctele de efectuare a observațiilor să fie de minimum 50 cm.

Locul selectat pentru efectuarea observațiilor asupra temperaturii apei trebuie să întrunească următoarele criterii:

- distanța față de gurile de vărsare ale fluviilor să fie considerabilă;
- să fie amplasat la distanță de punctele de deversare a apelor menajere;
- în timpul iernilor grele, să nu înghețe apa până la fundul mării

### 5.4. Măsurarea temperaturii apei mării

#### 5.4.1. Echipamente de măsurare a temperaturii apei la suprafață

Pentru măsurarea temperaturii apei mării la suprafață au fost utilizate termometrele blindate, cu carcasă metalică care apără termometrul de lovire (Figura 5.4.1).

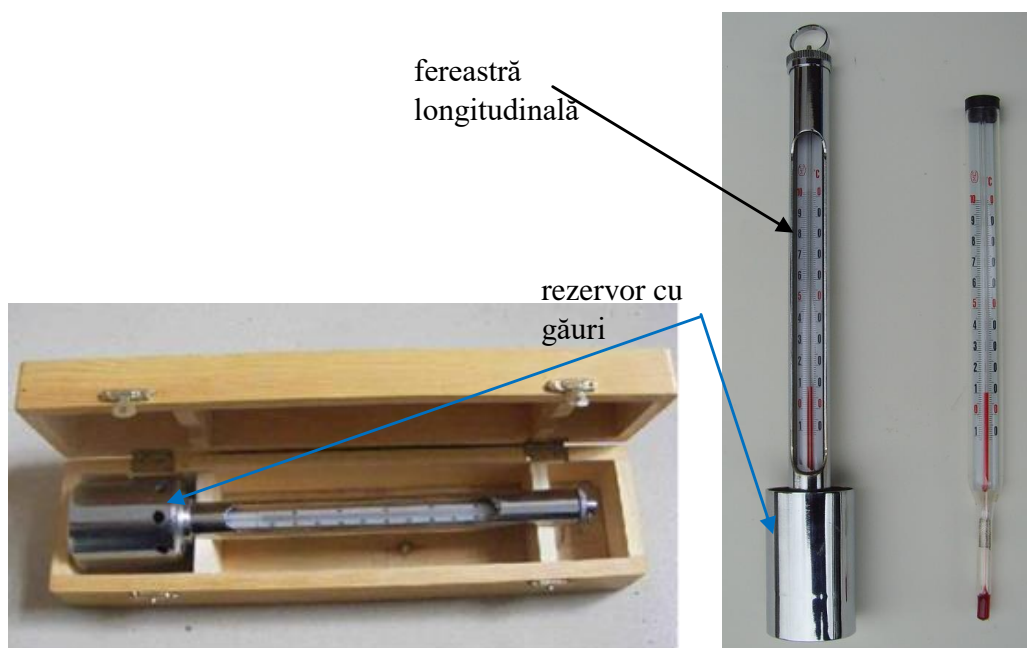


Figura 5.4.1. Termometru blindat pentru măsurarea temperaturii apei la suprafață

<sup>20</sup> Mol - dig de piatră construit spre larg, la intrarea într-un bazin portuar, pentru a micșora acțiunea valurilor sau pentru a forma cheuri suplimentare.

Termometrul blindat este prevăzut, în partea inferioară, cu un mic rezervor cu găuri, care poate reține un volum de apă în timpul măsurării temperaturii, pentru ca termometrul să nu fie influențat prea mult de temperatura mediului exterior. Cea mai mică diviziune de pe termometru este de 0.2 °C.

Examinarea vizuală a scării termometrului se face printr-o fereastră longitudinală decupată în blindajul metalic al termometrului.

În lipsa termometrelor blindate sunt folosite termometre obișnuite, cu scara de măsurare de la -10° la 100 °C (Figura 5.4.2).

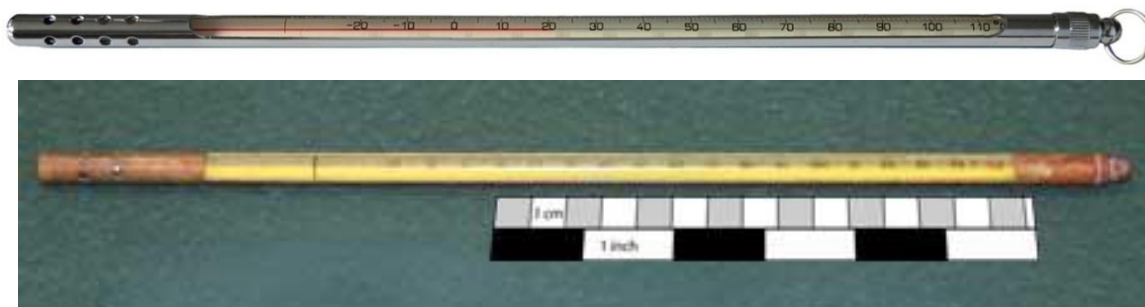


Figura 5.4.2. Termometru obișnuit pentru măsurarea temperaturii apei la suprafață

În prezent, temperatura apei mării se măsoară cu ajutorul termometrelor digitale de mai multe tipuri: portabile (a), compatibile cu toate sondele de tip-K (b), cu două fascicule laser pentru acuratețe (c), disponibile pentru o gamă largă de măsurători (d) sau cu ajutorul senzorilor de temperatură de la stațiile automate (Figura 5.4.3).



Figura 5.4.3. Stație automată marină și termometre digitale



#### 5.4.2. Măsurarea temperaturii stratului superficial de apă

Fiind considerat element principal al programului de monitoring, măsurarea temperaturii apei mării se realizează cu o precizie ridicată de  $\pm 0,1$  °C.

La stațiile hidrometrice marine de coastă, măsurarea temperaturii apei la suprafață se face fie scufundând direct termometrul în apa mării, fie scufundând termometrul într-o căldare plină cu apă de mare.

Primul mod de măsurare este folosit când marea este liniștită și termometrul legat cu o sfoară de partea superioară este scufundat direct, la o adâncime de 15 cm sub oglinda apei, fiind astfel menținut în apă cel puțin trei minute.

Citirea termometrului (după scoaterea din apă) se face la umbra corpului observatorului, cu o precizie de 0,1 °C, într-un interval de 30 secunde. Rezultatele celor două citiri efectuate de observator sunt înscrise în carnetul de observații.

În timpul furtunilor însoțite de valuri mari, măsurarea temperaturii apei se realizează în căldare pentru a evita distrugerea termometrului. Căldarea, clătită în prealabil, este cufundată în apă (nu mai jos de 0,5 m) circa un minut.

După scoaterea căldării, termometrul este introdus imediat în apă, menținându-se trei minute la umbra proprie a observatorului. Citirea temperaturii se face fără a scoate bulbul termometrului din apă, menținând în același timp axa termometrului perpendicular pe raza vizuală (Figura 5.4.4a).

O atenție deosebită trebuie acordată măsurătorilor de temperatură a apei în sezonul rece, mai ales atunci când temperatura apei scade sub zero grade. În asemenea situații, la o observație, sunt efectuate trei măsurători de temperatură a apei, pentru a surprinde situația reală. După finalizarea observației asupra temperaturii apei, căldarea și termometrul sunt clătite cu apă dulce. Termometrul se atârână, pentru a sta în poziție verticală.

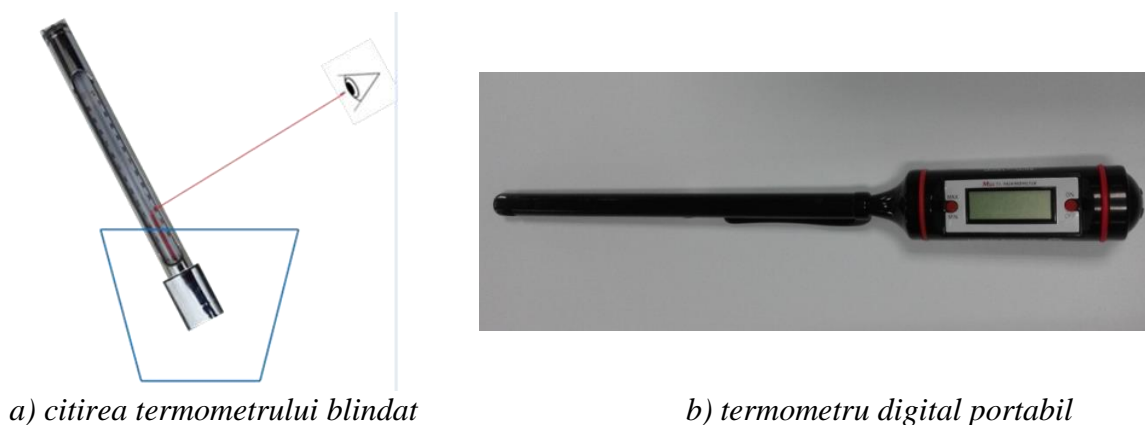


Figura 5.4.4. Măsurarea temperaturii apei

În largul mării, temperatura apei la suprafață se măsoară cu ajutorul termometrului digital portabil, tip Multi Thermometer (Figura 5.4.4b) cu un diapazon de măsurare cuprins între  $-50^{\circ}\text{C}$  și  $+200^{\circ}\text{C}$  (sau  $-58^{\circ}\text{F}$  ~  $+392^{\circ}\text{F}$ ) și precizie de  $\pm 1$  °C. Metodele de măsurare sunt identice cu cele descrise mai sus.

### 5.4.3. Măsurarea temperaturii apei mării la adâncime

Temperatura apei mării la adâncime nu se măsoară cu termometre obișnuite, deoarece pe măsură ce acestea sunt ridicate la suprafață, acestea își modifică indicațiile. Din acest considerent, pentru măsurarea temperaturii apei mării la diferite orizonturi de fund, erau folosite termometre de adâncime, numite termometre reversibile, a căror construcție și funcționare permite păstrarea neschimbată a temperaturii din adânc până în momentul citirii înregistrării.

Termometrul reversibil (Figura 5.4.5), permite măsurarea exactă a temperaturii apei mării în adânc, fiind alcătuit din două termometre: principal (1) pentru măsurarea temperaturii apei și secundar (2) pentru determinarea corecției indicațiilor termometrului principal, în momentul citirii valorii măsurate.

Pentru protejerea împotriva acțiunii presiunii hidrostatice și a deteriorării mecanice, ambele termometre sunt fixate într-un tub de sticlă cu pereți groși (3), care le protejează de presiunea hidrostatică și deteriorarea mecanică a termometrului. În apropierea rezervorului, orificiul tubului capilar al termometrului principal are un apendice (4), deasupra căruia formează o buclă (5). De apendicele termometrului principal (4) depinde întreruperea corectă a lichidului în timpul răsturnării termometrului cu rezervorul în sus (6).

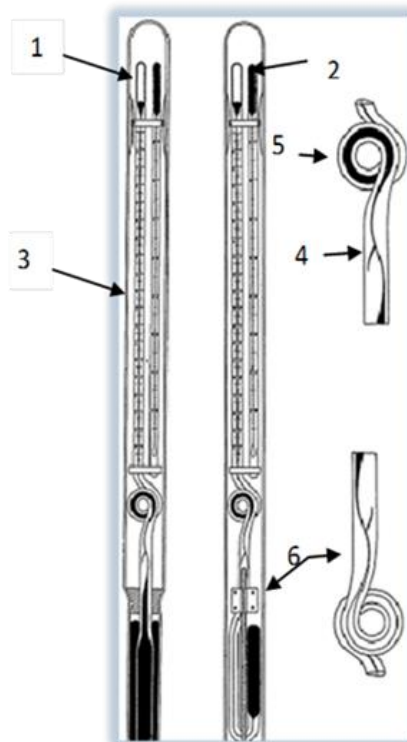


Figura 5.4.5. Termometru reversibil

Termometrul principal este gradat de la  $-2^{\circ}$  la  $+28^{\circ}\text{C}$ , scara fiind trasată în ordine inversă față de rezervorul acestuia, deoarece citirea se face în poziție răsturnată (cu rezervorul în sus).

Termometrul secundar este unul obișnuit pe scara cuprinsă între  $-2^{\circ}$  la  $+45^{\circ}\text{C}$ , cu diviziuni de  $0,5^{\circ}\text{C}$ . Acesta este montat răsturnat față de cel principal, iar rezervorul cu lichid (2) se află la același nivel cu recipientul tubului capilar al termometrului principal (1). Mărima volumului acestui recipient (în grade), necesară aplicării corecțiilor indicațiilor termometrului principal, este notată pe partea din spate a recipientului tubului capilar.

Măsurarea temperaturii apei marine la adâncime se face la orizonturi standard de 5, 10, 25, 50, 75, 100, 500, 1000 și 2000 m. Dacă la măsurarea temperaturii apei, se descoperă existența unui strat de variație bruscă, se vor face imediat măsurători în orizonturi suplimentare, pentru a se evidenția limitele stratului de salt al temperaturii.

În trecut, pentru măsurarea temperaturii apei la adâncime erau utilizate echipamente precum:

- *Termobatigraful* (batitermograful mecanic) (Figura 5.4.6a) - un dispozitiv mic în formă de torpilă care conține un senzor de temperatură și un traductor pentru detectarea modificării temperaturii apei odată cu adâncimea. Acesta permite măsurarea temperaturii apei la diferite adâncimi (până la 200 m) atât în timpul staționării, cât și în timpul deplasării navei (cu viteză de până la 10 noduri).

- *Batitermograful* de tip XBT, proiectat la mijlocul anilor 60, este un aparat de măsurare a temperaturii apei până la adâncimea de 1800 m, în funcție de presiune. Aparatul are o formă aerodinamică, având în interior un sistem termoanemometric, iar în coadă lamele metalice pentru stabilizare.



a) *termobatigraf de tip GM-9-III*



b) *batitermograf de tip XBT*

Figura 5.4.6. Echipamente pentru măsurarea temperaturii apei la adâncime

(Sursă imagini: a) <https://ro.readmyschool.com/thermobatigraph-146432>;

b) <https://deacademic.com/dic.nsf/dewiki/144961>)

Noile modele de batitermografe utilizate pentru cercetarea regimului de variație în timp și spațiu a temperaturii apei mării, pot avea o precizie de măsurare de  $0,1^{\circ}\text{C}$  și chiar mai mare. Principalele elemente ale aparatului sunt emițătorul de temperatură (blocul termic) și de presiune (batiblocul) (Figura 5.4.7). Sunt disponibile și modele ce pot fi lansate subacvatic (XBT SSXBT).



Figura 5.4.7. Pistol batitermograf  
(Sursă foto: [www.bolshoyvopros.ru](http://www.bolshoyvopros.ru))

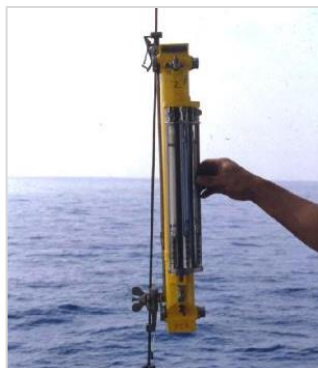
#### 5.4.4. Efectuarea observațiilor cu termometrele reversibile

În timpul măsurării temperaturii apei, termometrele reversibile sunt coborâte în poziție verticală la adâncimea necesară, cu rezervorul termometrului principal în jos. După măsurarea temperaturii, termometrul este răsturnat cu rezervorul în sus, odată cu batometrul căruia a fost atașat. Astfel, conținutul tubului capilar se rupe în locul apendicelui (Figura 5.4.5) și se scurge în jos, umplând tot recipientul și o parte din tubul capilar (în funcție de temperatura stratului de apă), devenind independent de restul aflat în rezervorul termometrului principal.

Pentru măsurarea temperaturii apei, în mai multe verticale, pot fi utilizate batometre cu mai multe termometre atașate sau o serie de batometre (Figura 5.4.8). Funcția principală a dispozitivului cu batometre în serie (*CTD - conductivity, temperature and depth profiler*) pentru măsurarea conductivității, temperaturii și adâncimii este de a detecta modificarea conductivității și a temperaturii coloanei de apă, în raport cu adâncimea (NOAA Ocean Explorer, 2012).



batometre de tip Nansen (foto: [slideplayer.com](http://slideplayer.com))



Batometu Niskin (foto: [www.britannica.com](http://www.britannica.com))



serie de batometre pentru diferite adâncimi (foto: [livejournal.com](http://livejournal.com))

Figura 5.4.8. Utilizarea termometrelor reversibile atașate de batometre

La efectuarea observațiilor cu termometrele reversibile sunt parcurse următoarele etape:

a) *Montarea termometrelor în armură.* Termometrele reversibile se introduc într-o armură metalică (Figura 5.4.6) fixată pe batometru, pentru a permite măsurarea temperaturii apei simultan cu prelevarea probelor de apă de la adâncimile propuse (standard). Termometrul este introdus în armătura metalică de protecție, evitându-se șocurile puternice, rotindu-l ușor astfel încât, la fixarea definitivă, scara să ajungă în dreptul orificiilor carcasei. În scopul unui control reciproc, în același batometru sunt introduse două termometre cu volume identice sau apropiate. După fixarea batometrului sau seriei de batometre cu termometre pe cablu, acestea sunt coborâte cu ajutorul gruiurilor, la adâncimea stabilită.

b) *Măsurarea temperaturilor.* După ce observatorul s-a convins că termometrele de pe batometru funcționează corect, batometrul este fixat pe cablu. Pentru a accelera procesul de măsurare a temperaturii pe toată verticala se poate folosi o serie de batometre fixate pe același cablu. După fixarea batometrelor și introducerea acestora la adâncimea stabilită, termometrele sunt ținute în apă, timp de șapte minute (din momentul introducerii în apă a batometrului). În vederea declanșării răsturnării batometrelor, la expirarea celor 7 minute, este trimis pe cablul de suspensie greutatea mobilă numită mesager.

După ce batometrele s-au răsturnat, se recomandă eliberarea ușoară a cablului, pentru a forța conținutul rezervorului din termometrele reversibile să se scurgă în partea de jos a tubului capilar. Urmează operațiunea de ridicare a batometrelor și apoi așezarea în rastel.

c) *Citirea termometrului reversibil.* Citirea termometrelor se face imediat ce au fost scoase la suprafață. Pentru aceasta, batometrul este întors cu scara termometrelor spre observator, sunt șterse repede și se face citirea, începând cu termometrul secundar și apoi cu cel principal. Citirea termometrului secundar se face cu o precizie de  $0,1^{\circ}\text{C}$ , iar a celui principal cu o precizie de  $0,01^{\circ}\text{C}$ . În primul rând sunt citite sutimile și zecimile de grad, iar apoi gradele întregi.

După efectuarea citirii, batometrele sunt așezate pe rastel, în poziție răsturnată (așa cum au fost scoase din apă). Apoi se trece la citirea celorlalte batometre, procedând la fel. De regulă, citirea termometrelor se face de două ori, prima citire fiind efectuată imediat după scoaterea batometrelor din apă contribuind la orientarea preliminară și aprecierea funcționării corecte a termometrelor.

A doua citire este efectuată la un interval de minim 5 minute după prima citire, așa încât coloana de lichid, ruptă a termometrului principal și coloana de lichid a termometrului secundar să capete temperatura aerului înconjurător sau a apei, dacă termometrele sunt ținute în baie de apă. Practic a doua citire este efectuată după finalizarea prelevării probelor de apă din toată seria de batometre ridicată la bord. A doua citire este considerată definitivă și este efectuată pentru prelucrarea ulterioară. Dacă există suspiciuni că acesta ar putea fi incorectă, operațiunea de citire este repetată. Ambele termometre montate în batometru trebuie să afișeze valori foarte apropiate între cele două citiri, diferența fiind de cel mult 0,05°C. În cazul unor diferențe mai mari, măsurarea temperaturii orizontului respectiv, trebuie repetată. După citire, termometrele cu batometrul sunt aduse în poziție inițială cu rezervorul în jos, pentru efectuarea măsurătorilor următoare. La coborârea și ridicarea termometrelor, trebuie evitate șocurile și loviturile de corpul vasului, care pot produce spargerea termometrului. Înregistrările termometrelor sunt înscrise imediat în rubricile specifice ale carnetului pentru observații hidrologice marine de larg, respectând următoarea ordine: întâi se înscrie numărul termometrului reversibil din stânga, înregistrarea după termometrul secundar, apoi înregistrarea după termometrul principal; în aceeași ordine se face înscrierea indicațiilor.

## Capitolul 6. Observații asupra turbidității apei

Turbiditatea este o mărime fizică ce exprimă proprietățile optice ale apei (opacitatea sau lipsa de transparență a apei), înțelegându-se prin aceasta cantitatea de lumină reflectată sau absorbită de particulele aflate în suspensie.

Turbiditatea apei ( $\rho$ ) reprezintă cantitatea de aluviuni în suspensie existente într-o unitate de volum de apă (Pișota, Zaharia, 2003), fiind produsă de particule de aluviuni (depuneri sedimentare), materii organice (alge, resturi vegetale) și materii anorganice (oxizi de fier sau alte metale) care se află în suspensie și nu sedimentează în timp. Aceasta caracterizează gradul de impuritate, de lipsa de limpezime și de transparență al apei, fiind măsurată în mg/l.

Determinarea turbidității apei se realizează în urma analizării prin metoda filtrării, a probelor de apă prelevate la stațiile hidrometrice de coastă și în orizonturile verticalele de pe profilurile hidrologice de larg.

### 6.1. Prelevarea probelor de apă

Probele de aluviuni în suspensie sunt prelevate, de regulă, în punctele de măsurare a parametrilor hidrometeorologici și în verticalele profilelor hidrologice de larg. Conform programului de observații hidrometeorologice efectuate la stațiile hidrometrice de coastă (Tabelul 2.2.1, Partea I) prelevarea probelor de apă se face zilnic la ora 07, iar la unele stații la termenele climatologice 07, 13 și 19, conform indicațiilor stației hidrologice. Pe profilurile hidrologice de larg prelevarea probelor de apă se face în timpul efectuării măsurătorilor expediționare. Probele prelevate sunt analizate ulterior în laborator, iar rezultatele interpretate în concordanță cu măsurătorile din zona de coastă.

Utilizarea batometrului pentru recoltarea probelor de aluviuni în suspensie sau de apă, de la diferite adâncimi, în timpul măsurătorilor expediționare, facilitează prelevarea probelor din puncte aflate la distanțe egale, pe fiecare verticală de pe profilele hidrologice de larg.



Batometrul este alcătuit dintr-un cilindru de alamă cu robinete conice de închidere la ambele extremități. Pentru păstrarea probelor de apă marină, acestea se distribuie în recipiente speciale, confecționate din sticlă rezistentă la acțiunea apei mării, cu închidere ermetică. Se recomandă o capacitate a flacoanelor cuprinsă între 100-200 cm<sup>3</sup>.

Orizonturile de adâncime caracteristice acestui tip de măsurători de aluviuni în suspensie sunt următoarele: suprafață (0-1 m), mijloc, ultimul orizont standard și numărul lor poate fi suplimentat, după caz, de către specialiștii de la stația hidrologică, la recomandarea I.N.H.G.A..

## 6.2. Determinarea concentrațiilor de aluviuni în suspensie din apa mării

În funcție de scopurile urmărite și metodele de cercetare adoptate, pentru determinarea concentrației de aluviuni în suspensie (turbidității apei) se impun anumite condiții privind recoltarea probelor de apă. Cerința fundamentală impune ca prelevarea probelor de apă să se realizeze exact de la adâncimea fixată (de la orizontul propus), să fie protejate de evaporare, de acțiunea chimică a vaselor în care se colectează și a celor în care se păstrează ulterior și de expunere la soare.

Pentru interpretarea probelor de apă se folosește atât analiza în laborator bazată pe metoda clasică prin filtrare, considerată ca fiind cea mai precisă metodă, cât și măsurători „in situ”.

### 6.2.1. Determinarea concentrației de aluviuni în suspensie „in situ”

Determinarea concentrației de aluviuni în suspensie „in situ” se realizează cu ajutorul echipamentelor portabile: batometre și turbidimetre portabile.

*Turbidimetrul portabil* (Figura 6.2.1) are o interfață simplă, ușor de citit, datorită ecranului LCD și permite determinarea concentrației de suspensii în unități NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) sau mg/l, în funcție de modelul aparatului. Este rezistent la praf, impermeabil și rezistent la șocuri. Testele sunt efectuate cu radiație electromagnetică cu lungime de undă cuprinsă între 340 nm și 800 nm, ceea ce oferă rezultate de o precizie apropiată de cele de laborator.

Indiferent de unitatea de măsură, în vederea îndepărtării erorilor de măsurare, aparatul trebuie calibrat înainte de fiecare măsurătoare, utilizând soluție standardizată sau soluție de concentrație cunoscută.

Turbiditatea este foarte sensibilă la variația proprietăților sedimentelor în suspensie, în timp și din acest motiv este indicată determinarea concentrațiilor de materii în suspensie, cât mai repede, după prelevarea probelor de apă.



Figura 6.2.1. Modele turbidimetre (spectrofotometre) portabile



În funcție de tipul turbidimetrului portabil utilizat (Figura 6.2.2), proba de apă se toarnă într-un recipient specific aparatului (sticluțe cu dop) și se agită bine, înainte de a fi așezată în aparat pentru efectuarea citirii. După efectuarea primei citiri, sticla se agită din nou, se rotește 180 grade și se repetă citirea. Se efectuează cel puțin două citiri, iar valoarea finală se obține ca medie aritmetică a citirilor.



Figura 6.2.2. Determinarea concentrației de suspensii „in situ” cu ajutorul turbidimetrului portabil Hach

Utilizarea turbidimetrului portabil are ca avantaj obținerea rapidă, „in situ”, a concentrației de suspensii în apa marină, dar această metodă are un grad scăzut de precizie. Utilizarea turbidimetrului portabil în activitatea de monitoring la nivel național se realizează cu precauție și numai în condițiile existenței unei curbe corelative între valorile obținute în laborator, prin metoda clasică de filtrare și valorile măsurate cu turbidimetrul (Figura 6.2.3).

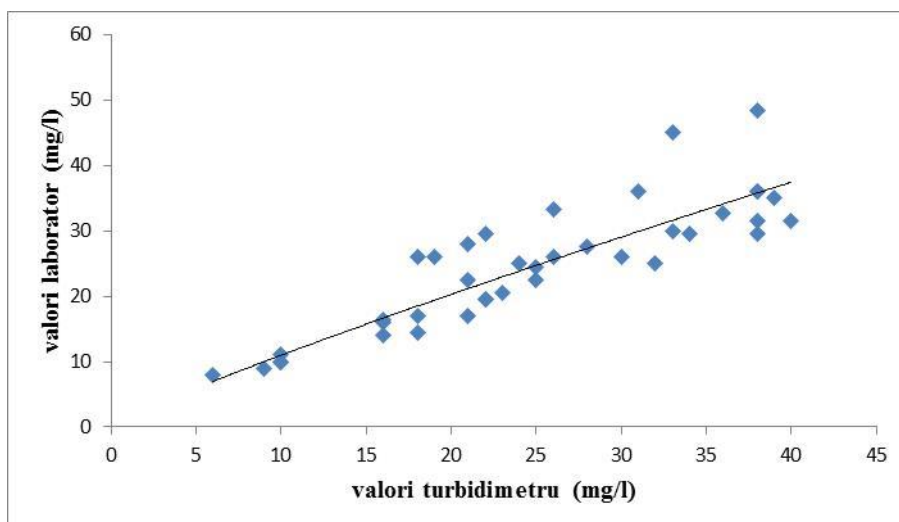


Figura 6.2.3. Graficul de corelație între metoda laborator și metoda „in situ”

### 6.2.2. Determinarea concentrației de aluviuni în suspensie în laborator

În laborator, analizele privind concentrațiile de aluviuni în suspensie se realizează pe baza filtrării probelor, uscării în etuvă și cântării cu balanța analitică (Figura 6.2.4).



a) etuvă



b) balanță analitică



c) filtru și pâlnie



d) exicator

Figura 6.2.4. Echipamente utilizate pentru prelucrarea probelor de aluviuni în suspensie

Înainte de a începe procedura de filtrare se pregătesc filtrele, se înscriu datele de la măsurătoare pe filtre (data, ora, numărul verticalei, adâncimea, numărul sticlei) și se usucă filtrele în etuvă. După identificare, probele de apă se filtrează, utilizând filtre de hârtie, uscate și cântărite în prealabil. Filtrarea se face cu ajutorul stativelor. Pentru a nu se confunda sticlele și filtrele, se recomandă ca alături de pâlnia în care s-a pus filtrul să se așeze sticla cu proba care s-a filtrat. Filtrarea se face într-un loc ferit de vânt pentru a feri filtrele de praf și alte impurități.

În continuare, filtrele se usucă în etuvă la 105°C timp de 2 ore, se cântăresc și se etichetează, pe fiecare fiind notată greutatea și numărul de identificare.

În carnetul de măsurători se notează volumul probei, numărul filtrului înscris pe filtru, greutatea filtrului înainte de utilizare și greutatea filtrului uscat cu proba de sedimente. Este recomandat ca filtrele să fie păstrate într-un vas ermetic, special conceput, numit “exicator”, pentru menținerea filtrelor în stare uscată.

După golire, sticla se clătește cu apă curată până se elimină total depunerile de pe pereții acesteia.

## Capitolul 7. Observații asupra salinității mării

Apa de mare conține multe săruri dizolvate care determină proprietățile fizice ale acesteia și controlează densitatea sa. Din cele peste 70 de elemente chimice existente în apa de mare, 6 reprezintă peste 99% din toate sărurile (Cl - 55%; Na - 30,6%; Mg - 3,7%, Ca - 1,2%, K - 1,1% și S - 7,7%) (Hannes Grobe, 2007). Cantitatea de săruri dizolvate într-un kg de apă de mare este diferită în funcție de zonă, dar proporția sărurilor principale rămâne întotdeauna aceeași (Posea, 2006).

Salinitatea apei la suprafața mării înregistrează atât variații sezoniere legate de aportul apelor fluviale spre Marea Neagră, precipitațiile atmosferice și evaporare, cât și pe verticală, ca urmare a combinării maselor de apă, cu diferite origini. Distribuția verticală a salinității este structurată pe etaje distincte, cuprinse între 0-30 m și 1500 m.

Salinitatea joacă un rol important în distribuția curenților și temperaturii cu adâncimea și are rol important în dezvoltarea ecosistemelor marine de pe platforma continentală a Mării Negre, unde se întâlnesc mai multe tipuri de mase de apă: ape costiere (puțin sărate și calde), ape superficiale de larg (mai sărate și calde), ape de adâncime (sărate și reci).

### 7.1. Salinitatea apei de mare

*Salinitatea* este un parametru fizic de bază utilizat de oamenii de știință pentru studierea apei mării și reprezintă concentrația de sare și alți compuși anorganici dizolvați în apa de mare (diferite minerale, metale, ioni etc. în diferite cantități). Cantitatea totală a sărurilor dizolvate într-un litru de apă de mare indică *salinitatea* sa, care poate fi exprimată în grame pe litru de apă (g/l), grame pe kilogram (g/kg) sau în promile (‰). Specialiștii preferă exprimarea salinității în promile (procente la mie). Valoarea medie a salinității Mării Negre este de aproximativ 15-22 ‰ (1,5-2,2 g săruri la 1 litru de apă), iar la gurile de vărsare ale Dunării de 3-10 ‰ (enciclopediaromaniei.ro, 2008), în comparație cu salinitatea oceanului planetar (35 ‰).

### 7.2. Densitatea și greutatea specifică a apei mării

*Densitatea apei mării* ( $\rho$ ) este reprezentată de raportul dintre greutatea unității volumului de apă (la o temperatură dată) și greutatea unității de volum de apă distilată, la aceeași temperatură, fiind exprimată în  $\text{g/cm}^3$  sau  $\text{g/m}^3$ . Aceasta depinde de temperatură, salinitate și presiunea hidrostatică (adâncime). Cu cât este mai mare salinitatea apei cu atât este mai mare și densitatea ei și invers.

De exemplu, densitatea apei dulci este maximă (egal cu 1) la temperatura de +4 °C. Odată cu creșterea temperaturii apei peste +4 °C sau cu scăderea temperaturii sub +4 °C (până la temperatura de îngheț) densitatea apei scade.

**Notă.** *La o temperatură constantă (de 17.5 °C) densitatea apei de mare depinde exclusiv de salinitate și se numește greutate specifică.*

În oceanografie, sunt întâlniți următorii parametri:

- *densitatea apei de mare* la temperatura de 17,5° notată cu  $\rho_{17,5}$  reprezintă raportul dintre greutatea unității de volum de apă marină la temperatura de 17,5° și greutatea unității de volum de apă distilată la temperatura de 17,5°. Unitatea de măsură este  $\text{g/cm}^3$ .

- *densitatea apei de mare* ( $\sigma_0$ ) la temperatura de  $0^\circ$  este definită ca raportul dintre greutatea unității de volum a apei de mare la temperatura de  $0^\circ$  și greutatea unității de volum de apă distilată la temperatura de  $+4^\circ\text{C}$ . Unitatea de măsură este  $\text{g/cm}^3$ .

- *densitatea apei de mare* ( $\sigma_t$ ) la temperatura pe care o are apa mării în natură "in situ", definită ca raportul dintre greutatea unității de volum a apei mării la temperatura din natură ( $t$ ) și greutatea unității de volum a apei distilate, la temperatura de  $+4^\circ\text{C}$ . Unitatea de măsură este  $\text{g/cm}^3$ .

Densitatea apei de mare variază în funcție de temperatură, salinitate și adâncime; crește odată cu creșterea salinității și presiunii (presiunea hidrostatică crește cu 1 atm la fiecare 10 m adâncime) și scade odată cu temperatura. La suprafața mării densitatea apei crește odată cu latitudinea, fiind mai mică în zonele de vărsare a râurilor și cele costiere.

Deoarece densitatea și greutatea specifică a apei mării sunt întotdeauna supraunitare, pentru simplificarea scrierii și a calculelor se renunță în scriere la cifra 1, utilizându-se valoarea care rezultă din înmulțirea restului de cifre cu 1000. Această valoare se numește în oceanografie *greutate specifică convențională*, fiind notată după cum urmează:

$$\rho_{17,5} = (\rho_{17,5}-1) \times 1000 \quad (7.1)$$

$$\sigma_0 = (\rho_0-1) \times 1000 \quad (7.2)$$

$$\sigma_t = (\rho_t-1) \times 1000 \quad (7.3)$$

*De exemplu:*

$$\rho_{17,5} = 1,0135 \quad \sigma_{17,5} = 13,5$$

$$\rho_0 = 1,0147 \quad \sigma_0 = 14,7$$

$$\rho_t = 1,0139 \quad \sigma_t = 13,9$$

Densitatea convențională a apei de mare poate fi determinată cu ajutorul tabelelor oceanografice prezentate în Anexa 4. Se folosesc următoarele tabele oceanografice:

1) *Tabela oceanografică cu corespondența dintre mărimile Cl, S,  $\sigma_0$  și  $\rho_{17,5}$ .* (Anexa 4).

Valorile din tabelă permit determinarea legăturii dintre conținutul de clor din apă (Cl) cu salinitatea apei mării (S), densitatea convențională a apei mării la zero grade ( $\sigma_0$ ) și densitatea convențională a acesteia la  $17,5^\circ$  ( $\sigma_{17,5}$ ).

În general, în condițiile apei mărilor și oceanelor valorile indicatorilor S,  $\sigma_0$  și  $\sigma_{17,5}$  sunt legate între ele prin următoarele relații:

$$S = 0,030 + 1,805 \text{ Cl} \quad (7.4)$$

$$\sigma_0 = 0,069 + 1,4708 \text{ Cl} - 0,00157 \text{ Cl}^2 - 0,0000398 \text{ Cl}^3 \quad (7.5)$$

$$\sigma_{17,5} = 1,00129 * (0,1245 + \sigma_0 - 0,0595 * \sigma_0 + 0,000155 * \sigma_0^2) \quad (7.6)$$

Pentru exemplificarea modului de utilizare a tabelii este prezentat un exemplu de calcul:

1. Dacă valoarea clorului este  $\text{Cl}=1,43 \text{ ‰}$ , atunci pe baza tabelii din Anexa 4, rezultă următoarele valori:

$$S=2,61 \text{ ‰}; \quad \sigma_0=2,03 \text{ și } \sigma_{17,5}=2,04$$

2. Dacă  $\sigma_{17,5}=2,83$  , atunci pe baza tabelii din Anexa 4, rezultă că:

$$S=3,64 \text{ ‰}; Cl= 2,00 \text{ ‰} \text{ și } \sigma_0=2,87 .$$

Tabela oceanografică din Anexa 4 conține valori ale parametrilor mai sus menționați pentru salinitatea apei care variază de la 1.84 ‰ la 25.30 ‰.

2) *Tabela oceanografică cu corecția "E" la temperatură a densității convenționale la 17,5° ( $\sigma_{17,5}$ ) (Anexa 5).*

Pentru prelucrarea observațiilor hidrologice marine este necesară calcularea densității convenționale a apei ( $\sigma_t$ ) prin intermediul densității convenționale la temperatura de 17,5° ( $\sigma_{17,5}$ ). Întrucât este vorba de calcularea densității convenționale "in situ", valorile densității convenționale  $\sigma_{17,5}$  se vor corecta cu o corecție (E) în funcție de temperatura apei "in situ" ( $t^\circ$ ).

Relația de calcul este următoarea:

$$\sigma_t = \sigma_{17,5} - E \quad (7.7)$$

În exemplul de mai jos este prezentat modul de determinare a corecției cu ajutorul tabelii oceanografice din Anexa 5:

Dacă densitatea convențională este  $\sigma_{17,5}=11,87$  și temperatura apei "in situ" este  $t=11,8^\circ\text{C}$ , atunci corecția "E" din tabela oceanografică va fi  $E= +0,29$ . Prin urmare, după aplicarea corecției, densitatea convențională a apei „in situ” va avea următoarea valoare:

$$\begin{array}{r} \sigma_{17,5}= 11,87 \\ \underline{E \quad = +0,29} \\ \sigma_t \quad = 11,58 \end{array}$$

Tabela oceanografică din Anexa 5 a îndrumarului conține valori ale parametrilor mai sus menționați pentru temperatura apei de la  $-2,0^\circ\text{C}$  la  $33^\circ\text{C}$ .

### 7.3. Importanța observațiilor asupra salinității și greutății specifice a apei mării

Salinitatea și greutatea specifică a apei mării sunt elemente de bază care caracterizează masa de apă marină.

Cunoașterea salinității și greutății specifice a apei mării este importantă pentru diferite domenii de activitate (navigație, industria pescuitului, construcții hidrotehnice portuare, ecologie marină, cercetare, etc.) contribuind la buna desfășurare a activităților respective:

- încărcarea navelor marine, se realizează în funcție de variația greutății specifice a apelor în care navighează, deoarece pescajul depinde de greutatea specifică a apei;
- cunoașterea salinității apei mării este un factor de influență, în industria pescuitului
- studierea organismelor marine, pentru care sunt importante temperatura și salinitatea apei mării, care poate fi determinată, cunoscându-se greutatea specifică;
- protejarea construcțiilor hidrotehnice portuare din lemn, puternic influențate de apa marină care conține o serie de organisme ce atacă lemnul;
- studierea direcției și vitezei de propagare a sunetului în apa de mare, precum și a direcției și vitezei curenților marini, care depind de distribuția greutății specifice sau a densității apei mării în adâncime.

#### 7.4. Punctele de observare și termenii de realizare a observațiilor

Salinitatea, densitatea și temperatura apei se măsoară în același loc (numit punct de observare). Odată cu măsurarea temperaturii apei mării, observatorul prelevează și o probă de apă de mare într-un recipient de un litru, care este analizată ulterior de specialiști în laborator (pentru determinarea salinității) sau "in situ" utilizând instrumentele portabile.

Observațiile asupra salinității și densității sunt efectuate odată pe zi la ora 7.00, conform programului anual de activitate, al stației hidrometrice.

#### 7.5 Determinarea salinității apei de mare

Există mai multe mijloace pentru determinarea salinității apei mării, cele mai des utilizate fiind:

a) metoda chimică, care constă în determinarea conținutului de clor din proba de apă marină, prin procedeul tratării apei cu azotat de argint ( $\text{AgNO}_3$ ). Pe baza conținutului de clor (g/kg) se calculează conținutul total de săruri dizolvate într-un kilogram de apă marină, care este exprimat în procente la mie (‰).

b) metoda areometrării<sup>21</sup>, care constă în determinarea greutății specifice a apei mării prin intermediul areometrelor<sup>22</sup> special construite (termodensimetre). Calculul salinității este realizat pe baza valorilor greutății specifice obținute la areometrare.

c) cu ajutorul conductivității electrice, metodă bazată pe existența unei corelații directe între conductivitatea electrică și salinitatea apei

Prima metodă (a) este una mai precisă dar mai complicată, întrucât necesită dotări cu echipamente suplimentare și reactivi chimici.

În prezent, la stațiile hidrometrice marine și în profilele hidrologice de larg salinitatea apei mării este determinată cu ajutorul refractometrului optic portabil (salinometru).

#### 7.6. Determinarea densității apei mării prin areometrare

##### 7.6.1. Areometrul și modul de manipulare

Pentru determinarea densității apei mării prin areometrare, sunt necesare unul sau mai multe areometre din sticlă, un termometru pentru măsurat temperatura apei în momentul areometrării (pentru areometrul de tip vechi fără termometru în interiorul său), un pahar de areometre, un prosop și o căldare pentru prelevat probe de apă.

Areometrul (Figura 7.6.1a) este alcătuit dintr-un cilindru gol, de sticlă (1) flotor cu contragreutate în partea inferioară (2) pentru menținerea verticală și o tijă cilindrică subțire (3) în partea superioară. Tija areometrului are incorporată o scară (detaliu Figura 7.6.1b) gradată de la 0,99950 (diviziunea de sus) până la 1,0100 (diviziunea de jos) sau de la 1,0100 la 1,0200. Cea mai mică diviziune a scării are o valoare de 0,0002.

Paharul areometrului, care va conține proba de măsurat trebuie să fie suficient de larg, pentru a asigura un spațiu liber de 1-2 cm între peretele lui și areometru, în vederea scufundării totale a areometrului în apă, cu 1-2 cm mai sus decât areometrul.

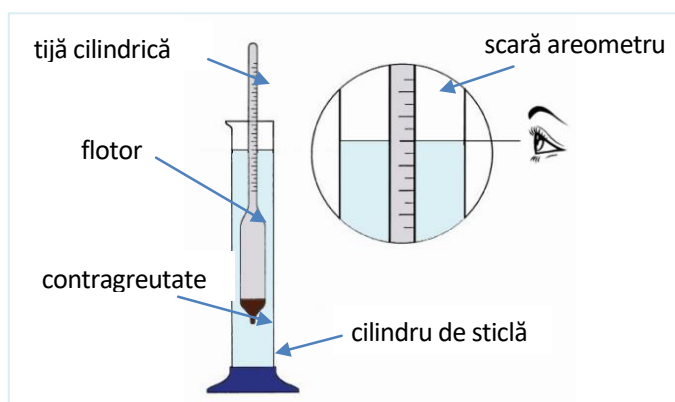
<sup>21</sup> Areometrare - procedura de măsurare a densității unui lichid sau a concentrației unei soluții.

<sup>22</sup> Areometru - aparat de măsurare a densității unui lichid sau a concentrației unei soluții.



Areometrul hidrologic este un instrument fin, care necesită o manipulare foarte atentă, acordându-se o atenție deosebită tijeii. În stare de repaus, areometrul trebuie ținut în poziție orizontală, fiind păstrat într-un toc special, din carton. Manipularea areometrului se realizează cu mâinile curate (degresate), prin prindere, cu degetul mare și cel arătător, al capătului superior al tijeii, menținându-se în poziție verticală.

Înainte de utilizare, areometrele se șterg cu vată înmuiată în spirt, iar după folosire sunt spălate cu apă dulce, șterse cu cârpe curate și așezate în tocul special, pentru protecție. După folosire, areometrul este spălat într-un pahar cu apă dulce, șters cu prosopul și introdus în tocul de carton.



a) citire areometru clasic



b) areometre moderne

Figura 7.6.1. Areometre pentru măsurarea greutății specifice a apei

### 7.6.2. Efectuarea observațiilor asupra greutății specifice a apei mării

Pentru prelevarea probei de apă marină, se utilizează o galeată (din metal sau material plastic), care necesită, în prealabil, o clătire temeinică (recomandabil, de trei ori). Din proba prelevată, se transferă o cantitate de apă, într-un recipient special pregătit (sticlă sau bidon din plastic), folosindu-se o pâlnie curată, destinată acestui scop.

Areometrarea se face în laborator, cu ajutorul paharului de areometrare, iar diferența dintre temperatura apei și temperatura aerului în camera de măsurători, nu trebuie să depășească  $1^{\circ}\text{C}$ , motiv pentru care se așteaptă până când proba de apă capătă temperatura mediului ambiant. Areometrul este prins cu degetul mare și cel arătător, lăsându-se apoi încet în poziție verticală, în paharul cu apă. După ce observatorul s-a asigurat că areometrul plutește, îi imprimă ușor, o mișcare de rotație, eliberând tija areometrului.

Citirea scării areometrului se face după oprirea rotirii sale, când urmărindu-se ca acesta să nu atingă pereții paharului. Citirea se face întotdeauna la partea inferioară a meniscului, format de oglinda apei, în jurul tijeii areometrului (Figura 7.5.1a). Paharul cu areometru este așezat pe o masă, iar citirea scării se face la nivelul oglinzii apei, conform Figurii 7.6.2.

Pentru fiecare probă de apă se fac trei măsurători, după care este determinată valoarea medie a greutății specifice a apei.

De exemplu:

Citirea I-a:  $a_t=1,0026$

Citirea a II-a:  $a_t=1,0025$

Citirea a III-a:  $a_t=1,024$

Valoarea medie:  $a_t 1,0025$ .

În carnetul observațiilor hidrologice de coastă este trecută media aritmetică a celor trei măsurători. Odată cu citirea valorilor greutatei specifice pe areometru, cu ajutorul termometrului din areometru, se fac și două citiri ale temperaturii apei: una la începutul măsurătorilor (după ce areometrul a fost afundat cel puțin două minute în proba de apă) și alta la sfârșit. Ca temperatură de areometrare se consideră valoarea medie a celor două citiri.

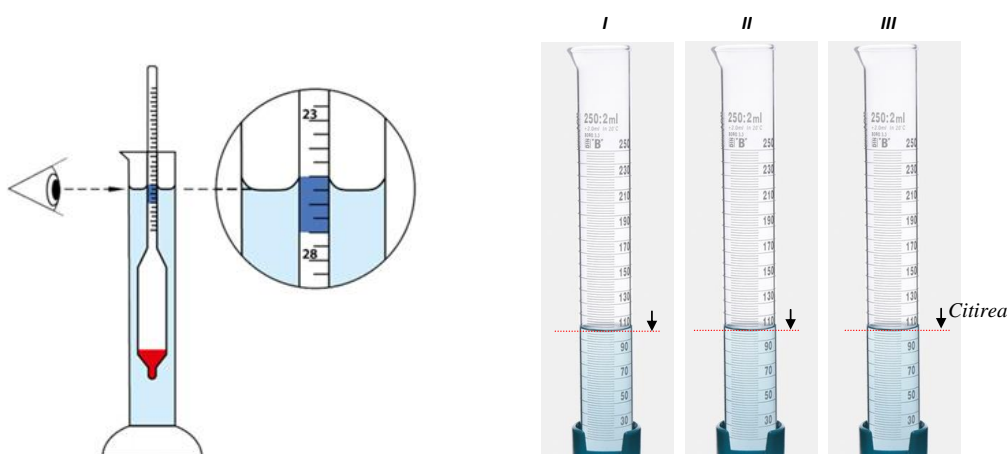


Figura 7.6.2. Citirea valorii densității apei, pe scara tijei, la nivelul oglinzii apei

### 7.7. Determinarea salinității apei mării prin metoda chimică

Metoda chimică constă în determinarea cantității de clor (‰) din apa mării. Determinarea conținutului de clor se face după metoda propusă de Mohr și perfecționată de fizicianul danez Martin Knudsen. Trecerea de la conținutul de clor (Cl) la conținutul de săruri (‰) se face cu formula adoptată pe plan mondial în oceanografie:

$$S (\text{‰}) = 1,805 \times \text{Cl} (\text{‰}) + 0,030 \quad (7.8)$$

*Exemplu:* Dacă conținutul de clor (Cl) este de 2,52 ‰, atunci conținutul de săruri va fi  $S=1,805 \times 2,52 + 0,030 = 4,58 \text{ g/kg (‰)}$ .

Analiza chimică a probei de apă de mare se realizează într-un laborator de hidrochimie, dotat cu echipamente corespunzătoare.

### 7.8. Determinarea salinității cu ajutorul refractometrelor

Salinitatea apei de mare poate fi determinată și instrumental, cu ajutorul refractometrelor mecanice (Figura 7.8.1) sau digitale (Figura 7.8.2) care permit măsurarea salinității apei "in situ".

### 7.8.1. Tipuri de refractometre (salinometre)

Pentru măsurarea salinității apei de mare, la stațiile hidrometrice și în verticalele profilurilor de larg, sunt utilizate așa numitele "refractometre saline" (salinometre), care permit determinarea automată a nivelului de salinitate al apei, prin măsurarea indicelui de refracție.

**Refractometrul optic portabil (salinometrul)** (Figura 7.8.1), utilizat în prezent la stațiile hidrometrice de coastă și în campaniile hidrologice de larg, este un aparat sensibil și precis prevăzut cu două scale pentru măsurarea salinității apei de mare: părți la mie (‰) conținut de clorură de sodiu în apă și ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) densitatea soluției apoase de clorură de sodiu.



Figura 7.8.1. Refractometru optic portabil

Intervalul de măsurare este de la 0 până la 100 ‰ sau de la 1.000 până la 1.070  $\text{g}/\text{cm}^3$ , cu o rezoluție de 1‰ respectiv 0.001  $\text{g}/\text{cm}^3$ . De exemplu, dacă salinitatea apei de mare este de 36 ‰, înseamnă că în fiecare litru de apă sunt dizolvate 36 grame de sare.

Aparatul este prevăzut cu o funcție de corecție automată a temperaturii (ATC) la temperaturi de la 10 până la 30°C, temperatura de referință fiind de 20°C. Această funcție permite realizarea măsurătorilor indiferent de temperatura ambientală. Poate fi calibrat ușor, cu ajutorul a câtorva picături de apă distilată și este livrat în carcasă de plastic rezistent, împreună cu o lavetă de curățare, pipetă pentru proba de apă, șurubelniță mică pentru calibrare și instrucțiuni de utilizare.

De asemenea, acest refractometru portabil permite determinarea densității apei într-un interval de măsurare cuprins între 1,000-1,070  $\text{d}^{20}_{20}$  (greutate specifică S.G. 20/20) la temperatura camerei (temperatura de referință) de 20°C, cu o precizie de măsurare minimă de 0,001 S.G..

**Refractometrul digital** de tip HI 96822 (Figura 7.8.2) este un instrument optic portabil, robust și impermeabil, bazat pe măsurarea indicelui de refracție pentru determinarea salinității apelor marine, eliminând incertitudinile asociate refractometrelor mecanice. Este foarte ușor de folosit atât în laborator, cât și la măsurători "in situ" oferind rezultate imediate. Poate fi calibrat rapid cu apă distilată sau deionizată. După introducerea probei de apă de mare în celula specială pentru proba de apă (Figura 7.8.2), în aproximativ 1.5 secunde, indicele de refracție și temperatură sunt măsurate și convertite în una dintre cele trei unități de măsură cunoscute: salinitate, în părți pe mie (‰ sau ppt), unități practice de salinitate (PSU-Practical Salinity Units), sau greutate specifică (S.G. (20/20)).

celula pentru proba de apă



Figura 7.8.2. Refractometru digital tip HI 96822

Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$  sau  $^{\circ}\text{F}$ ) este vizualizată simultan cu rezultatele măsurătorilor de salinitate, pe afișajul cu două niveluri, alături de coduri ale altor informații ajutătoare. Aparatul se oprește automat după 3 minute de neutilizare. Domeniul de măsurare este de: 0-50 pentru unitatea de măsură PSU (*unități practice de salinitate*), 0-150 pentru ppt (părți pe mie) și 0-80  $^{\circ}\text{C}$  (32-176 $^{\circ}\text{F}$ ) pentru temperatură. Acuratețea măsurătorilor este de  $\pm 2$  pentru PSU și ppt, și de  $\pm 0,3$   $^{\circ}\text{C}$  (sau  $\pm 0,5$   $^{\circ}\text{F}$ ) pentru temperatură. Cu ajutorul refractometrului digital, densitatea apei de mare poate fi determinată în intervalul de măsurare cuprins între S.G. 1.000-1.114 pentru S.G.(20/20) și o acuratețe de  $\pm 0,002$  S.G.(20/20).

*Notă.* "Refractometrele saline" sunt utilizate pentru măsurarea clorurii de sodiu dizolvate în apă. "Refractometrele cu apă de salin" sunt utilizate pentru măsurarea amestecului de săruri care se găsesc în mod obișnuit în acvariile de apă de mare sau de apă sărată. Folosirea echipamentului greșit poate duce la o eroare de aproximativ 5%, care poate fi acceptată într-un studiu ne-laborator. Refractometrele sunt, de asemenea, concepute pentru a compensa extinderea unui anumit material datorită schimbărilor de temperatură.

### 7.8.1. Mod de utilizare a refractometrului optic portabil

Pentru determinarea salinității apei marine cu ajutorul refractometrului optic portabil (salinometrului) (Figura 7.8.1), muncitorul hidrometru sau hidrologul de pe navă trebuie să parcurgă următoarele etape:

1. *Calibrarea refractometrului* înainte de fiecare măsurare a salinității, operație care face posibilă ajustarea probei de apă la temperatura ambientală a aparatului. Modul de calibrare a salinometrului, este descris în detaliu după prezentarea etapelor de determinare a salinității.

2. *Măsurarea salinității.* Procedul de lucru este următorul: se ridică placa de plastic ce acoperă prisma de sticlă și se transferă, cu ajutorul unei pipete, 2-3 picături de apă de mare pe prisma refractometrului (Figura 7.8.3a). Se închide placa de plastic astfel încât apa să se întindă pe toată suprafața prisme, fără a se forma bule de aer sau pete uscate, care ar putea să perturbe măsurătoarea. După aproximativ 30 de secunde, se orientează prisma refractometrului spre lumină, pentru a se citi valoarea concentrației probei de apă.

3. *Citirea valorii măsurate a concentrației.* Se privește prin ocular câmpul circular cu scară (Figura 7.8.3b) unde se observă partea superioară a câmpului circular de culoare albastră, și partea inferioară de culoare albă (Figura 7.8.3c).

Se citește gradația indicată de linia de delimitare dintre spațiul albastru și alb, obținând astfel concentrația de sare în apa de mare, în procente la mie (‰) sau părți pe mii (ppm) (de exemplu 27 ‰, la o greutate specifică a apei de 1,019). Pentru a obține o imagine mai clară, ocularul aparatului poate fi ajustat prin mișcări circulare. Domeniul de măsurare este de 0-100 pentru unitatea de măsură promile (‰), iar gradul de precizie 1.

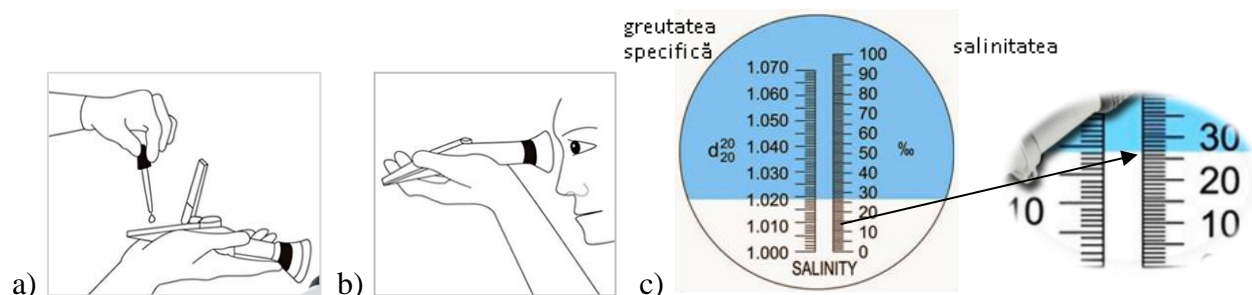


Figura 7.8.3. Citirea refractometrului optic portabil

### 7.8.2. Calibrarea refractometrului portabil

Pentru calibrarea refractometrului optic portabil se vor efectua următoarele operații:

1) se absoarbe în pipetă o cantitate mică de apă distilată, se ridică placa de difuzie și protecție și se picură 2-3 picături de apă distilată pe prisma instrumentului;

2) se coboară placa de difuzie astfel încât apa să se distribuie egal pe suprafața prisme, fără bule de aer vizibile, care ar putea să perturbe măsurarea. Se așteaptă aproximativ 30 de secunde pentru ca fluidul să atingă temperatura dispozitivului. Apoi se întoarce aparatul spre sursa de lumină și se privește prin ocular. Dacă imaginea este neclară, se ajustează prin rotirea inelului de focalizare.

3) Se privește prin ocular și se rotește șurubul de calibrare până când limita dintre partea superioară albastră și cea inferioară albă se așează pe scara zero;

4) se constată finalizarea calibrării, dacă suprafața albă este reglată la linia zero a scării.

Granița dintre zona de culoare și cea albă determină gradul de salinitate al apei de mare, citit pe scara câmpului circular.

**Notă:** Calibrarea trebuie efectuată la o temperatură ambientală de 20 °C. Dacă temperatura variază cu mai mult de 2,5 °C procedura de calibrare se repetă.

Instrumentul calibrat (corectat) trebuie să permită efectuarea măsurătorilor de salinitate la temperaturi ambientale cuprinse între -10 °C și +50 °C. În cazul în care temperatura mediului de lucru scade mai mult de -15°C (punctul de congelare pentru ecran), se recomandă recalibrarea aparatului în vederea obținerii unor rezultate corecte.

Dacă refractometrul este prevăzut cu modul de corecție automată a temperaturii (ATC), atunci temperatura de lucru din timpul procesului de recalibrare, trebuie să fie obligatoriu de 20 °C. După calibrarea aparatului, variațiile temperaturii mediului de lucru (în intervale acceptabile de 10–30 °C) nu vor afecta acuratețea rezultatelor.



### 7.8.3. Întreținerea aparatului

Înainte și după fiecare utilizare, salinometrul trebuie curățat. După folosire se clătește prisma refractometrului cu apă distilată, apoi se usucă cu cârpa furnizată odată cu aparatul, sau cu o cârpă moale, umedă. Pipeta trebuie să fie clătită cu apă distilată și apoi uscată. Apa rămasă în pipetă și pe prisma aparatului poate afecta măsurătorile ulterioare, ducând la obținerea unor rezultate incorecte.

## Capitolul 8. Observații asupra luminiscentei mării

### 8.1. Luminiscenta mării

Luminiscenta apelor marine este un fenomen manifestat prin apariția luminii proprii, produsă de bacterii fosforescente (foto-bacterii) sau de animale cu aparate fotogene (meduze, crustacee, etc.), emiterea luminii datorându-se proceselor chimice de oxidare a anumitor substanțe din corpul biologic.

Luminiscenta apei mării poate apărea în pături omogene, de la câțiva centimetri până la câțiva metri și depinde de distribuția, pe verticală, a organismelor luminiscente și de transparența apei mării. Lucirea suprafeței mării noaptea este puternic influențată de condițiile meteorologice (nebulozitate, ceață, ploaie, etc.), de condițiile de formare a luminiscentei și de factorii cosmici (faza lunii, înălțimea deasupra orizontului, timpul de trecere de la apusul soarelui, etc.).

Fenomenul de bioluminiscentă a mării este întâlnit și pe litoralul românesc al Mării Negre, fiind provocat de *Dinoflagelate* (protozoare marine), niște organisme microscopice, unicelulare cu proprietăți bioluminiscente, denumite *Noctiluca scintillans*. Adunate în concentrații enorme, aceste microorganisme dau naștere fenomenului de înflorire numit "maree roșie", când apa este colorată în nuanțe de roșu, fenomen întâlnit și în portul Tomis (Figura 8.1.1). Noaptea, *Noctiluca scintillans* emite o lumină albastră când este deranjată, lăsând o urmă luminoasă și strălucitoare.



Figura 8.1.1. Fenomenul de înflorire cu *Noctiluca* pe litoralul românesc  
(Sursă foto: a-b) Dăscălescu L., 2016; c) Pixabay.com)

### 8.2. Importanța efectuării observațiilor de luminiscentă a suprafeței mării

Observațiile asupra luminiscentei mării lângă coastă sau în larg oferă posibilitatea analizei condițiilor de vizibilitate pe mare, pe timp de noapte. Acestea au ca scop obținerea unor informații privind răspândirea, tipul, apariția și, frecvența luminiscentei mării. Efectuarea acestor observații în zona de coastă a mării oferă informații valoroase asupra mișcării și distribuției maselor de apă, care au diverse proprietăți și proveniențe variate.



### 8.3. Tipuri de luminiscentă a mării

În general, există următoarele tipuri de luminiscentă a mării:

a) *Luminiscenta scânteietoare (S)* care este cea mai larg răspândită în zona temperată. Se numește astfel, deoarece la orice acțiune mecanică în apă (valuri, trecerea navelor, a delfinilor, a peștilor) luminiscenta acesteia se intensifică brusc.

b) *Luminiscenta lăptoasă (L)*, care nu se intensifică la acțiuni mecanice asupra apei.

c) *Luminiscenta organismelor mari (M)*, care poate fi izolată sau în masă, fiind produsă de diferite organisme bioluminiscente (de exemplu: organismul unicelular *Noctiluca*, meduze, etc.).

### 8.4. Efectuarea observațiilor asupra luminiscentei și înscrierea datelor în carnet

Înainte de începerea observațiilor, este necesar ca observatorul să rămână 10-15 minute în întuneric sau într-o cameră iluminată în roșu, pentru a se obișnui cu întunericul. În cazul în care, din cauza lunii nu se pot efectua observații asupra luminiscentei mării, acest aspect este menționat în carnetul de înregistrare a observațiilor.

Determinarea luminiscentei mării și înscrierea rezultatelor observațiilor se realizează după scara prezentată în Tabelul 8.4.1.

*De exemplu:* Dacă s-a observat o luminiscentă lăptoasă potrivită, în carnetul de observații se va nota litera și gradul corespunzătoare acesteia - L<sub>3</sub>. De asemenea, în carnetul de observații se va descrie dacă fenomenul de luminiscentă a avut loc și se va preciza tipul acestuia, specificând următoarele aspecte: dacă a fost sau nu lună/lumină de la stele, cer acoperit, faza lunii, etc..

În România fenomenele de luminiscentă pot fi vizibile în condiții de mare calmă, la începutul verii, în perioada iunie-iulie.

Tabelul 8.4.1. Scara intensității luminiscentei mării

Gradul	Tipul de luminiscentă		
	Luminiscentă scânteietoare (S)	Luminiscentă lăptoasă (L)	Luminiscenta organismelor mari (M)
0	Observația a fost efectuată, dar fenomenul nu a avut loc		
1	Luminiscenta abia se observă pe marea calmă numai printr-o acțiune mecanică	Luminiscenta abia se observă și nu se intensifică la acțiune mecanică	Pe metrul pătrat de suprafață a mării strălucesc organisme mai mici de 10 cm
2	Luminiscenta se observă brusc pe linia țărmlui și pe crestele valurilor	Luminiscenta slabă care nu se intensifică la acțiuni mecanice	Pe metrul pătrat de suprafață a mării strălucesc zeci de organisme mai mici de 10 cm
3	Luminiscenta se observă bine, strălucesc valurile sparte și cele nesparte, în apă se văd chiar obiectele mișcătoare (pietre, ancore, etc.)	Luminiscenta potrivită (distinctă) care nu se intensifică la acțiuni mecanice	Pe metrul pătrat de suprafață a mării strălucesc sute de organisme mai mici de 10 cm sau zeci de organisme mai mari de 10 cm
4	Luminiscenta puternică, strălucesc atât valurile mari, cât și valurile mici	Luminiscenta puternică fără a se intensifica la acțiuni mecanice	Strălucesc acumulări de organisme cu dimensiuni de 1-3 cm și mai mari

## Capitolul 9. Observații asupra transparenței și culorii apei mării

### 9.1. Transparență și culoarea apei de mare

Transparența apei marine este un indicator care depinde de gradul de dispersie și de absorbție a luminii și a energiei solare, precum și de luminozitatea de moment. Aceasta este influențată, în special, de prezența particulelor minerale și organice aflate în suspensie (aluviuni fine aduse de apele curgătoare sau antrenate de pe fund, de valuri, descompunerea substanțelor organice) și a microorganismelor (plancton).

Transparența apei marine crește, odată cu salinitatea și temperatura; materiile în suspensie depunându-se mai repede în apa caldă, decât în cea rece. Gradul de transparență este indicat de grosimea stratului de apă prin care se pot distinge contururile unor obiecte. La țărături, transparența este redusă din cauza abundenței microorganismelor și a mălurilor antrenate de valuri. Transparența maximă a apei în Marea Neagră este de 25 m.

Culoarea apei variază invers față de transparența apei, fiind o consecință a absorbției și reflectării diferențiate a radiațiilor spectrului luminii naturale în masa de apă marină și a prezenței diferitelor substanțe în apă. Lumina care trece prin apa mării este descompusă în cele șapte culori spectrale, iar razele albastre și violete nu sunt absorbite de apă, ci sunt reflectate și difuzate în toate direcțiile, de particulele aflate în suspensie, dând astfel coloritul albastru apei (Posea A., 2006).

S-a observat că frecvent, un strat de apă, cu grosimea mai mică de 5 cm, este incolor, însă atunci când această grosime este depășită, substanțele solide aflate în suspensie și cele dizolvate în apă, imprimă acesteia diferite culori (de la albastru la verde, galben și brun închis) (Pișota, Zaharia, 2003). De exemplu, culoarea albastră indică cantități mici de materie organică sau plancton și o apă bogată în săruri de calciu și magneziu; nuanțele verzi sunt asociate cu fitoplanctonul, productivitatea biologică ridicată și o apă bogată în săruri ale fierului, iar cea brună indică prezența materiei minerale în suspensie sau a populațiilor mari de diatome

### 9.2. Importanța observațiilor asupra transparenței și culorii apei de mare

Efectuarea observațiilor asupra transparenței și culorii apei de mare are importanță atât pentru hidrologie, cât și pentru biologia mării, influențând vizibilitatea submarină, procesele de fotosinteză și intensitatea încălzirii diferitelor straturi de apă. Cunoașterea transparenței și culorii apei, în multe cazuri, facilitează recunoașterea tipului maselor de apă și observarea deplasării acestora.

### 9.3. Determinarea transparenței apei

Pentru determinarea transparenței apei, este folosit un disc de fier sau fontă, cu diametrul de 30 cm, gros de 2-3 mm, de culoare albă sau alb-negru, denumit Discul Secchi (Figura 9.3.1). Discul este legat cu o saulă marcată în metri și decimetri, la care este anexat un tub prin care se fac observațiile.

Tubul ajută la blocarea influenței luminii reflectate de suprafața apei, asupra ochiului. Acesta este negru în interior și lung de 60-70 cm, diametrul la capătul inferior este de 15-20 cm, iar cel de sus de 3-5 cm.



Figura 9.3.1. Discuri Secchi și tubul de vizionare a acestuia

Determinarea transparenței apei se face în modul următor: se scufundă treptat în apă discul alb și la limita vizibilității se determină cu precizie de 0,1 m, adâncimea (de la suprafața mării) la care acesta încetează a mai fi vizibil. Determinarea transparenței se face de două ori, o dată de sus în jos și altă dată de jos în sus, apoi se înscrie în carnetul de măsurători, media citirilor.

În timpul efectuării observațiilor de pe vas, distanța dintre ochi și suprafața apei trebuie să rămână constantă.

Atunci când observațiile sunt efectuate din barcă (Figura 9.3.2a), tubul este cufundat cu extremitatea inferioară în apă. De exemplu, designul inovator al tubului de vizionare tip AQUA SCOPE (tub rezistent la strivire, interior negru, guler de flotație, mască de vizionare din neopren și mâner) elimină strălucirea suprafeței și reflexia internă, făcând posibilă observarea transparenței apei indiferent de condițiile de mediu.



a) efectuarea observațiilor din barcă

b) efectuarea observațiilor de pe vas

Figura 9.3.2. Efectuarea observațiilor asupra transparenței apei (Sursă imagini: a) [www.dynamicaqua.com](http://www.dynamicaqua.com) și [www.sciencelearning.space.com](http://www.sciencelearning.space.com); b) [dulranaturetours](http://dulranaturetours))

Dacă observațiile sunt efectuate de pe vas (Figura 9.3.2b) și nu este posibilă folosirea tubului, observațiile sunt realizate cu ochiul liber, într-o zonă cu umbră sau cu ochelari polarizați, care nu permit trecerea luminii reflectate de la suprafața apei (lumina reflectată de suprafața apei este aproape complet polarizată).

De asemenea, în unele zone de coastă (ape de adâncime mică, estuare, zone umede, etc.), transparența apei poate fi măsurată cu ajutorul tubului de evaluare a transparenței sau turbidității, denumit și tubul Secchi (Figura 9.3.3).

Acesta este alcătuit dintr-un tub transparent din policarbonat, de 120 cm înălțime și 4,5 cm în diametru, gradat în centimetri, un disc Secchi legat de o sfoară (Figura 9.3.3a) sau fixat pe dopul de cauciuc din partea de jos a tubului și un furtun de evacuare a apei (Figura 9.3.3b).

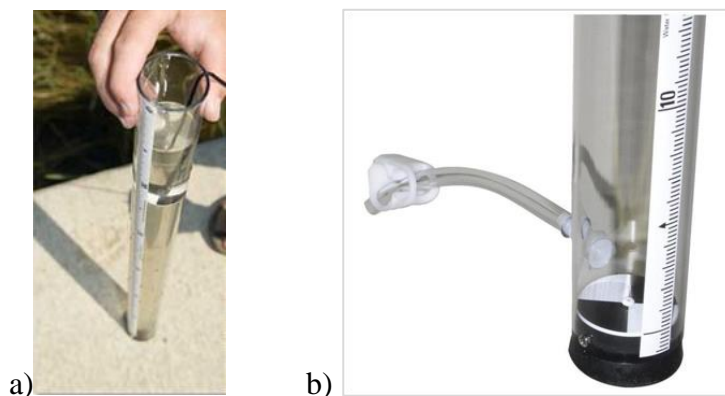


Figura 9.3.3. Tuburi pentru determinarea transparenței

Pentru a compara rezultatele observațiilor, transparența apei trebuie determinată folosind aceeași metodă, fie tubul de vizualizare, fie ochiul liber. De asemenea, nu se recomandă purtarea ochelarilor de soare în timpul citirii, deoarece acest aspect poate afecta vizibilitatea discului Secchi.

Pentru măsurarea transparenței apei marine pot fi utilizate, de asemenea, fotometria, celula fotoelectrică cu seleniu sau se efectuează unele măsurători directe, cu ajutorul submarinelor, scafandrilor, etc..

#### 9.4. Determinarea culorii apei

Culoarea apei de mare este într-o strânsă dependență cu transparența și este determinată de culoarea cerului, înălțimea Soarelui deasupra orizontului, ora la care este efectuată observația, gradul de agitație al mării, materiile în suspensie și structura și adâncimea fundului mării.

În mod normal, culoarea mării ar trebui să fie albastră, pentru că din spectrul solar al razelor care intră sau ajung la suprafața mării, radiațiile albastre sunt reflectate și difuzate în apa mării.

În unele mări sau regiuni oceanice, culoarea este determinantă în funcție de microorganismele sau sedimentele de o anumită culoare. Astfel, culoarea Mării Negre diferă de la țarm spre larg, trecând de la galben-cenușiu, verde-măsliniu la albastru spre larg.

##### 9.4.1. Scara culorilor

Pentru determinarea culorii apei de mare, la stațiile hidrometrice marine, este folosită scara colorimetrică a lui Forel-Ule (Figura 9.4.1) compusă din 22 tuburi de sticlă, care conțin soluții colorate de la albastru (apa marină tip) până la culoarea brună (apa de baltă).

Nuanțele din tuburi sunt obținute prin combinarea, în diferite proporții, a două săruri: sulfatul de cupru amoniacal (albastru) și cromatul neutru de potasiu (galben).

Tuburile sunt introduse în două rame, iar acestea la rândul lor sunt introduse într-o cutie de lemn compusă din două părți. Rama din partea stângă conține tuburile cu numerele de la I la XI inclusiv, iar cea din dreapta cu numerele de la XI la XXI inclusiv (numărul XI se repetă).

Numerele de pe scara colorimetrică corespund următoarelor culori și nuanțe: numărul I și II culorii albastre, III și IV culorii bleu, V și VI bleu-verzui, VII și VIII verde-albastru, IX și X verde, XI și XII verde-gălbui, XIII și XIV galben-verzui, XV și XVI galben, XVII și XVIII galben-maroniu, XIX și XX brun-galben, iar numărul XXI culorii brune.



Figura 9.4.1. Scară colorimetrică

Datorită trecerii line a cromaticii de la o nuanță la alta, în majoritatea cazurilor observațiilor vizuale asupra culorii apei, notate în carnetele de observații, îi corespund două numere de pe scara colorimetrică, care caracterizează o intensitate variabilă a nuanței identificate.

Numerele romane aferente culorilor citite pe scara colorimetrică, se notează în carnetul de observații, cu cifre arabe.

Soluțiile colorate ale scării au o stabilitate redusă, astfel încât peste doi-trei ani se decolorează dacă scara nu este protejată contra influenței prelungite a razelor solare. Din acest motiv, este necesar ca stația hidrometrică să dețină și o scară colorimetrică de control, care trebuie păstrată la întuneric și folosită pentru controlul periodic (cel puțin o dată la șase luni) al scării de lucru.

Scara colorimetrică este însoțită de un certificat în care se înregistrează data verificării, termenul de valabilitate al acesteia fiind de doi ani, de la data eliberării certificatului.

#### 9.4.2. Determinarea culorii

Determinarea culorii apei de mare se face cu scara colorimetrică Forel-Ule sau fotometric. Scara Forel-Ule este folosită împreună cu discul Secchi, cufundat în apă. Pentru o determinare corectă, aprecierea culorii apei se face la jumătate din valoarea (adâncimea) transparenței apei, deasupra discului Secchi. Valorilor mari ale transparenței le corespund, de regulă, numere mici ale soluției din scala Forel, iar valorilor mici le corespund numere mari. De exemplu, pentru determinarea culorii apei sub tuburile scării culorilor (Figura 9.4.1), în cutie se așează hârtie albă și se compară culoarea apei pe fondul discului cu culoarea lichidului din tuburi pe fondul hârtiei albe. Culoarea identificată este trecută în carnetul de observații, unde este numărul tubului (de exemplu: V roman), care corespunde culorii recunoscute, notate în carnet cu cifre arabe (de exemplu: 5).



Dacă culoarea apei se potrivește cu două culori alăturate ale lichidului din tuburi sau se află între ele, atunci în carnet se vor nota (cu cifre arabe) numerele ambelor tuburi (II-III sau XX-XXI) observate pe scara colorimetrică, unite prin liniuță (de exemplu: 2-3 sau 20-21).

În timpul observațiilor, ochii observatorului trebuie să evite influența directă a luminii solare, iar scara trebuie așezată neapărat, la umbră.

În lipsa discului alb (Secchi), culoarea apei trebuie determinată folosind hârtie neagră, care este așezată sub tuburile scării colorimetrice, ca și în cazul exemplului cu hârtia albă. Această metodă este mai puțin sigură, deoarece la culoarea naturală a apei la adâncimi mici, se adaugă coloritul substratului, care are o culoare diferită de culoarea neagră a hârtiei.

În prezent, pentru determinarea culorii apei, în oceanografie și limnologie, este utilizată scara Forel-Ule modernă, care reprezintă un instrument simplu de aproximare a culorii apei. Aceasta include o paletă manuală cu 21 de tuburi cu soluție de diferite culori, care variază de la indigo-albastru (numărul 1) până la cola-brun (numărul 21) (Figura 9.4.2) sau din plastic (Figura 9.4.3). Gradația culorilor de pe paletă corespunde culorilor apei mării și lacurilor, așa cum este ea văzută de observatorul aflat pe uscat sau la bordul unei nave.

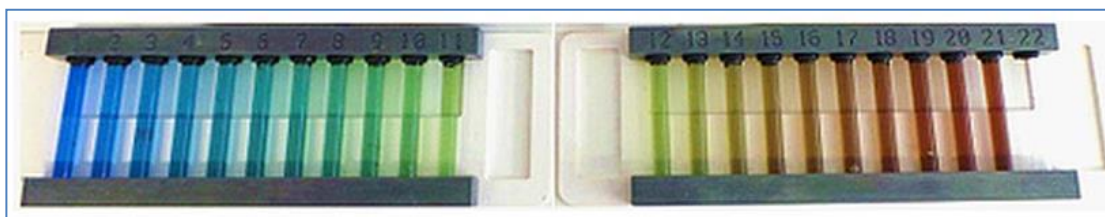


Figura 9.4.2. Scara Forel-Ule modernă  
(Sursă: Novoa & all, 2014)

Setul modern de instrumente utilizat pentru determinarea culorii apei include o paletă de plastic cu 21 de culori, un disc Secchi cu suport pentru fixarea greutății și a cablului și o valiză pentru păstrarea și transportarea acestora (Figura 9.4.3).



Figura 9.4.3. Scara Corel-Ule modernă  
(Sursă: <http://forel-ule scale.com/product/toolkit/>)



Pentru determinarea culorii apei de pe vas, se compară pur și simplu culoarea apei cu paleta de culori a scării colorimetrice Forel-Ule moderne (Figura 9.4.4).

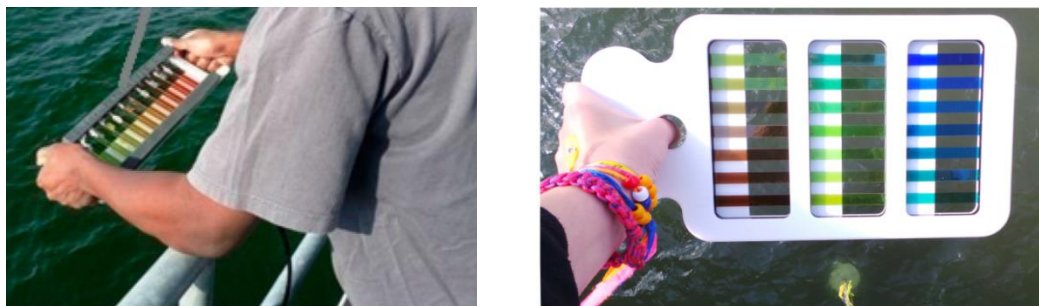


Figura 9.4.4. Determinarea culorii apei mării cu ajutorul scării Forel-Ule moderne (Sursă foto: [www.mdpi.com/1660-4601](http://www.mdpi.com/1660-4601) (stânga); [forel-ule-scale.com/product/toolkit/](http://forel-ule-scale.com/product/toolkit/) (dreapta))

Dacă observațiile se fac de pe o barcă și observatorul poate avea ușor acces la suprafața apei, pentru determinarea culorii, paleta este cufundată în apă (pe partea umbră a bărcii) (Figura 9.4.5), iar culoarea care devine invizibilă indică culoarea mării (Posea, 2006).

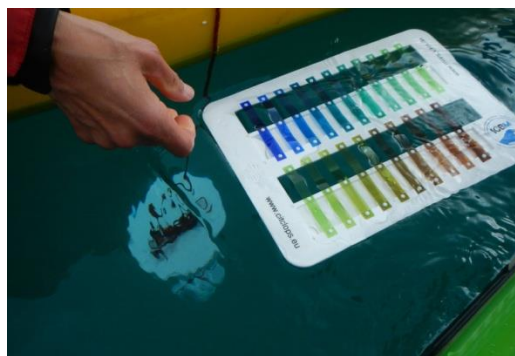


Figura 9.4.5. Realizarea măsurătorilor culorii și transparenței apei din barcă (Foto: J. Piera, sursă: [citclops.eu/](http://citclops.eu/))

Rezultatul determinării culorii văzute de observator este un indice de culoare, care corespunde cifrelor (de la 1 la 21) din dreptul fiecărei culori de pe paletă (Figura 9.4.3). Acesta oferă un indiciu privind transparența și calitatea apei, precum și a substanțelor dizolvate sau aflate în suspensie în apă.

## **Capitolul 10. Observații asupra gheții marine**

Temperatura de îngheț a apei de mare este direct influențată de salinitate. De exemplu, la o salinitate de 3,5 g/l (sau 35 ‰) apa de mare începe să înghețe la  $-1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , iar la valori mici ale salinității punctul de îngheț al apei mării se apropie de  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Grecu, 2006).

Punctul de îngheț a apei Mării Negre este de  $-0.819^{\circ}\text{C}$  (INVDD, 2012), astfel că fenomenele de îngheț pe litoralul românesc sunt destul de rare, fiind limitate la o fâșie îngustă din vecinătatea țărmului. În perioada 1929-2018 au avut loc mai multe astfel de evenimente, majoritatea în luna februarie (luna cu temperaturi minime ale aerului și ale apei mării), favorizate în multe cazuri, de dizlocarea ghețurilor de pe fluviul Dunărea și transportul sloiurilor spre litoral. În această perioadă, lățimea fâșiei afectate de fenomenele de gheață a variat de la câteva sute de metri la peste zece mile marine.

Forma banchizei variază între aglomerare de sloiuri neregulate, de grosime mare (de natură fluvială, compactate ulterior la țărmul mării) și coline de formă aproape circulară, cu marginile supraînălțate, formate local și sudate. Nu există o periodicitate a fenomenelor de îngheț, intervalul dintre două evenimente variind până la 12 ani (INCDM, 2012).

Principala cauză a formării stratului de gheață pe distanțe mari (până la orizont în anii 1926 și 1996, sau 15 mile marine în 1954) este dizlocarea ghețurilor pe Dunăre și transportul sloiurilor spre zona litoralului vestic al Mării Negre, datorită curenților cu direcție nord-sud (INCDM, 2012).

### **10.1. Considerații generale privind gheața marină**

După proveniență gheața marină poate fi de două tipuri: gheață formată direct din apa de mare și gheață continentală, care provine din gurile râurilor sau a fluviilor.

Etapele specifice înghețului apei marine sunt în relație directă cu particularitățile condițiilor atmosferice (temperatură, vânt, etc.) și a salinității.

Gheața de mare este elastică, cu o structură poroasă datorată bulelor de aer din masa gheții și cu un conținut de sare mai mic decât apa mării. Aceasta se dezvoltă în primul rând, la suprafață și apoi la adâncime, în apropierea țărmurilor și apoi în larg.







Astfel, dacă vântul suflă dinspre uscat, gheața se desprinde de țărm și plutește în derivă, iar dacă vântul suflă dinspre larg, gheața de la mal și gheața plutitoare sunt împinse spre țărm, formând un zid de gheață.




Grosimea gheții marine depinde de durata de menținere a temperaturii scăzute. Pentru a se forma gheața marină sunt necesare temperaturi ale aerului sub  $-1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  și o perioadă de câteva zile consecutive cu temperaturi negative.

De obicei, gheața marină se formează în mai multe etape: în jurul nucleelor de cristalizare se formează ace de gheață, care unindu-se, formează sloiuri mici, ce plutesc deasupra apei. La căderea zăpezii, acestea se unesc și formează o masă de gheață ce poate ocupa suprafețe considerabile.

După caracteristicile sale, gheața marină poate fi de mai multe tipuri. În funcție de dimensiunile sale, în literatura de specialitate sunt descrise mai multe tipuri de formațiuni de gheață.

În imaginile următoare sunt prezentate principalele formațiuni de gheață care pot fi întâlnite în zona costieră a României (litoralul românesc al Mării Negre).

<p><i>Frazil</i> (sau <i>gheață frazilă</i>) - cristale de gheață de diferite forme (ace, lamele sau pânze fine de gheață) care formează o suspensie amorfă, cu o densitate aflată în creștere, reprezentând prima etapă în formarea gheții marine. (Foto: <a href="http://www.dancalin.ro/vedere-panoramica/">www.dancalin.ro/vedere-panoramica/</a>, 2012).</p>	
<p><i>Pojghiță de gheață</i> (<i>greased ice</i>) - peliculă fină de gheață care plutește la suprafața apei, la începutul prinderii gheții, cu aspect de pete de grăsime înghețată (Foto: DIGI24, 8.01.2017)</p>	
<p><i>Nilas</i> - crustă subțire continuă, întunecată și elastică, de gheață tânără, plutitoare, cu grosimea de până la 10 cm, formată în urma aglomerării cristalelor de gheață. Poate fi separată în nilas întunecat și nilas deschis (Foto: amosnews.ro)</p>	
<p><i>Discuri de gheață</i> (<i>pancake ice</i>) - bucată de gheață nouă, plutitoare, de formă circulară (aproximativ 30 centimetri până la 3 metri), cu margini ridicate, ca urmare a lovirii acestor fragmente între ele (Foto: Mihăilescu, 2015)</p>	
<p><i>Banchiză</i> (<i>pack ice</i>) - câmp de gheață marină, format prin unirea unor sloiuri de gheață (floe) cu aspect de blocuri lipite, suprapuse sau presate lateral (Foto: Giurgiu, 2006)</p>	
<p><i>Pod de gheață</i> – strat de gheață imobil, prins de mal, format prin înaintarea gheții de la mal spre larg. În anul 2012 pe litoralul românesc s-a înregistrat pod de gheață cuprins între 100 și 400 m (Foto: Perhaită, 2012)</p>	

<p><i>Sloiuri plutitoare (sloiuri floe)</i> – sloiuri de gheață nelegate de mal, care circulă sub acțiunea curenților și vânturilor mai frecvente, în largul mării (Foto: Ploiesteanu, 2012)</p>	
<p><i>Blocuri înghețate</i> – blocuri de gheață înghețate pe țărnul bătut în continuare de valuri (Foto: goobix.com, 2006)</p>	
<p><i>Val înghețat (frozen wave)</i> - rezultatul acțiunii unor factori de mediu specifici (salinitatea și densitate apei, inclusiv temperatura aerului și a apei și modelul de mișcare a particulelor în apă), în urma cărora se formează cristale de gheață (ace de gheață) care treptat se aglomerează, alcătuind o suspensie densă de gheață și apă, denumită <i>frazil</i> (Foto: Dinu Lazăr, 2012).</p>	

## 10.2. Scopul și importanța observațiilor asupra gheții marine

Efectuarea observațiilor asupra gheții în regiunea costieră a Mării Negre are ca scop cunoașterea regimului de formare a gheții, a factorilor care-l influențează și actualizarea bazei de date, cu informații cantitative și calitative privind dinamica procesului de formare și evoluție a formațiunilor de gheață (Figura 10.1).

Importanța cunoașterii dinamicii gheții marine în zona litorală rezidă în efectele asociate acestui fenomen asupra factorilor: climatici (modificarea topoclimatului), ecologici (blocaje la nivelul faunei și ecosistemelor marine), economici (restrângerea perioadelor de pescuit, reducerea vitezei de transport și chiar întreruperi în navigație) și științifici (prognozarea producerii înghețului; estimarea fluxurilor de apă dulce și schimbul de căldură atmosferă-ocean, evaluarea efectelor asociate schimbărilor climatice, furnizarea datelor pentru modelele cuplate de prognoză „atmosferă-gheață-ocean”; proiectarea de nave și infrastructură portuară sau marină (platforme de forare), etc. (Peterson et al., 2003).



a) Foto: Daniel Mihăilescu, 2012



b) Foto: goobix.com, 2006



c) Foto: Dinu Lazăr, 2006

Figura 10.1. Formațiuni de gheață în Marea Neagră



### 10.3. Componenta și termenii observațiilor asupra gheții

Complexul de observații calitative și parametrii măsurați în zona costieră a Mării Negre constă în următoarele activități:

- observații asupra fenomenului de îngheț;
- măsurarea stratului de apă înghețată și alte elemente;
- cartarea arealelor cu gheață.

Observațiile asupra gheții marine sunt corelate cu măsurătorile temperaturii apei și trebuie să cuprindă întreaga perioadă de îngheț, de la apariția primelor pojghițe de gheață, până la curățarea completă a gheții. Veghea hidrologică specifică fenomenelor de îngheț a apei mării în zona costieră, impune efectuarea observațiilor vizuale permanente, asupra întregului spațiu al mării, inclusiv a golfurilor din vecinătatea stațiilor hidrometrice, în vederea surprinderii apariției și producerii fazelor specifice înghețului apei.

Detalierea parametrilor, termenilor și locului de observații, precum și tehnica necesară aferentă complexului de observații și măsurători privind fenomenele de îngheț marin sunt indicate în Tabelul 10.1, care este completat de observator sau hidrolog în timpul observațiilor.

Tabelul 10.1. Complexul de observații și măsurători privind fenomenele de îngheț marin

Elemente de gheață observate	Termene de observație	Locul efectuării observației	Instrumente/metode utilizate
1. Distanța vizibilității suprafeței mării		Punctul de observație Stația hidrometrică	vizual
2. Suprafața gheții staționare			
3. Suprafața gheții plutitoare (călătoare)			
4. Desimea gheții plutitoare (călătoare)			
5. Aspectul și formarea gheții			
6. Starea gheții: gradul de: <ul style="list-style-type: none"> <li>→ denivelare</li> <li>→ distrugere</li> <li>→ murdărire</li> <li>→ comprimare</li> <li>→ înghețare</li> <li>→ transparență</li> </ul>	zilnic între orele 8 și 9	Punctul de observație al gheții	vizual
7. Lățimea podului de gheață	vizual		
8. Direcția și viteza gheții plutitoare			
9. Grosimea ghețurilor staționare: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ până la 20 cm</li> <li>▪ între 20 ÷ 40 cm</li> <li>▪ mai mare de 40 cm</li> <li>▪ de la începerea topirii ghețurilor</li> </ul>	zilnic pentadal decadal (la 10/20 zile) zilnic		Rigle pentru măsurarea grosimii gheții

#### 10.4. Punctele pentru observarea gheții marine

Punctele pentru efectuarea observațiilor asupra gheții marine sunt denumite puncte de iarnă. Toate observațiile asupra gheții, cu excepția efectuării măsurătorilor asupra grosimii gheții, a podului de gheață la mal și a măsurătorilor pe profiluri de gheață, sunt efectuate la punctul de iarnă.

La selectarea locului de amplasare a punctului de observații asupra gheții (sau punctului de iarnă), trebuie să se țină cont de o serie de condiții:

- să fie situat în apropierea stației hidrometrice sau hidrologice și să fie accesibil pe orice vreme;
- să nu fie mai departe de 200 m de linia țărmului;
- să aibă o înălțime suficientă, deasupra nivelului mării (de 5-10 m);
- să aibă un sector maxim de vizibilitate spre largul mării.

Punctul de iarnă trebuie dotat cu o giruetă de vânt, care să servească orientării în teren în punctul respectiv.

În zona punctului de iarnă se alege un aliniament, perpendicular pe țărm, pe care se vor efectua măsurătorile asupra grosimii gheții și lățimii spre larg, a podului de gheață.

Distanța limită de vizibilitate (până la orizontul vizibil) în condiții atmosferice optime (temperatură, vânt, presiune atmosferică, nebulozitate etc.) este determinată cu ajutorul formulei (10.1):

$$D = 3.85\sqrt{H} \quad (\text{km}) \quad (10.1)$$

unde: D (km) – distanța limită de vizibilitate (intervalul de vizibilitate);

H (m) – înălțimea punctului de observare deasupra nivelului mediu al mării, la care se adaugă 1.5 m; 3,85 – constantă care ține cont de raza pământului și refracție.

*De exemplu:* Dacă înălțimea punctului deasupra nivelului mării este de 19 m, atunci înălțimea punctului de observare deasupra nivelului mediu al mării va fi egală cu  $H=19 \text{ m}+1.5 \text{ m} = 20.5 \text{ m}$ , iar distanța limită de vizibilitate –  $D = 3.85\sqrt{20.5} = 17.4 \text{ km}$ .

#### 10.5. Efectuarea măsurătorilor cantitative asupra gheții

Informații privind grosimea gheții marine, atât în zona costieră, cât și în larg se obțin, în general, în urma efectuării unor determinări directe, cu măsurători efectuate la stații hidrometrice marine și prin tehnica de teledetecție (imagini aeriene și satelitare, unde sonar). Măsurarea grosimii gheții se poate efectua și în cadrul unor cercetări expediționare.

Principale tipuri de măsurători cantitative realizate în cadrul observațiilor de bază asupra gheții marine (Îndrumări metodologice pentru efectuarea observațiilor hidrologice marine, 1965) privesc următoarele acțiuni:

*a) Determinarea distanței limită de vizibilitate a suprafeței mării*

Înainte observațiilor asupra prezenței gheții (gheață staționară sau călătoare) observatorul trebuie să determine distanța limită (în km) până la care se vede suprafața mării. Această determinare se face prin apreciere vizuală, observatorul fiind orientat cu fața spre largul mării, pe o direcție perpendiculară pe linia țărmului. În cazul unei vizibilități limitate, din cauza diferitor fenomene atmosferice (păclă, ceață, zăpadă, ploaie, etc.), aceste cauze sunt notate în carnetul de observații.



*b) Determinarea prezenței gheții staționare sau călătoare*

După stabilirea distanței limită de vizibilitate a suprafeței mării observatorul va determina prezența gheții pe mare. Dacă pe mare nu se observă deloc prezența gheții, observatorul va coborî de la locul de determinare a distanței limită de vizibilitate pe țărm, pentru a constata prezența sau absența acelor de gheață. Dacă gheața lipsește, în carnetul pentru înscrierea observațiilor de coastă asupra gheții, la rubricile: suprafața de gheață staționară, suprafața de gheață călătoare, lățimea podului de gheață se va trece "zero", iar la rubrica suprafața de apă limpede, se va nota 10.

Dacă în larg lipsește gheața, aceasta existând numai lângă țărm, caracteristicile determinărilor rămân ca în cazul precedent și numai la rubrica însemnărilor suplimentare, se notează existența la țărm, a gheții. Dacă în largul mării există gheață, atunci observatorul precizează în carnet existența acesteia și, de asemenea, notează dacă această gheață este staționară sau călătoare (plutitoare).

Gheața staționară este gheața formată spontan sau din aglomerări de sloiuri, fiind prinsă sau izolată de mal, atunci când datorită grosimii sale în apă stă eșuată pe bancuri. Spre largul mării, din cauza acțiunii distrugătoare a valurilor, din gheața staționară se desprind bucăți care se transformă în gheață călătoare.

Gheața călătoare poate fi tot o gheață compactă, formată spontan sau din îngrămădiri (aglomerări) de sloiuri, însă nu este legată de țărm sau de fundul mării, fiind deplasată încontinuu de vânt și de curenții marini.

În anumite condiții, datorită unui îngheț puternic, în zona de coastă, din gheața călătoare se poate forma gheața staționară.

*c) Determinarea suprafeței gheții staționare*

Determinarea suprafeței gheții staționare, se face vizual, observatorul apreciind - după o scară de la 1 la 10 - proporția suprafeței vizuale a mării, care este ocupată de gheața staționară în punctul de iarnă. De exemplu: Dacă gheața ocupă 60% din suprafața totală vizibilă a mării (determinată la punctul a), valoarea suprafeței gheții staționare va fi egală cu 6; dacă suprafața gheții staționare se întinde numai pe 10% din suprafața totală a mării, valoarea suprafeței ocupate de gheață este 1.

Dacă suprafața gheții staționare este sub 5% (adică 0,5), fiind observată totuși o cantitate mică de gheață, în carnetul de observații se va trece un zero cu steluță (0\*).

Când apar situații în care cantitatea gheții staționare nu ocupă întreaga suprafață a mării, ci doar 0,5% din suprafața ei, restul suprafeței fiind ocupată de gheața călătoare (sloiuri), în carnetul de observații se va nota numărul zece, încadrat într-un pătrat  $\boxed{10}$ .

*d) Determinarea suprafeței gheții călătoare*

Suprafața gheții călătoare este determinată vizual, ca și în cazul gheții staționare. Observatorul apreciază pe o scară de la 1 la 10 proporția în care suprafața mării este ocupată de gheața călătoare, față de întreaga suprafață a acesteia.

De exemplu: atunci când suprafața mării ocupată de gheața călătoare este evaluată la 7, se interpretează astfel: suprafața tuturor sloiurilor de gheață cumulate ipotetic, într-o întindere compactă ar reprezenta 70% din totalul vizual al mării, vizualizată din locul efectuării observației (punctul de iarnă)

*e) Determinarea suprafeței de apă limpede, lipsită de ghețuri*

La determinarea suprafețelor de gheață staționare sau călătoare, observatorul evaluează vizual proporția în care se găsesc, printre ghețuri, ochiurile libere de apă. Această evaluare se face pe o scară de la 1 la 10, identic cu determinările suprafeței gheții staționare (c) și ale gheții călătoare (d).

f) Determinarea desimii gheții călătoare

Prin desimea gheții călătoare se înțelege raportul dintre suprafața ghețurilor călătoare (sloiurile adunate la un loc) și suprafața totală ocupată de aceste ghețuri. Nu trebuie confundată noțiunea de "desimea gheții călătoare" cu cea de "suprafața gheții călătoare. Determinarea desimii gheții călătoare se face vizual, după scara redată în Tabelul 10.2, gradul desimii gheții călătoare fiind înscris de muncitorul hidrometru în carnetul de observații.

Tabelul 10.2. Scara desimii gheții călătoare

Gradul	Raportul dintre suprafața ghețurilor călătoare și suprafața ochiurilor libere de gheață
0	Toată suprafața mării liberă de pod de gheață nu are sloiuri
1	Suprafața ocupată de sloiuri este de 9 ori mai mică decât suprafața ochiurilor libere dintre ele
2	Suprafața sloiurilor este de 4 ori mai mică decât suprafața ochiurilor libere dintre ele
3	Suprafața sloiurilor este de 2.5 ori mai mică decât suprafața ochiurilor libere
4	Suprafața sloiurilor este de 1.5 ori mai mică decât suprafața ochiurilor libere
5	Suprafața sloiurilor este egală cu suprafața ochiurilor libere
6	Suprafața sloiurilor este de 1.5 ori mai mare decât suprafața ochiurilor libere
7	Suprafața sloiurilor este de 2.5 ori mai mare decât suprafața ochiurilor libere
8	Suprafața sloiurilor este de 4 ori mai mare decât suprafața ochiurilor libere
9	Suprafața sloiurilor este de 9 ori mai mare decât suprafața ochiurilor libere
10	Între sloiuri nu există ochiuri libere

Dacă ghețurile călătoare (sloiurile) nu sunt distribuite uniform pe suprafața vizibilă a mării, observatorul va determina desimea ghețurilor pe sectoare cuprinse între direcțiile principale ale punctelor cardinale, notând rezultatele pe schița distribuției ghețurilor prezentată în Figura 10.2.

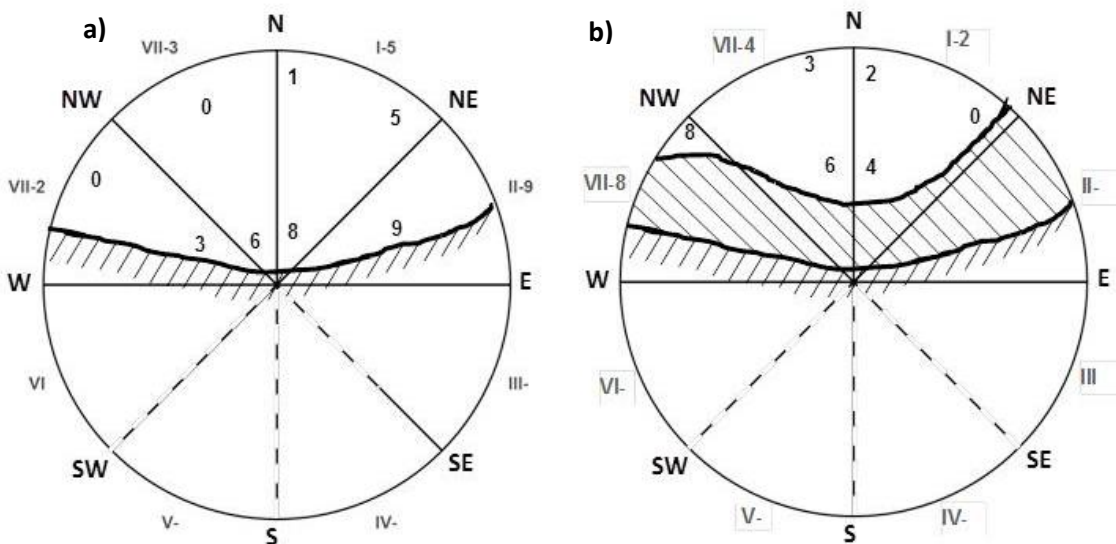


Figura 10.2. Schița distribuției ghețurilor în zona punctului de observație  
 a) în condițiile absenței podului de gheață; b) în condițiile existenței podului de gheață

Pe baza datelor din sectoarele de observație observatorul calculează desimea medie a sloiurilor, notând în carnetul observațiilor asupra gheții valorile extreme (maxime și minime) și direcțiile corespunzătoare ale desimii ghețurilor.

Ordinea efectuării observațiilor asupra desimii ghețurilor călătoare este următoarea:

- 1) observatorul examinează spațiul mării stabilind vizual dacă suprafața sloiurilor sau a ochiurilor libere dintre ele este mai mare;
- 2) confruntă apoi atent cele două suprafețe (pe sectoare sau pe toată suprafața mării) și stabilește vizual de câte ori suprafața sloiurilor este mai mică sau mai mare decât suprafața ochiurilor libere dintre acestea;
- 3) pe baza cifrelor rezultate în urma examinării vizuale a suprafeței sloiurilor și a ochiurilor libere dintre ele, precum și prin compararea celor două suprafețe pentru a stabili care este mai mare, observatorul stabilește gradul de desime a sloiurilor, conform Tabelului 10.2.

*g) Determinarea aspectului și formei gheții*

Aspectul și forma gheții sunt determinate de către observator, vizual. Frecvent, aspectul gheții se caracterizează prin stadiul său de dezvoltare (de formare) în timp ce forma acesteia, se caracterizează prin mărime și întindere.

În timpul iernii, pe litoralul mării pot apărea următoarele aspecte și forme ale gheții, descrise în Tabelul 10.3. Pe litoralul Mării Negre, exceptând ghețurile marine, pot fi întâlnite și sloiuri provenite din gurile fluviului Dunărea, ale căror aspecte și forme sunt apreciate similar ghețurilor marine.

*Tabelul 10.3. Aspectele și formele gheții întâlnite pe litoralul mării*

ASPECTELE GHEȚII	FORMELE GHEȚII
<b>A. Gheața primară (plutitoare)</b>	<b>A. Gheața staționară</b>
- ace de gheață care se formează la suprafață, având aspectul unor pete de ulei	- pod compact de gheață care se poate extinde în largul mării, până la câțiva km
- năboi alcătuit din aglomerări de ace de gheață (de mărime 0.5-0.10 cm) care plutesc între două ape	- gheață de mal formată ca urmare a extinderii spre larg (5-50 m) a cordonului de gheață de la mal
- plăci de gheață (pojghițe) care pot fi formate din reunirea acelor sau năboiului care plutește la suprafață, având dimensiuni de 0.1-2 m	- cordon masiv de gheață la mal, format ca urmare a înghețării apei rezultate din jerbele spargerii valurilor, care poate căpăta uneori înalțimi de câțiva metri
<b>B. Gheață călătoare (sloiuri) și staționară</b>	<b>B. Gheață călătoare</b>
- cordon de gheață la mal, rezultat în urma înghețării apei ridicate pe mal, de spargerea valurilor	- sloiuri izolate mici (de la 0.5 la 2 m)
- aglomerări de sloiuri la mal, rezultate în urma acțiunii vântului (nestaționare)	- sloiuri izolate mari (de la 2 la 15 m)
- sloiuri suprapuse rezultate din aglomerarea și înghețarea altor sloiuri	- câmpuri de sloiuri
- gheață stratificată, formată prin înghețarea succesivă a apei care a debușat peste gheață, din cauza vântului	- plăci mari de gheață dislocate de la mal (cu mărimea cuprinsă între 5 și 500 m)
- pod de gheață crăpat din cauza ridicării sau coborârii nivelului apei	

*h) Determinarea stării gheții*

Pentru caracterizarea stării în care se află gheața este necesară efectuarea observațiilor vizuale asupra următoarelor elemente: gradul de denivelare, gradul de distrugere, gradul de comprimare, gradul de înghețare și transparența gheții. Astfel:

- *Gradul de denivelare a gheții* (mormanele) este apreciat după scara prezentată în Tabelul 10.4, fără a ține cont de înălțimea mormanelor de gheață. În carnetul de observații, observatorul va trece în coloana "caracteristici suplimentare" și limitele înălțimii mormanelor de sloiuri.

*Tabelul 10.4. Scara gradului de denivelare al gheții*

Gradul de denivelare	Caracteristica suprafeței învelișului de gheață	Procentul suprafeței cu denivelări față de întreaga suprafață a gheții
0	Gheață netedă	0
1	Gheață netedă cu denivelări izolate	0 - 20
2	Gheață netedă cu porțiuni denivelate	20 - 40
3	Gheață cu denivelare medie	40 - 60
4	Gheață denivelată (mormane) cu porțiuni netede	60 - 80
5	Gheață cu mormane	80 - 100

- *Gradul de distrugere a gheții* indică, din punct de vedere calitativ, modificarea învelișului de gheață atât sub acțiunea temperaturii aerului și a apei, cât și sub acțiunea soarelui. Gradul de distrugere a gheții este determinat vizual, după trăsăturile exterioare ale gheții, conform scării gradului de distrugere prezentate în Tabelul 10.5.

*Tabelul 10.5. Scara gradului de distrugere a gheții*

Gradul de distrugere	Caracteristici vizuale
0	Gheață normală tare, nici o trăsătură de distrugere (topire)
1	Pe suprafața gheții se observă pete izolate de culoare închisă
2	Petele de culoare închisă se întind pe toată suprafața gheții, iar în zonele adăpostite apar straturi subțiri de apă
3	Pe toată suprafața gheții bălțește apa, iar podul de gheață și mormanele de gheață se omogenizează, învelișul de gheață căpătând un aspect mai uniform
4	În zona de mal gheața dispare complet, iar în golfuri podul de gheață se fragmentează în ochiuri de apă
5	Gheața se fărâmițează în bucăți mici care sunt intens topite de apă, plutesc la fund, având o culoare cenușie întunecată

- *Gradul de comprimare a gheții călătoare* indică gradul de aglomerare a sloiurilor și caracterizează gradul de dificultate cu care navele străbat zona cu îngrămădiri de sloiuri. Gradul de comprimare este stabilit de observator, pe baza scării prezentate în Tabelul 10.6.

Tabelul 10.6. Scara gradului de comprimare a gheții

Gradul de comprimare	Caracteristica vizuală
0	Gheață sub formă de sloiuri cu grad de desime de 9-10, care se dizlocă la cea mai mică acțiune
1	Comprimare slabă de sloiuri, unde se observă ochiuri de apă și mormane de sloiuri rezultate din aglomerarea acestora
2	Comprimare puternică, în urma căreia dispar ochiurile de apă, iar aglomerarea sloiurilor favorizează apariția ridicăturilor (mormanelor)
3	Comprimare foarte puternică, compactă care contribuie la constituirea valurilor de mormane și sloiuri

- Gradul de murdărire a suprafeței gheții, datorat depunerilor de particule minerale și organice, este stabilit de către observator, pe baza scării din Tabelul 10.7.

Tabelul 10.7. Scara pentru aprecierea suprafeței de gheață murdară

Gradul de murdărire	Suprafața de gheață murdară (în % față de suprafața totală a gheții)
0	Gheață curată
1	Murdărire slabă (10 - 40 % din suprafață)
2	Murdărire medie (40 - 70 % din suprafață)
3	Murdărire compactă (70 - 100 % din suprafață)

- Gradul de îngheț al gheții călătoare se ia în considerare tot în legătură cu ușurința sau greutatea cu care navele trec prin sloiurile prinse de îngheț și se stabilește pe baza scării prezentate în Tabelul 10.8.

Tabelul 10.8. Scara gradului de îngheț a sloiurilor

Gradul de îngheț	Caracteristica vizuală
0	Sloiurile nu sunt prinse între ele
1	Pe alocuri, între sloiuri, se observă forme de ace de gheață și năboi
2	Pe alocuri, sloiurile sunt prinse (sudate)
3	Se formează câmpuri de sloiuri prinse în plăci mari
4	Din plăcile mari, îngroșate, se formează gheață nouă
5	Noul înveliș de gheață, format din sloiuri sudate, capătă aspectul unui pod de gheață bine format

i) Determinarea lățimii podului de gheață

Determinarea lățimii podului de gheață se exprimă prin distanța (perpendiculară pe țărm) de la țărm la marginea din larg a podului de gheață. Aceasta distanță se măsoară vizual sau cu instrumente (binoclu, perspectometru, telemetru, etc). Observațiile vizuale se exprimă în metri până la 10 m distanță, în zeci de metri, până la 100 m distanță, în sute de metri, până la 1 km și în km pentru distanțe mai mari de 1 km. *De exemplu:* dacă lățimea podului de gheață este de 76 m, în carnetul de observații se scrie 80 m; dacă lățimea podului de gheață este de 323 m, se scrie 300 m, dacă lățimea podului de gheață este de 1200 m, se scrie 1 km.

*j) Determinarea direcției și vitezei ghețurilor călătoare*

Direcția ghețurilor călătoare este determinată cu ajutorul busolei sau a giruetei pentru măsurarea direcției vântului, iar observatorul notează în carnet una din cele opt direcții principale în care se îndreaptă gheața. Viteza de deplasare a ghețurilor este determinată exact, cu ajutorul perspectometrului sau a două aliniamente perpendiculare pe țărm, prin înregistrarea timpului în care sloiurile străbat distanța dintre ele. Viteza de deplasare a sloiurilor de gheață este calculată ca raportul dintre distanța parcursă de sloiuri și timp. În lipsa unor aparate de măsurat și a dispozitivelor menționate, viteza de deplasare a ghețurilor este apreciată vizual, după scara din Tabelul 10.9.

*Tabelul 10.9. Scara vitezei de deplasare a gheții*

Gradul	Caracteristica vitezei de deplasare	Viteza de deplasare a gheții în km/oră
0	Gheața nu se deplasează	0
1	Deplasarea gheții se observă discret	0 – 0.5
2	Deplasarea gheții se observă	0.5 – 1
3	Gheața se deplasează rapid	1 – 3
4	Gheața se deplasează foarte rapid	> 3

*k) Determinarea grosimii podului de gheață*

*Grosimea podului de gheață* este un parametru fundamental pentru definirea fenomenului.

Podul de gheață reprezintă un fenomen cu incidență temporală rară pe litoralul Mării Negre (de exemplu: fenomenul înregistrat în ianuarie 2010, 2012 și 2017) și este determinat de severitatea factorului genetic (temperaturi negative) și condiționat de factori locali precum: vântul, valurile, grosimea stratului de apă și morfologia malului).

Grosimea podului de gheață se determină în puncte de sondaj, pe profilul longitudinal, în care se realizează copci unde este cufundată o riglă gradată în cm, numită clupă de gheață (Figura 10.3).

Măsurarea grosimii gheții, *in situ*, la stații hidrometrice marine în zona costieră se efectuează prin sondaj pe profil longitudinal. Măsurătorile pe profil longitudinal se extind numai pe podul de gheață cu grosime minimă de 15 cm.

Stabilirea poziției și a lungimii profilului longitudinal se realizează cu acordul specialiștilor I.N.H.G.A., iar frecvența observațiilor și a măsurătorilor, se stabilește în conformitate cu Planul de activitate anual și dinamica fenomenului de îngheț.

La determinarea grosimii podului de gheață se face atât măsurarea grosimii stratului de zăpadă de pe podul de gheață, cât și grosimea gheții propriu-zise a podului de gheață.

- *Măsurarea grosimii stratului de zăpadă* de pe podul de gheață se face cu ajutorul unor rigle din lemn, gradate în cm, care au la capătul inferior un sabot (blindaj) metalic, cu rol de protecție în momentul pătrunderii riglei prin stratul de zăpadă, până la atingerea podului de gheață.
- *Măsurarea grosimii gheții* pe profilul longitudinal se face în copci, cu ajutorul unei rigle gradate în cm, numită clupă de gheață, care este prevăzută la partea inferioară cu un umăr triunghiular, care la măsurare se introduce în gheață. Originea de marcă a riglei de gheață începe la nivelul umărului.



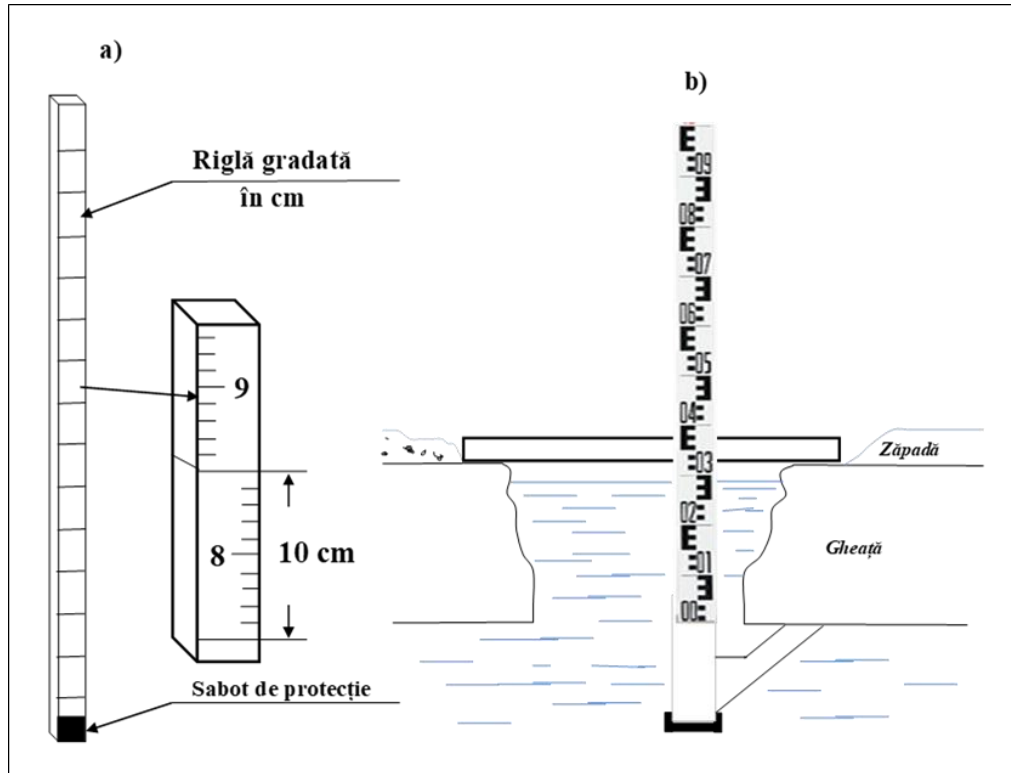


Figura 10.3. Rigle pentru măsurarea grosimii gheții și a stratului de zăpadă  
a) riglă pentru măsurarea grosimii stratului de zăpadă; b) riglă pentru măsurarea grosimii gheții (clupă de gheață) (Adaptare după: Îndrumări metodologice ... marine, 1965)

Pentru măsurarea directă a grosimii gheții, se execută următoarele operații:

- îndepărtarea totală a zăpezii sau a unor bucăți de gheață sfărâmate, din zona copcii;
- introducerea în copcă a riglei (clupei) de gheață;
- fixarea brațului triunghiular al riglei, reperul „0”, pe *patul podului de gheață* (sub podul de gheață);
- citirea valorii înscrise pe riglă, la intersecția proiecției planului orizontal al suprafeței; superioare a podului de gheață cu gradația riglei (clupei) de gheață;
- înscrierea valorilor citite.

Copciile pentru măsurarea grosimii gheții pot fi folosite și la prelevarea probelor de apă necesare determinării greutateții specifice, salinității și temperaturii apei. Acestea au formă dreptunghiulară și sunt făcute în gheață, cu ajutorul topoarelor, burghiilor și răngilor de oțel. Trusa de instrumente ajutătoare utilizată conține lopata pentru curățat zăpada și lingurile de plasă pentru curățat gheața sfărâmată, din copci.

- *Structura vizibilă a gheții* este o caracteristică influențată de transparența apei și determinată în funcție de incluziunile solide din gheață (cazul apei tulburi care conține suspensii) sau în funcție de modul de formare (spontan sau din amestecul cu zăpada), gheața putând avea o structură transparentă, slab transparentă sau mată (netransparentă).

### 10.6. Observații suplimentare asupra gheții marine

La indicația stației hidrologice coordonatoare, exceptând observațiile zilnice sau decadale care sunt efectuate în punctul de observație asupra gheții marine, sunt efectuate unele observații suplimentare asupra gheții, pe profiluri de gheață și cartări (ridicări) ale ghețurilor de-a lungul țărmului, astfel:

a) *Observațiile pe profilul de gheață*, care au ca scop studierea sistematică a stării podului de gheață și a variației lățimii, a grosimii și durității acestuia, în funcție de diferiți factori hidro-meteorologici și constau în:

- determinarea lățimii podului de gheață;
- măsurarea grosimii zăpezii de pe podul de gheață și a gheții podului;
- descrierea suprafeței podului de gheață și a zăpezii de pe acesta;
- observațiile hidrologice (curenți, temperatura apei, greutatea specifică și salinitatea apei);
- observații meteorologice (vânt, temperatură aer) realizate din 2 în 2 ore.

Observațiile de iarnă, pe profilurile de gheață, sunt efectuate în copci distribuite în lungul profilului, în funcție de caracteristicile podului de gheață. Prima copcă de pe profilul de gheață este cea unde sunt efectuate observații regulate de coastă. Distanța între copci este măsurată cu ajutorul unor panglici sau fire metalice. Măsurătorile se extind numai pe podul de gheață solid, cu grosimea minimă de 15 cm.

b) *Cartarea (ridicarea) ghețurilor de-a lungul țărmului* este efectuată vizual (observatorul mergând pe jos pe linia țărmului), o dată sau de două ori pe iarnă, după caz, sau cu ajutorul navei ori a unei drone.

Scopul acestor cartări este de a stabili exact limitele de extindere a podului de gheață sau a ghețurilor călătoare, când fenomenele de iarnă au atins intensitatea maximă. Se recomandă efectuarea cartării gheții în lungul țărmului, cu finalizare într-o singură zi, iar în zonele caracteristice, realizarea unor serii de fotografii concludente, ale fenomenelor și situațiilor observate.

### 10.7. Înregistrarea observațiilor asupra grosimii gheții

Observațiile asupra fenomenelor de îngheț a apei marine în zona costieră (grosimea gheții, suprafața, desimea sloiurilor, forma, structura și starea gheții, etc.) efectuate la stațiile hidrometrice marine de coastă sunt înscrise în *Fișa de observații de coastă asupra gheții* (Anexa 7) și *Tabela centralizatoare a observațiilor asupra gheții* (Anexa 8).

Pentru o mai bună exemplificare a caracteristicilor asociate efectuării complexului de observații și măsurători, stabilit anual în Programul de activitate al stației hidrometrice, observatorul poate apela și la tehnica foto/video, cu ajutorul căreia va putea capta imagini privind fenomenele de îngheț observate.

## Capitolul 11. Efectuarea observațiilor hidrologice de larg

Observațiile hidrologice de larg sunt efectuate de pe nave de cercetare sau bărci ancorate în anumite locuri de măsurare, denumite *verticale hidrologice*, situate pe profilurile hidrologice de larg. Lungimea profilurilor hidrologice de larg este stabilită de specialiștii de la stația hidrologică marină la recomandarea I.N.H.G.A. și variază, în general, între 10 și 120 mile marine, distanța dintre secțiunile de măsurare fiind de 2-6 mile. În cazul profilurilor hidrologice de radă, distanța dintre stații (verticale) este de la 0,5 până la o milă marină.

Termenele de efectuare a observațiilor hidrometeorologice de larg, variază în funcție de tipul observațiilor și sunt stabilite de stația hidrologică coordonatoare, în conformitate cu recomandările I.N.H.G.A. Informațiile privind tipurile observațiilor hidrologice de larg, componența acestora și termenele de efectuare a observațiilor sunt tratate pe larg în Capitolul 2.

Modul de organizare a lucrărilor hidrologice de larg (programul, pregătirea navei și a echipamentelor, desemnarea echipei de lucru) și ordinea efectuării observațiilor în verticalele de pe profilul hidrologic standard sunt descrise în Anexa 11.

### 11.1. Orizonturile de observație

În verticalele de măsurători de pe profilurile hidrologice standard de larg (sau din punctele de radă), măsurătorile se realizează în orizonturi bine determinate, numite orizonturi standard.

a) Măsurătorile de temperatură și salinitatea apei, prelevarea probelor de apă, se realizează în următoarele orizonturi standard:

- în locuri cu adâncimi mai mici de 5 m la: 0 m și la fund;
- în locuri cu adâncimi de 5-7 m la: 0 m, 3 m și la fund;
- în locuri cu adâncimi de 7-10 m la: 0 m, 3m, 5m și la fund;
- în locuri cu adâncimi de 10-25 m la: 0 m, 5 m, 10 m, 15 m, 20 m și la fund;
- în locuri cu adâncimi de 25-50 m la: 0 m, 5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 25 m, 35m și la fund;
- în locuri cu adâncimi de 50-100 m la: 0 m, 5 m, 10 m, 15m, 20 m, 25 m, 35 m, 75 m și la fund;
- în locuri cu adâncimi mai mari de 100 m la: 0 m, 5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 25 m, 35 m, 50 m, 75 m, 100 m, 150 m, 200 m, 250 m, 300 m, 400 m, 500 m, 750 m, 1000 m, 2000 m și la fundul apei.

Dacă la măsurarea temperaturii și salinității apei se descoperă existența unui strat de variație bruscă a acestor elemente, atunci obligatoriu se vor face măsurători în orizonturi suplimentare, pentru a se evidenția limitele stratului de salt.

Prin orizont de fund se înțelege un orizont din imediata apropiere a fundului, situat de regulă la o adâncime de 0,5-5 m, în funcție de adâncimea și gradul de agitație a mării, astfel încât aparatele de măsurare și de prelevare a probelor să nu atingă fundul.

b) Măsurătorile de curenți se execută în următoarele orizonturi standard:

- în locuri cu adâncimi mai mici de 5 m la: 0 m și la fund;
- în locuri cu adâncimi de 5-10 m la: 0 m, 3 m, 5 m și la fund;
- în locuri cu adâncimi de 10-25 m la: 0 m, 3 m, 5 m, 10 m, 15 m, 20 m și la fund;
- în locuri cu adâncimi de 25-50 m la: 0 m, 3 m, 5 m, 10 m, 15m, 25 m și la fund;
- în locuri cu adâncimi mai mari de 50 m la: 0 m, 5 m, 10 m, 15 m, 25 m, 50 m, 100 m, 200 m, 300 m și la fundul apei.

## 11.2. Momentul efectuării lucrărilor hidrologice de larg și echipamentele necesare

Momentul efectuării lucrărilor oceanografice în verticalele de pe profilurile hidrologice de larg este determinat de obiectivele cercetării. Astfel, măsurătorile și observațiile hidrometeorologice pe profilele hidrologice standard trebuie efectuate cel puțin o dată pe sezon.

Perioadele exacte de efectuare a lucrărilor hidrologice sunt stabilite de Stația Hidrologică Marină și aprobate de Administrația Bazinală de Apă coordonatoare.

Condițiile practice pentru realizarea măsurătorilor pe profilurile hidrologice sunt de obicei diferite în zona de larg față de zona de coastă.

Măsurătorile și observațiile pe un profil de larg trebuie realizate în aceeași zi în toate verticalele, de la coastă spre larg.

*Notă. Lucrările hidrologice de larg sunt coordonate întotdeauna de un specialist de la stația hidrologică marină, care este șeful expediției și colaborează permanent cu comandantul navei.*

În vederea efectuării în bune condiții a observațiilor și măsurătorilor pe profilele hidrologice de larg, este necesar ca la bordul navei să existe o serie de echipamente și materiale (aparatură, utilaje, instrumente, rechizite, etc.) grupate într-o listă prezentată în Tabelul 11.1

Tabelul 11.1. Lista echipamentelor necesare pentru efectuarea activităților hidrologice în larg

Nr. crt.	Denumirea echipamentelor	Cantitate	Observații
1	Busolă de navigație portabilă	1	-
2	Grui sau troliu (vinci)	4	-
3	Scripete sau dispozitiv strângere cu scripete	4	-
4	Macara	1	electric sau manual
5	Termometru pentru temperatura apei la suprafață	2	-
6	Anemometru	2	-
7	Sondă cu saulă, gradată în m	2	cu lungimea de minim 30 m
8	Batometru pentru probe de apă	2-6	pentru fixarea termometrelor reversibile
9	Termometre reversibile	4-12	pentru temperatura apei la adâncime, în cazul în care batometrul nu are termometrul inclus
10	Disc Secchi (alb)	2	pentru transparența apei
11	Scară colorimetrică	2	pentru determinarea culorii apei
12	Flotor pentru măsurarea curenților de suprafață	2	saulă de 30 m
13	Curentometru	2-4	-
14	Găleată	2	pentru prelevarea probelor de apă de la suprafață
15	Flacoane de plastic	50-100	pentru probele de apă
16	Cronometru	2	-
17	Termometru pentru temperatura aerului	2	-
18	Salinometru	1-2	pentru măsurarea salinității
19	Binoclu	2	-
20	Lanternă	2	-
21	Cabluri de rezervă pentru gruiuri	1	-
22	Calculator de birou	2	-
23	Batometru pentru aluviuni din pat (graifer)	1	pentru sedimentele din pat
24	Scafă și tavă de metal	2	pentru aluviunile din pat
25	Barometru	1	pentru presiunea atmosferică

### 11.3. Observații asupra adâncimii mării

Observațiile asupra adâncimii mării sunt efectuate pe profile hidrologice de larg și au ca scop determinarea (stabilirea) orizonturilor standard de măsurători în fiecare verticală.

#### 11.3.1. Determinarea locului navei

Cu excepția punctelor de radă a căror poziție este cunoscută, fiind marcată prin semne convenționale (geamanduri, balize, scondri, etc.), în restul cazurilor de efectuare a observațiilor hidrologice marine de larg, se va determina locul navei, în fiecare punct de ancorare.

Determinarea locului navei constă în identificarea - pe hartă - a locației navei folosind diverse metode, după care sunt determinate coordonatele geografice ale acestuia, care sunt trecute în carnetul observațiilor hidrologice marine de larg. Dacă lucrările se desfășoară la depărtări mari de mal, sub orizontul de pe navă, atunci determinarea locului navei se face astronomic, cu condiția ca cerul să fie senin. Atunci când cerul este acoperit de nori, determinarea locului navei se face cu ajutorul aparatelor speciale de localizare sau prin estimare, în absența aparatelor speciale (radiotelemetre sau radio-goniometre, GPS, etc.).

Dacă lucrările hidrologice de larg se desfășoară la distanțe de mal mai mici decât orizontul vizibil de pe navă atunci pentru determinarea locului navei este folosită metoda costieră. Această metodă prevede determinarea locului navei prin vizarea unor repere de pe mal (relevmente<sup>23</sup>), care constă în măsurarea unghiurilor orizontale între diverse repere de pe mal, existente pe hartă. Operațiunile pentru determinarea locului navei se fac de către personalul navigator.

#### 11.3.2. Măsurarea adâncimii mării în profilurile hidrologice de larg

Măsurarea adâncimii mării în verticalele de pe profilurile hidrologice de larg înseamnă măsurarea adâncimii totale a apei în verticala unde a ancorat nava pentru efectuarea observațiilor.

Măsurarea adâncimii mării se face prin mijloace manuale, mecanice și acustice, denumite sonde:

a) *Mijloacele manuale* de măsurare sunt: sonda de mână din lemn și sonda de mână din saulă.

Sonda manuală din lemn constă dintr-o tijă lungă de 6-7 m având secțiune rotundă (diametrul 4-5 cm) sau pătrată, gradată în decimetri. La partea inferioară sonda este prevăzută cu o placă de metal (bronz) având talpă circulară cu diametrul de 8-12 cm, pentru a nu permite afundarea sondei în cazul în care fundul mării este moale. Sonda din lemn poate fi utilizată la măsurarea adâncimii în zone cu adâncimi de până la 5-6 m, fiind mânăuită de o persoană aflată în barcă sau de pe navă. La măsurarea adâncimilor, sonda din lemn este menținută pe cât posibil, în poziție verticală. Originea gradațiilor sondei din lemn începe de la capătul cu care sonda este introdusă în apă, precizia determinării adâncimii fiind de 10 cm.

Sonda de mână din saulă (sau sonda simplă) este alcătuită dintr-o funie de manilă (rezistentă la apă și schimbări de temperatură), lungă de cca. 50 m cu diametrul de 5-8 mm, având la o extremitate o greutate de formă tronconică din fontă sau plumb de circa 5-8 kg (Figura 11.1). Greutatea sondei are în partea inferioară un orificiu care se umple cu seu, pentru a lua "probe" în vederea stabilirii naturii fundului mării (nisip, mâl, etc.).

*Notă. Înainte de marcarea, saula se introduce în apă unde se ține 24 de ore deoarece etalonarea saulei în vederea marcării se face pe funia udă. De asemenea, înaintea folosirii sonda din saulă se înmoaie în apă cca. 24 de ore.*

---

<sup>23</sup> Relevment - unghi în planul orizontal format între direcția nord și direcția spre un reper terestru sau marin, vizat de la bordul unei ambarcațiuni sau nave.

Saula este gradată la fiecare 1, 5 și 10 metri, începând de la extremitatea cu greutate, iar marcarea se face prin bucățele de piele, funii sau cârpe tari de diferite culori. De regulă, pentru gradarea saulei este utilizat un cod special de culori (Tabelul 11.2).



Figura 11.1. Sondă manuală din saulă

Tabelul 11.2. Codul de culori folosit pentru gradarea saulei

Gradarea saulei	Codul de culoare
la fiecare metru	o bucată de piele
la 5, 15, 25, 35 și 45 m	o bucată de șuviță
la 10 m	bandă albastră
la 20 m	bandă albă
la 30 m	bandă rosie
la 40 m	bandă galbenă

Măsurarea adâncimii apei se face aruncând sonda în sensul deplasării navei, iar citirea se face la nivelul apei, cu saula în poziție verticală astfel încât greutatea să atingă fundul. De regulă, sondajele se execută în bordul de sub vânt, cu o precizie de 0,5 m, pentru a evita cât mai mult posibil eroarea de măsurare cauzată de vânt. Din valoarea măsurată a adâncimii se scade valoarea pescajului navei. În cazul în care în momentul atingerii fundului saula sondei se întinde spre pupă (la mers înainte), adâncimea citită se corectează scăzând câte 0.2 m la fiecare 10 m adâncime, dacă înclinarea saulei este de cca. 10 grade față de verticală și câte 0.6 m, dacă înclinarea este de cca. 20 de grade.

**Notă.** Pe timpul nopții citirea se face la nivelul copastiei<sup>24</sup>, urmând ca din valoarea măsurată a adâncimii să se scadă valorile înălțimii bordului liber și a pescajului navei (la pupă). Sonda de mână se utilizează numai la adâncimi mici (maxim 40-50m).

b) *Mijloacele mecanice* de măsurare a adâncimilor sunt sonda manuală cu fir metalic pe troliu și sonda electrică cu fir metalic pe troliu. Cea mai des întâlnită este sonda manuală cu fir metalic pe troliu cu care se pot executa măsurători până la adâncimea de 1000 m.

Sonda mecanică cu fir metalic este compusă dintr-un grui<sup>25</sup> și un troliu<sup>26</sup> pe care este înfășurat cablul metalic de sondaj, foarte flexibil, fiind din oțel cu diametrul de 2,5-4,5 mm, depănat pe tamburul troliului.

Pe cadrul gruiurilor se fixează solidar, un tambur cu mâner, pe care se poate înfășura lungimea de cablu corespunzătoare adâncimii maxime de măsurat.

Pentru măsurarea adâncimilor, se lasă greutatea sondei la nivelul apei și se aduc la zero acele contorului de pe scripetele de suspendare. Se scufundă apoi sonda prin derularea cablului până la fund. Indicația de pe contor, în momentul atingerii fundului de greutatea sondei, este adâncimea locului.

Sonda mecanică cu acționare electrică este folosită pentru adâncimi mai mari de 500 m și atunci când se scufundă echipamente hidrologice ce depășesc greutatea de 25 kg.

c) *Mijloacele acustice* pentru măsurarea adâncimii. Cele mai des utilizate sunt sondele electrice cu ultrason de tip "echoloc" sau "echograf". Sondele ultrasonice permit efectuarea măsurătorilor de adâncimi în timpul deplasării navei.

<sup>24</sup> Copastie – bordură de lemn sau de metal montată la partea superioară a parapetului sau a balustradei bordajelor unei nave

<sup>25</sup> Grui – dispozitiv prevăzut cu elemente de ridicare a diferitelor greutăți, conceput după principiul macaralei (macara simplă, miniaturală)

<sup>26</sup> Troliu – dispozitiv pentru deplasarea unei sarcini pe verticală în componența căruia intra cablul, care se înfășoară pe un cilindru rotator.



Astfel, sondele echolot oferă informații numerice asupra adâncimilor, măsurând timpul scurs între emisia impulsului sonor emis și sosirea undelor sonore reflectate de pe fundul apei, în timp ce echografele înscriu grafic, din mers, relieful fundului pe direcția de înaintare a navei și oferă o imagine asupra naturii fundului mării (natura substratului - tare sau moale)

Printre echipamentele moderne de măsurare a adâncimii apei se numără sondele acustice de tip Dopler (ADCP, sonde de mare adâncime, sistemul computerizat de navigație ECDIS, etc.).

#### 11.4. Prelevarea probelor de apă de la diferite adâncimi

##### 11.4.1. Importanța prelevării probelor de apă marină

Recoltarea probelor de apă reprezintă o etapă deosebit de importantă a procesului de analiză fizico-chimică, bacteriologică sau biologică a apei marine, având în vedere faptul că acestea trebuie să fie reprezentative pentru locul și perioada de timp în care au fost prelevate.

Pe parcursul prelevării probelor se va acorda o importanță deosebită evitării erorilor datorate folosirii unor tehnici incorecte sau a unor condiții inadecvate, deoarece erorile datorate unei recoltări necorespunzătoare a probelor sunt ireversibile.

Prelevarea probelor de apă de la diferite adâncimi, în verticalele profilurilor de larg, are ca scop determinarea proprietăților fizico-chimice ale apei (concentrația mineralelor și sărurilor dizolvate, salinitatea, totalitatea solidelor dizolvate [TDS], conductivitatea) și a conținutului de materii organice dizolvate în apă și anorganice în suspensie, din apa marină într-un interval de timp și o zonă specifică.

Scopurile urmărite și metodele de cercetare folosite impun anumite condiții referitoare la prelevarea probelor de apă marină și conservarea lor. Condiția principală este ca probele de apă marină să fie prelevate de la orizonturile standard de adâncime menționate în capitolul 11.1 și să fie protejate de procesul de evaporare și de acțiunea chimică a vaselor în care acestea sunt colectate și a celor în care sunt păstrate ulterior.

##### 11.4.2. Prelevarea probelor de apă de la suprafața mării

Pentru prelevarea probelor de apă din stratul de la suprafața mării, se folosește o găleată obișnuită, care este coborâtă în apă, cu ajutorul unei saule. Pentru a evita contaminarea probelor, găleata va fi strict destinată prelevării acestora (poate fi cea folosită la măsurarea temperaturii apei). Probele de apă recoltate de pe navă sunt turnate din găleată în recipiente (flacoane) de sticlă sau plastic (Figura 11.4.1) și apoi închise ermetic. Înaintea prelevării probelor de apă, găleata trebuie clătită foarte bine.



a) flacoane Winkler



b) flacoane Erlenmayer



c) flacoane de plastic

Figura 11.4.1. Recipiente pentru prelevarea probelor de apă

Recipientele pentru recoltare trebuie să fie bine spălate. La locul recoltării probei, flaconul se va clăti de 2-3 ori cu apă marină, apoi se va umple până la refuz, fixând dopul astfel încât să nu rămână bule de aer în sticlă.

Dacă probele de apă sunt prelevate din barcă sau de la țărm, se pot recolta direct în sticle (flacoane), prin scufundarea acestora la 10-15 cm adâncime.

Pe timp de iarnă, în condiții de ger puternic, există pericolul ca la spălarea flacoanelor să se formeze cristale de gheață care ulterior pot modifica concentrația în săruri a probei recoltate. De aceea, în asemenea cazuri, găleata cu apă este dusă cât mai repede într-o încăpere încălzită, unde este măsurată, fara întârziere, temperatura apei și sunt umplute sticlele (flacoanele) cu apă. Frecvent, recoltarea probelor se face în recipiente de plastic (Figura 11.4.2) care sunt depozitate pe puntea vasului, la umbră și/sau în lăzi frigorifice, până la încheierea expediției de măsurători în larg.



Figura 11.4.2. Recoltarea și depozitarea probelor de apă pe navă

Sticlele cu probe de apă trebuie să fie etichetate. Pe etichetă se notează următoarele informații: data calendaristică și ora la care a fost recoltată proba; poziția GPS; orizontul/izobata de colectare a probei; numărul unic al probei, care va fi marcat corespunzător; temperatura apei și condițiile meteorologice generale, din timpul prelevării probei.

#### 11.4.3. Prelevarea probelor de apă de la adâncime

Pentru prelevarea probelor de apă de la diferite adâncimi, în vederea măsurării parametrilor fizici, chimici sau biologici ai apei, sunt folosite batometrele (Figura 11.4.3). Ele sunt ideale pentru prelevarea diferitelor nivele de stratificare, termoclini sau chiar deasupra sedimentelor de fund.



a) batometru standard tip Ruttner



b) batometru carusel multi-probe tip MWS12

Figura 11.4.3. Batometre pentru prelevarea probelor de apă marină

Principalele avantaje ale utilizării batometrului pentru prelevarea probelor de apă sunt:

- utilizarea pentru aplicații la adâncime;
- curățare și întreținere ușoară;
- manipulare facilă, de către un unic utilizator;
- vizualizare imediată a probelor recoltate (în cazul recipientelor acrilice).

Batometrul este alcătuit dintr-un tub cilindric vertical (Figura 11.4.3a) sau mai multe tuburi (Figura 11.4.3b), cu capacitate de 1-2 litri, deschise la ambele capete, prin care apa circulă liber în timpul scufundării. Batometrul este coborât în apă, cu ajutorul unui cablu.

La adâncimea pentru prelevarea probei de apă, capetele tubului pot fi închise ermetic, cu capace sau prin intermediul unei greutate metalice inelare, denumită "mesager" (Figura 11.4.4) Apa recoltată în tub este scoasă apoi la suprafață, fără să se amestece cu apa din straturile superioare.



Figura 11.4.4. Lansarea mesagerului și prelevarea probelor de apă cu ajutorul batometrului (<https://www.nps.gov/crla/learn/nature/vandorn.htm>)

Batometrele standard tip Ruttner sunt prevăzute cu termometru reversibil încorporat, care indică temperatura probei (între  $-2^{\circ}$  și  $+30^{\circ}$  °C), robinet de golire și ventil, iar cele de tip carusel multi-probe cu senzori de presiune și temperatură care măsoară "in situ" temperatura apei la adâncimea de la care este recoltată proba de apă (între  $-10$  și  $+60$  °C) și memorează valorile măsurate.

#### **11.4.4. Recoltarea probelor de sedimente de pe fundul mării**

Recoltarea probelor de sedimente de pe fundul mării se realizează cu batometrul de sedimente, denumit „greifer”, poziționat în verticala de măsurare de unde se recoltează o cantitate de aluviuni necesară pentru determinarea debitului unitar de aluviuni. Echipamentul (Figura 11.4.5) este alcătuit din două fălci în formă de sectoare circulare articulate între ele și lestate cu plumb, pentru o bună pătrundere a acestora în stratul de sediment și pentru închiderea echipamentului la scoaterea lui din apă. Cupele batometrului sunt deschise cu ajutorul unui cablu acționat de la suprafață și închise printr-o piedică acționată de la suprafață. Probele de sedimente se recoltează din primii 10-15 cm de la suprafața stratului de sedimente.

Pentru monitorizarea poluării, echipamentul care colectează materialul la interfața apă-sediment trebuie să nu altereze proba recoltată. Secțiunea superioară a eșantionului (0-1 sau 0-3 cm) ar trebui să fie prelevată cu atenție pentru a evalua cele mai recente contribuții ale contaminanților la suprafață.



Figura 11.4.5. Batometru pentru recoltarea sedimentelor

La recoltarea unei probe de sedimente de pe fundul mării (Figura 11.4.6) se respectă următoarele etape de lucru:

- proba recoltată se răstoarnă în tavă;
- se scurge apa din tavă și se întinde proba pe o bucată de pânză ca să se scurgă toată apa;
- se amestecă proba foarte bine cu o scafă, după care se întinde într-un strat de aceeași grosime;
- din proba globală se iau aproximativ 500-1000 g de sediment și se introduc într-o pungă de plastic.



Figura 11.4.6. Recoltarea probei de sedimente din pat

## 11.5. Utilizarea, verificarea și întreținerea echipamentelor de prelevare a probelor de apă

### 11.5.1. Lucrul cu batometrul

Pentru scufundarea batometrelor în apă se utilizează un troliu (grui) cu cabluri subțiri de oțel.

#### a) Lucrul cu un singur batometru

La prelevarea probelor de apă marină cu un singur batometru, de capătul inferior al cablului se prinde o greutate de 4-6 kg, se închide robinetul de golire și ventilul batometrului și se fixează batometrul pe cablu, care este acționat cu ajutorul unui troliu montat pe bordul navei (Figura 11.5.1).

Distanța dintre batometru și greutate (Figura 11.5.1) trebuie să fie de cel puțin 1 m, pentru ca la răsturnare batometrul să nu ciocnească greutatea. Batometrul trebuie coborât lin, cu viteza de cel mult 2 m/s. După ce se menține batometrul la adâncimea studiată timp de șapte minute (pentru ca termometrele să înregistreze temperatura mediului) se lansează mesagerul pe cablu.



Figura 11.5.1. Prelevarea probelor de apă cu ajutorul batometrului



După atingerea adâncimii orizontului de prelevare, mecanismul de închidere, activat de mesager, este eliberat și închide capacul tubului de prelevare, apoi batometrul este ridicat pe navă cu viteză de cel mult 2 m/s pentru a nu rupe cablul. Imediat după ridicarea batometrului pe punte, se efectuează prima citire a termometrelor, după care se continuă cu recoltarea probelor pentru salinitate și alte analize chimice.

Prima dată se prelevează probele pentru determinarea ionilor de hidrogen (pH-ul apei) și oxigen (oxigen dizolvat - OD, consumul biochimic de oxigen - CBO<sub>5</sub>, consumul chimic de oxigen - CCOCr și CCOMn) și apoi pentru restul indicatorilor principali: ioni proveniți din dizolvare a sărurilor Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>. Pentru a preleva proba de apă în flacon, trebuie deschis robinetul de evacuare de la capacul inferior al batometrului. După prelevarea probelor, se efectuează a doua citire (de bază) a temperaturii apei, la un interval mai mare de cinci minute de la ridicarea batometrului pe punte.

#### b) Lucrul cu batometrele pe timp de iarnă

În condiții de iarnă, cu ger puternic, este necesar ca batometrele să fie protejate de îngheț, având în vedere următoarele aspecte:

- dacă îngheață robinetul, apa din batometru nu se mai poate scurge;
- dacă îngheață orificiul ventilului atunci aerul nu va mai intra în batometru și apa nu va mai curge din robinet;
- formarea gheții în batometru (chiar și în cantități mici) produce creșterea concentrației de săruri în partea neînghețată a probei, determinând erori ale rezultatelor analizei chimice a apei.
- gheața formată pe părțile componente ale batometrului, care se poate forma nu numai la scoaterea batometrului din apă ci și sub apă atunci când batometrul rece vine în contact cu apa suprarăcită din stratul superficial și împiedică funcționarea normală a acestora. De aceea, este foarte important ca la coborârea batometrului în apă, acesta să nu fie mai rece decât apa din stratul superficial.

Înainte de fixarea batometrului pe cablu, acesta este scufundat într-un vas cu apă la temperatura de 70° - 80 °C. Pentru încălzirea treptată a batometrului este indicat să se toarne apă fierbinte peste partea înghețată sau pe toată suprafața batometrului. În ambele cazuri, în prealabil, se îndepartează armăturile cu termometrele reversibile. Pentru a evita înghețarea batometrelor după scoaterea lor pe punte, se recomandă ca suportul pentru portbatometre să fie transportat într-o încăpere unde să fie prelevate probele de apă.

#### c) Lucrul cu un batometru carusel multi-probe

Batometrul carusel multi-probe este un instrument destinat prelevării probelor de apă din straturi succesive de apă prin prelevarea simultană a 12 sau 24 probe diferite de apă. Suportul (caruselul) robust din oțel inoxidabil este echipat cu douăsprezece suporturi pe care se pot monta batometre de plastic cu capacități de la 1,7 până la 10 litri. Acesta este echipat cu un dispozitiv de declanșare cu motor, prevăzut cu o sondă pentru măsurarea adâncimii, care poate fi particularizată pentru o adâncime maximă solicitată de clienți. Batometrele sunt închise succesiv, în ordinea montării lor pe carusel (de exemplu, nr. 1, 2, 3, ..., 10, 11 și 12), fiind acționate de un sistem electronic (rezistent la temperaturi cuprinse între -40 °C și +85 °C) până la o adâncime maximă admisă de 3000 metri.

Batometrele carusel pot fi utilizate atât on-line, cât și off-line pe orice navă de cercetare. De exemplu, batometrul tip MWS12, poate fi acționat on-line prin intermediul unui buton aflat la unitatea de comandă de pe punte, conectat printr-un cablu unic sau multi-conductor cu unitatea subacvatică la care sunt conectate toate batometrele. Unitatea de comandă de pe punte este echipată cu un *port serial* pentru transferul datelor pe calculator.

În cazul în care nu este disponibil un cablu de transfer de date la bordul navei, adâncimea de prelevare a probelor de apă poate fi presetată prin intermediul calculatorului, iar acționarea batometrelor se efectuează automat în funcție de intervalele de adâncime pre-selectate. Toate datele măsurătorilor sunt stocate în memoria internă (de 16MB) și pot fi descărcate pe calculator după ridicarea echipamentului la bord ([https://www.multilab.ro/prelevatoare\\_apa/batometru.html](https://www.multilab.ro/prelevatoare_apa/batometru.html)).

### **11.5.2. Verificarea și întreținerea batometrelor**

Înainte de începerea lucrărilor, batometrele marine trebuie verificat dacă:

a) robinetele - conurile - batometrului se închid ermetic. Verificarea se face umplând batometrul cu apă. Inițial, apa conținută în batometru, ajungând în cameră la o presiune mai mică și o temperatură mai ridicată, se dilată și se infiltrează în afară. După ce presiunea și temperatura s-au uniformizat, scurgerea apei trebuie să înceteze, ceea ce înseamnă că batometrul este ermetic.

b) robinetul de scurgere se închide ermetic. Pentru aceasta, deschizând ventilul, apa nu trebuie să se scurgă prin robinetul închis.

c) ventilul se închide ermetic. Pentru aceasta se deschide robinetul și menținând ventilul închis, apa nu trebuie să se scurgă prin robinet - exceptând o cantitate mică, inițială.

d) batometrul se răstoarnă normal. Pentru aceasta batometrul fixat pe cablu se coboară în apă la mică adâncime și se balansează cablul cu putere dintr-o parte în alta. Dacă batometrul funcționează normal, el nu trebuie să se răstoarne fără lansarea mesagerului.

e) întregul mecanism de declanșare funcționează normal. Pentru aceasta, o serie de batometre se coboară la diverse adâncimi și lansează un mesager. Dacă mecanismul funcționează bine, atunci trebuie să se simtă pe cablu lovitură mesagerului în dispozitivul de declanșare.

f) Înainte de coborâre, se verifică suplimentar:

- dacă batometrul este bine fixat pe cablu;

- dacă batometrul este deschis (în caz contrar poate fi spart de presiunea apei).

Pentru asigurarea bunei sale funcționări, batometrul trebuie întreținut în mod corespunzător. Trebuie urmărit ca în interiorul cilindrului, pe pereți și în părțile de legătură, să nu se formeze depuneri de sare din apa de mare. Pentru aceasta, după terminarea lucrului, partea interioară a cilindrului trebuie spălată cu apă dulce. După ce a fost spălat, batometrul trebuie ținut câțva timp în poziție verticală pentru a se scurge toată apa din el; apoi se șterge cu o cârpă sau se usucă la vânt și se așează în cutie sau dulap după ce în prealabil s-au uns părțile unde se produce frecarea - îndeosebi la robinete - și pereții exteriori ai batometrelor.

Dacă batometrele se păstrează în cutii, termometrele trebuie scoase și așezate în dulapuri speciale în poziție verticală.

### **11.6. Păstrarea probelor de apă marină**

Probele de apă se toarnă în flacoane speciale. Acestea trebuie să fie confecționate din sticlă nedegradabilă în contact cu apa mării și prevăzute cu închidere ermetică.

Capacitatea flacoanelor trebuie să fie de 100-200 cm<sup>3</sup>. În lipsa lor se pot folosi și alte recipiente de capacitate corespunzătoare. Dacă sunt noi, flacoanele trebuie umplute la capacitate maximă cu apă de mare, cu câteva zile înaintea începerii lucrărilor, pentru a dezcalciniza toate elementele solubile ale sticlei. Flacoanele spălate se usucă, se astupă cu dopuri și se așează în cutii pentru păstrare.

Înainte de umplere, flacoanele se clătesc de două, trei ori cu apă marină. Acestea vor fi inscripționate numere distincte și ușor vizibile, pentru a exclude posibilitatea confuziei.



### 11.7. Analiza chimică a probelor de apă marină

În cadrul lucrărilor hidrologice marine de larg, probele de apă, se supun analizelor chimice în vederea determinării salinității, alcalinității și pH-ului. Analiza chimică a probelor de apă se efectuează într-o încăpere de la bordul navei, numită laborator de hidrochimie.

Incinta destinată laboratorului de hidrochimie trebuie să fie situată pe puntea vasului, în treimea mijlocie a navei, pentru ca balansul navei să aibă o influență cât mai mică asupra procesului de prelucrare a probelor de apă. În cazul în care nava nu este prevăzută cu o astfel de încăpere, analiza probelor de apă se realizează în laborator, după finalizarea măsurătorilor hidrologice de larg.

## Capitolul 12. Determinarea compoziției granulometrice a sedimentelor

Sedimentele de pe fundul Mării Negre sunt materii solide sub formă de particule (granule) care, după desprinderea lor din scoarța terestră, prin acțiunea tuturor forțelor, indiferent de natura lor, sunt antrenate de curenții de apă care se formează la suprafața pământului. Acestea sunt constituite dintr-un amestec de particule cu caracteristici fizice și geometrice diferite. Pe lângă dimensiunile particulelor, sunt definitorii natura sedimentelor și rezistența acestora la procesele de eroziune și depunere.

Analiza depozitelor de sedimente de pe fundul Mării Negre, oferă posibilitatea aprecierii modificărilor morfometrice, impuse de variabilitatea aportului de sedimente, cu diferite diametre, evaluări ale fracțiilor granulometrice, estimări ale tendinței mobilității patului mării, etc.

Prelevarea probelor de sedimente de pe fundul mării sau de pe plajă poate fi efectuată în două medii diferite: imers, cu ajutorul unui graifer și emers (cu ajutorul unei scafe, lopeți, mistrii sau cancioc).

Dimensiunea particulelor (sau granulometria acestora) reprezintă un criteriu important de analiză a compoziției granulometrice a sedimentelor. Analiza granulometrică are ca scop determinarea claselor de dimensiuni ale particulelor, calcularea distribuției dimensiunii particulelor și realizarea curbelor granulometrice.

Pentru rezolvarea unor probleme de hidrologie (eroziune a malurilor, transport de sedimente, sedimentare/colmatare etc.) în analiza granulometrică modernă este utilizată scara Wentworth impusă în analiza granulometrică a sedimentelor (Tabelul 3.7.1), care clasifică după dimensiuni particulele sedimentelor târâte sau depuse pe fundul albiei unui râu sau fluviu. Compoziția granulometrică a sedimentelor poate fi determinată prin: *sitare*, pentru fracțiunile fine și grosiere și *separare directă a fracțiilor* (decantare și filtrare), pentru fracțiunile fine.

Tabelul 12.1. Clasificarea dimensiunilor particulelor după Scala gradului Wentworth\*

Tipul de particole	Dimensiunea particulelor (mm)	Proprietăți coezive
Bolovani ( <i>Cobble</i> )	256-64	sedimente neaderente, noncoezive
Pietriș ( <i>Gravel</i> )	64-2	
Nnisip foarte grosier ( <i>Very coarse sand</i> )	2-1	sedimente neaderente, noncoezive
Nisip grosier ( <i>Coarse sand</i> )	1-0,5	
Nisip mediu ( <i>Medium sand</i> )	0,5-0,25	
Nisip fin ( <i>Fine sand</i> )	0,125-0,063	
Nămol (mâl) ( <i>Silt</i> ) sau argilă nisipoasă	0,062- 0,004	sedimente aderente, coezive
Lut, argilă ( <i>Clay</i> )	0,004-0,00024	

\*Adaptat după: Bartram, J., Ballance, R., (1996). Chapter 13. Sediment dimensions. In: Water quality monitoring: a practical guide to the design and implementation of freshwater quality studies and monitoring programs. WHO & UNEP.

### 12.1. Determinarea compoziției granulometrice prin sitare

Cea mai uzuală metodă pentru analiza granulometrică a sedimentelor este cea clasică, prin sitare (cernere) a materialului granular în stare uscată.

În cadrul stațiilor hidrologice marine, determinarea în mod curent a tipului și ponderii fracțiilor granulometrice a aluviunilor prelevate de pe fundul mării sau plajă se realizează cu ajutorul echipamentelor de sitare (mașini sau aparate de sitat, automate). Setul este compus din site care se așează unele peste altele, în ordinea descrescătoare a mărimii ochiurilor (sita cu ochiurile cele mai mari fiind amplasată în partea superioară a setului). Sub sita de la bază (cea mai fină) este plasat vasul receptor. În funcție de mărimea granulelor sedimentelor analizate, se alege numărul și mărimea sitelor.

Principalele etape de lucru ale metodei de analiză granulometrică prin sitare uscată sunt:

- selectarea sitelor ce vor fi utilizate, conform mărimii granulelor sedimentelor recoltate;
- verificarea ordinii de dispunere a sitelor;
- introducerea probei în prima sită (din partea superioară) a setului;
- asamblarea setului, împreună cu vasul de colectare și capacul platanului<sup>27</sup>
- setarea timpului de funcționare și pornirea aparatului;
- cântărirea materialului rămas în fiecare sită și înscrierea greutății obținute în tabelele pentru centralizarea măsurătorilor de aluviuni târâte, rezultate în urma determinărilor preliminare și a celor finale.

După identificarea probelor de sedimente (recoltate în pungi sau saci de plastic, etichetați), acestea se depun în creuzete din porțelan (Figura 12.1.1a) după care sunt introduse în etuvă, pentru uscare timp de 4 ore la o temperatură de 105°C (Figura 12.1.1b). Dacă probele de sedimente s-au întărit, înainte de introducerea lor în etuvă, acestea sunt dezagregate, fiind sfărâmate în mojar.

Probele astfel pregătite (mărunțite) sunt cântărite cu ajutorul balanței electronice (Figura 12.1.1c), pentru a se stabili greutatea totală a probei, după care sunt introduse în sistemul de cernere (Figura 12.1.1c) care este alcătuit dintr-un set de site, cu capac la partea superioară și un vas receptor la bază, taler și vibrator. Ochiurile sitelor au dimensiuni ce se succed conform unei anumite scări granulometrice: între 5.0-0.005 mm pentru sedimentele de pe fundul mării și între 0.50-0.005 mm pentru aluviunile în suspensie.



a) pregătirea probelor în creuzete



b) uscarea probelor în etuvă



c) sitarea și cântărirea probelor

Figura 12.1.1. Prelucrarea probelor de sedimente din pat

<sup>27</sup> Platan- suport plan pe care se așază corpul de cântărit și greutatea la o balanță; taler.

Trecerea materialului prin coloana de site este asigurată prin agitarea coloanei de site cu ajutorul unui aparat vibrator pe care aceasta este fixată. Numărul sitelor depinde de domeniul de granulație și scopul analizei, iar factorii care influențează sitarea sunt: timpul, sarcina sitelor, numărul sitelor precum și forma ochiurilor.

Distribuția dimensiunii particulelor se calculează pe baza rezultatelor analizei prin sitare a probelor de sedimente de pe fundul mării. Ochiurile sitelor respectă scara granulometrică standard, care reprezintă o succesiune a claselor granulometrice.

După cernerea probelor, cu ajutorul unui creuzet etalon, se cântăresc cantitățile de sedimente rămase pe fiecare sită, iar valorile obținute se transformă în procente de greutate și apoi în procente cumulate, pe baza cărora se trasează curbe granulometrice (curba frecvențelor cumulate).

## 12.2. Analiza rezultatelor

Rezultatele analizei prin sitare a probelor de sedimente sunt înscrise în Tabelul 12.2 care conține informații despre locul prelevării probei, greutatea probei prelevate și greutatea fracțiilor rămase pe fiecare sită.

Tabelul 12.2. Tabel pentru înscrierea rezultatelor analizei prin sitare a probelor de sedimente

Nr. crt.	Locul de prelevare	Greutate proba	Diametrul sitelor (mm)								Taler	Pierdere prin	Suma
			20	10	...	...	...	...	...	0.1			
1													
2													
3													
...													

Rezultatele analizei prin cântărire a probelor granulometrice sunt înscrise în Tabelul 12.3 și reprezentate grafic, prin curbe granulometrice (în formă de S) (Figura 12.1.2), în care pe axa absciselor este reprezentat diametrul particulei în mm (de regulă la scară logaritmică), iar pe verticală procentul de particule mai mic decât diametrul dat.

Tabelul 12.3. Tabel pentru înscrierea rezultatelor analizei prin cântărire a probelor granulometrice (model de completare)

	Cantitatea de aluviuni rămasă pe sită		% din cantitatea totală (Gt) mai mic decât diametrul particulelor d (mm)
	grame	% din cantitatea totală	
Diametru ochiuri site (mm)	<b>569</b>		
<b>40</b>	0.00	0.00	100.00
<b>30</b>	0.00	0.00	100.00
<b>20</b>	91.04	16.00	100.00
<b>10.0</b>	21.05	3.70	84.00
<b>5.00</b>	14.79	2.60	80.30
<b>3.00</b>	13.09	2.30	77.70
<b>2.00</b>	11.38	2.00	75.40
<b>1.50</b>	14.79	2.60	73.40
<b>1.00</b>	11.38	2.00	70.80
<b>0.80</b>	5.69	1.00	68.80
<b>0.70</b>	5.69	1.00	67.80
<b>0.60</b>	13.09	2.30	66.80
<b>0.50</b>	16.50	2.90	64.50
<b>0.40</b>	29.02	5.10	61.60
<b>0.30</b>	23.33	4.10	56.50
<b>0.25</b>	66.57	11.70	52.40
<b>0.20</b>	103.56	18.20	40.70
<b>0.15</b>	72.83	12.80	22.50
<b>0.10</b>	43.81	7.70	9.70
<b>0.05</b>	11.10	1.95	2.00
<b>taler</b>	0.00	0.00	
Suma(cantitate totala)	568.72	83.95	0
Pierdere prin cernere	0.28	0.05	



Figura 12.1.2. Curba granulometrică

Uneori rezultatele analizelor granulometrice sunt prezentate sub formă de histograme (curbe de frecvență simplă) (Figura 12.1.3). Informațiile obținute din curbele de frecvență și de frecvență cumulativă se referă la: intervalul de dimensiuni ale agregatelor, (amplitudinea distribuției), valoarea "medie" (de frecvență maximă), fracția granulelor mai mari sau mai mici decât  $\varnothing$  50 mm, uniformitatea distribuției, etc.).

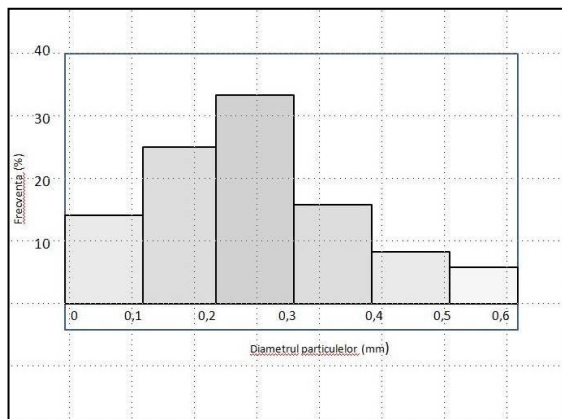


Figura 12.1.3. Histograma pentru prezentarea distribuției diametrelor particulelor într-o secțiune de măsurători

## Capitolul 13. Completarea carnetelor de observații

### 13.1. Completarea carnetului pentru înscrierea măsurătorilor și observațiilor hidrometrice de coastă

Pe coperta față a carnetului pentru înscrierea observațiilor și măsurătorilor hidrometrice de coastă (prescurtat carnet de coastă) (Figura 13.1) se trec informații generale (denumire ABA și stație hidrologică, luna și anul când s-au făcut observațiile, denumirea stației hidrometrice, codul și coordonatele geografice ale acesteia; numele persoanei care a efectuat observațiile a șefului stației, numele persoanelor care au prelucrat și verificat datele înscrise în carnetul și celei care a completat și a verificat carnetul și numele muncitorului hidrometru de la stație.

În partea de jos sunt trecute unele indicații importante pentru activitatea muncitorului hidrometru.

Pe prima pagină (Figura 13.2) se înscriu date despre punctele de observații și măsurători (tip observație, locul efectuării observației, adâncimea apei în secțiunea de măsurători și tip reperi).

Pe cea de a doua pagină (Figura 13.2) se completează date despre echipamentele aflate în dotarea stației hidrometrice marine (denumire echipament, tip/nr. serie, interval de măsurare, data ultimei verificări/ etalonări, eroare aparat/corecții) pentru efectuarea măsurătorilor, precum și observații suplimentare privind starea echipamentelor de măsurare și eventualele probleme legate de funcționarea acestora.

Administrația Bazinală de Apă Dobrogea-Litoral	
Stația Hidrologică .....	
<b>CARNET</b>	
<b>PENTRU ÎNSCRIEREA MĂSURĂTORILOR ȘI OBSERVAȚIILOR HIDROMETRICE DE COASTĂ</b>	
Luna ..... Anul .....	
Stația hidrometrică .....	Cod .....
Coordonate: lat. N ( $\phi$ ) ..... long. E ( $\lambda$ ) .....	
Prelucrat .....	Data .....
Verificat .....	Data .....
Șef stație hidrologică : .....	
Muncitor hidrometru: .....	
<b>ÎN ATENȚIA MUNCITORULUI HIDROMETRU:</b>	
1. Păstrați carnetul în perfectă curățenie, fără ștersături;	
2. Scrieți în carnet citeț cu un creion negru bine ascuțit;	
3. Treceți citirile direct în carnet imediat ce ați făcut observațiile, nu folosiți foi libere sau alte carnete;	
4. Nu uitați să copiați în fiecare zi, în momentul efectuării observației, datele în al doilea carnet;	
5. Efectuați zilnic observațiile în conformitate cu programul stabilit. Nu întrerupeți niciodată observațiile;	
6. În caz de distrugere a unui aparat de măsurare înlocuiți-l cu unul de rezervă și continuați observațiile;	
7. Semnalați imediat sau în cel mai scurt timp posibil la stația hidrologică și/sau serviciul hidrologic abaterile depistate în funcționarea echipamentelor de măsurare, sau orice altă defecțiune;	
8. Expediați carnetele la stația hidrologică în prima zi a lunii următoare cu excepția zilelor nelucrătoare.	

Figura 13.1. Coperta față a carnetului de coastă

În partea de sus a primelor două pagini sunt trecute luna și anul când au fost realizate observațiile, denumirea stației hidrometrice de coastă, codul și coordonatele geografice ale acesteia.



Luna ..... Anul .....				
Stația hidrometrică .....		Cod .....		
Coordonate: latitudine N ( $\varphi$ ) .....		longitudine E ( $\lambda$ ) .....		
Date despre punctele de observații și măsurători				
Nr. crt.	Tip observație	Locul efectuării observației	Adâncimea în secțiunea de măsurători	Tip reper <sup>*</sup>
1	Nivelul mării			
2	Temperatura aerului			
3	Temperatura apei			
4	Vântul			
5	Vizibilitatea			
6	Fenomene care limitează vizibilitatea			
7	Nebulozitatea			
8	Starea suprafeței mării			
9	Grădul de agitație a mării			
10	Valurile			
11	Curenții			
12	Turbiditatea apei (prelevare probe de apă)			
13	Sălinitatea apei			
14	Prelevare probe de sedimente			
15	Fenomene deosebite			

\* bornă simplă, bornă de perete, etc.

Luna ..... Anul .....					
Stația hidrometrică .....		Cod .....			
Coordonate: latitudine N ( $\varphi$ ) .....		longitudine E ( $\lambda$ ) .....			
Date despre echipamentele utilizate la stație					
Nr. crt.	Denumire echipament	Tip/nr. serie	Interval de măsurare	Data ultimei verificări/etalonări	Eroare aparat/corecții
1	Mira hidrometrică				
2	Termometru aer				
3	Termometru apă				
4	Anemometru				
5	Cronometru				
6	Salinometru				
7	Maregraf				
8	Perspectometru				
9	Disc Secchi				
10	Colorimetru				

**Observații privind echipamentele de măsurare**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Figura 13.2. Paginile 1 și 2 ale carnetului de coastă

În continuare, paginile 3-62 sunt rezervate înscrierii observațiilor efectuate zilnic la stațiile hidrometrice marine de coastă. Fiecărei zile calendaristice îi sunt alocate două pagini (Figura 13.3), care conțin tabele în care observatorul trebuie să înscrie cu creionul, fără ștersături, datele observate la stația hidrometrică marină, la orele standard de efectuare a observațiilor, după cum urmează:

- în partea de sus a paginilor se înscrie ziua, luna și anul când au fost efectuate observațiile și denumirea și codul stației hidrometrice marine;
- în tabel se înscriu rezultatele observațiilor asupra indicatorilor monitorizați la stație, la orele climatologice de efectuare a observațiilor;
- în tabelul privind fenomenele deosebite se înscriu semnele convenționale ale fenomenelor deosebite observate la stație (fenomene hidrometeorologice deosebite, fenomene de iarnă, poluări accidentale, procese morfologice, prezența unei cantități mari de alge sau meduze, luminescența apei (cu semne convenționale tipul luminescenței și intensitatea în grade), etc.);
- notarea, în partea de jos a paginii, a observațiilor muncitorului hidrometru legate de orice fenomene periculoase și consecințele acestora (inundații, avarii de construcții, eroziuni, eșuări de vase, ruperea ghețurilor sau apariția unor ghețuri, etc.) sau evenimente semnalate la stație (data mutării punctului de observație, defectării și înlocuirii aparatelor de măsurare, data realizării nivelărilor, etc.), numele și prenumelui muncitorului hidrometru care a efectuat observațiile.



Ziua .....Luna ..... Anul .....							
Stația hidrometrică .....				Cod .....			
Nr.crt.	Indicatori observați		Orele de efectuare a observațiilor				
			01	07	13	19	
1	Nivelul mării (cm)	Citirea a I-a	Pe creasta valului				
			Pe talpa valului				
		Citirea a II-a	Pe creasta valului				
			Pe talpa valului				
		Citirea a III-a	Pe creasta valului				
			Pe talpa valului				
		Suma citirilor (cm)					
		Media citirilor (cm)					
2	Temperatura aerului (°C)	Citirea a I-a					
		Citirea a II-a					
		Media citirilor					
3	Temperatura apei (°C)	Citirea a I-a					
		Citirea a II-a					
		Media citirilor (°C)					
4	Direcția vântului	N, NNE, SV, etc.					
5	Viteza vântului (m/s)	Citirea a I-a					
		Citirea a II-a					
		Viteza (m/s)					
6	Vizibilitatea pe mare	Intervăl vizibilitate (km)					
		Grad vizibilitate (0-9)					
7	Fenomene care limitează vizibilitatea*						
8	Starea suprafeței mării (în grade)						
9	Gradul de agitație al mării (I-IX)						
10	Curenții marini	Direcția (N, E, V, etc.)					
		Viteza (cm/s)					
11	Turbiditatea apei (număr filtru/sticlă)						

\* se vor nota semnele convenționale ale fenomenelor care limitează vizibilitatea (nebulozitate, ceață, păclă, furtună, ploaie puternică, viscol, etc.)

a) paginile 3, 5, 7 ....

b) paginile 4, 6, 8, ... 62

Figura 13.3. Paginile pentru înscrierea observațiilor zilnice

Astfel, rubricile din dreptul fiecărui indicator monitorizat se vor completa cu valorile și informațiile rezultate în urma observațiilor și măsurătorilor efectuate la orele menționate în capul de tabel:

1. pentru *nivelul mării* se fac trei citiri pe creasta și talpa valului, care se înscriu în carnet și apoi se calculează suma și media aritmetică a celor șase citiri;
2. *temperatura apei și aerului* se măsoară de două ori, fiecare citire a termometrelor fiind înscrisă în rubrica corespunzătoare, cu o precizie de 0,1°C, după care se calculează media celor două citiri;
3. *direcția vântului* se determină cu ajutorul busolei, conform instrucțiunilor din îndrumar, iar gradele citite pe busolă se notează în carnet cu majusculele de tipar ale punctelor cardinale (N, E, S, W), intercardinale principale (NE, SE, SW, NW) și secundare (NNE, ENE, ESE, SSE, SSW, WSW, WNW, NNW);

**Notă.** Direcția vântului determinată la ora 01 se preia de la stația meteorologică apropiată și se înscrie în rubrica corespunzătoare (ora 01).

4. *viteza medie a vântului* (m/s) se determină pe baza a două citiri ale indicațiilor anemometrului, după care se calculează media celor două valori citite, înscrierea datelor în carnet făcându-se cu o precizie de 0,3-0,5 m/s (în funcție de tipul aparatului);

5. pentru stabilirea *vizibilității pe mare* se determină intervalul de vizibilitate stabilind vizual distanța maximă (în km) până la care se observă clar forma și culoarea unui obiect (adică distanța dincolo de care obiectul se confundă cu orizontul și devine invizibil), gradul de vizibilitate corespunzător intervalului de vizibilitate se înscrie prin cifre arabe de la 0 la 9.
6. *fenomene care limitează vizibilitatea*: dacă gradul de vizibilitate determinat este mai mic de 5, muncitorul hidrometru va nota în carnet semnele convenționale ale fenomenelor care limitează vizibilitatea (nebulozitate, ceață, pâclă, furtună, ploaie puternică, viscol, etc.);
7. *starea suprafeței mării* determinată vizual, pe baza semnelor caracteristice de pe suprafața mării este transformată apoi prin intermediul unei scări de stare le transformă în grade ale stării mării (de la 0 la 9 grade);
8. *gradul de agitație a mării* determinat vizual după înălțimea maximă a 5 valuri mai deosebite din care se alege înălțimea maximă pe baza căreia se determină gradul corespunzător de agitație a mării, exprimat în cifre romane de la I la IX;
9. *direcția curenților marini* este notată în carnet cu litere mari de tipar ale punctelor cardinale (N, E, S, W);
10. *viteza curenților marini* este determinată în cm/s, fiind notată în dreptul orelor 07, 13 și 19 de efectuare a observațiilor;
11. la *turbiditatea apei* muncitorul hidrometru va nota numărul filtrului sau al sticlei cu proba de apă prelevată pentru determinarea turbidității apei în laborator;
12. la *elementele valurilor* muncitorul hidrometru va înscrie rezultatele observațiilor vizuale conform indicațiilor prezentate în Îndrumar:
  - *tipul valurilor* observate (de vânt sau de hulă);
  - *direcția* de propagare a valurilor (adică direcția de unde vin valurile) notând în carnet punctele cardinale cu majuscule (N, NE, E, SE, S, SV, V, NV);
  - *perioada* valurilor, determinată cu aproximație de 0,1 secunde, prin cronometrarea intervalului de timp în care prin fața observatorului se succed zece valuri;
  - *înălțimea maximă a valurilor*, determinată pe baza citirii celor 5 înălțimi de valuri mari la miră (pe creasta și la talpa valului), cu aproximație de 0,1 m, sau apreciată vizual.
  - *lungimea* valurilor determinată cu aproximație de 5 m;
  - *viteza* de propagare a *valurilor* cu aproximație de 0,5 m/s.

*Notă. Dacă observațiile asupra elementelor valurilor din zona de coastă și de larg se fac cu ajutorul perspectometrului de valuri, atunci observatorul va înscrie rezultatele observațiilor într-un tabel special, prezentat în Anexa 6. Tipul și direcția valurilor pentru ora 01 se vor completa luând în considerare observațiile privind direcția vântului, preluate de la stația meteorologică apropiată.*

13. *salinitatea apei* (în ‰) determinată cu salinometrul sau numărul probei de apă în cazul în care este determinată prin metoda chimică, sau din aceeași probă se determină și alte elemente hidrochimice (oxigenul, alcalinitatea și pH). Muncitorul hidrometru înscrie în carnet rezultatele citirilor salinometrului cu o precizie de 1‰, după care se calculează media celor trei citiri.
14. la rubrica “*observații ale muncitorului hidrometru*” se înscriu observațiile privind fenomenele deosebite semnalate în timpul efectuării măsurătorilor și observațiilor, date suplimentare care caracterizează condițiile de observare a luminescenței mării, etc.

La pagina 38 sunt centralizate informațiile privind valorile caracteristice lunare (suma și valoarea medie lunară, valorile minimă și maximă înregistrate în luna respectivă și data la care acestea s-au produs, temperatura medie decadală) ale nivelurilor, vitezei vântului, temperaturii și salinității apei, calculate pe baza măsurătorilor zilnice. De asemenea, la rubrica "Observații asupra fenomenelor de iarnă" muncitorul hidrometru va menționa tipul fenomenelor de iarnă observate vizual la orele standard.

Ultima pagină conține informații privind cotele mirei și a reperilor, data nivelmentului, cauzele schimbării cotei și data de la care trebuie aplicate noile cote, tipul și seria aparatului topometric, observații, data și numele celui care a realizat nivelmentul.

Pe coperta spate a carnetului sunt prezentate două rubrici în care se trec constatările muncitorului hidrometru și cele ale personalului stației hidrologice, făcute cu ocazia vizitelor de control la stația hidrometrică.

Macheta carnetului pentru înscrierea măsurătorilor și observațiilor hidrometrice de coastă efectuate la stațiile hidrometrice marine este prezentată în Anexa 2 a îndrumarului.

### 13.2. Completarea fișei pentru observațiile de coastă asupra gheții

În partea de sus a fișei pentru observațiile de coastă asupra gheții (Anexa 7) se trece anul și luna când s-au făcut observațiile, denumirea stației, coordonatele geografice ale locului unde au fost efectuate observațiile, iar în partea de jos sunt trecute numele și prenumele observatorului și a șefului stației, care verifică și semnează fișa.

În tabelul din Anexa 7 se înscriu informații și date rezultate în urma efectuării observațiilor de coastă asupra gheții conform instrucțiunilor descrise în îndrumar (locul de observație (înălțimea punctului de observare, distanța vizibilă până la orizont, ora de observații, vizibilitatea suprafeței mării, asupra podului de gheață, asupra gheții călătoare, asupra vântului și fenomenelor atmosferice).

La rubrica *Observații și caracteristici suplimentare ale gheții*, se descriu schimbările survenite asupra podului de gheață, fixarea podului de gheață, deplasarea în larg a gheții și altele.

### 13.3. Completarea tabelii centralizatoare a observațiilor hidrometeorologice de coastă

În tabela centralizatoare a observațiilor hidrometeorologice de coastă, denumită *Fișa de observații și măsurători hidrometeorologice zilnice* (Figura 13.4), care este cuprinsă în studiul de sinteză anual, se completează toate valorile corectate ale elementelor hidrometeorologice măsurate zilnic la stația hidrometrică marină de coastă (vânt, valuri, niveluri, temperatura apei, curenți, turbiditatea și salinitatea apei, vizibilitatea).

FISA DE OBSERVATII SI MASURATORI HIDROMETEOROLOGICE ZILNICE																			
STATIA HIDROMETRICA		.....																	
AN		.....																	
LUNA		.....																	
ZIUA	ORA	VANTUL		STAREA SUPR. MARI (grade)	ELEMENTELE VALURILOR				TEMPE-RATURA		CURENTUL		TRANSPARENTA APEI	NIVELUL MARI	VIZIBILITATEA	TURBIDITATEA APEI MARI	SALINITATE	OBSERVATII  (fenomene de iarna, poluanti, procese morfologice etc)	
		DIRECTIA	VITEZA (m/s)		TIPUL	DIRECTIA	LUNGIME (m)	PERIADA (secunde)	INALTIME (m)	AER	APA	DIRECTIA							VITEZA (m/s)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	01																		
	07																		
	13																		
	19																		
2	01																		
	07																		

Figura 13.4. Fișa de observații și măsurători hidrometeorologice zilnice

### **13.4. Completarea tabelii centralizatoare a observațiilor de coastă asupra gheții**

Tabela centralizatoare a observațiilor de coastă asupra gheții (Anexa 8) se completează cu datele înscrise în *Fișa cu observații de coastă asupra gheții*.

Deasupra tabelii se trec informații generale (denumirea stației hidrologice și celei hidrometrice marine, data luna și anul în care au fost efectuate observațiile) și date referitoare la locul de observație (denumire, înălțimea punctului de observație și coordonatele geografice).

În tabelă sunt centralizate rezultatele observațiilor de coastă asupra gheții efectuate în decursul lunii, iar în partea de jos se trec valorile medii decadale ale lățimii podului de gheață (km) a cantității gheții călătoare precum și frecvența (numărul de zile cu observații pe lună) situațiilor când marea a fost lipsită de gheață, a avut gheață staționară, călătoare cu diverse grade de desime etc.).

Tabela este semnată de persoanele care au întocmit-o și verificat-o, precum și de șeful stației hidrologice.

### **13.5. Completarea carnetului pentru înscrierea măsurătorilor și observațiilor oceanografice de larg**

În carnetul pentru înscrierea măsurătorilor și observațiilor oceanografice de larg (Anexa 3) se trec rezultatele tuturor observațiilor hidrometeorologice efectuate în timpul expedițiilor oceanografice, în verticalele profilului hidrologic de larg. Acesta conține 20 de pagini și este completat separat pentru fiecare profil hidrologic de larg.

Pe coperta carnetului (Figura 13.5) se menționează următoarele informații generale: denumirea administrației bazinale de apă și a stației hidrologice marine, luna și anul în care au fost realizate observațiile și măsurătorile oceanografice, denumirea, codul și coordonatele geografice ale profilului de larg în care au fost efectuate măsurătorile și observațiile, data și numele/prenumele hidrologului care a prelucrat și verificat datele înscrise în carnet, numele șefului stației hidrologice marine care a realizat măsurătorile. În partea de jos sunt prezentate indicații în atenția hidrologului care participă la măsurători, completează și prelucrează datele din carnet. Șeful stației semnează carnetul după ce acesta a fost prelucrat și verificat de hidrologul de la stația hidrologică marină.

În partea de sus a paginilor 1-2 ale carnetului se trec informații generale privind luna, anul, denumirea, codul și coordonatele geografice ale capetelor profilului hidrologic de larg în care au fost efectuate măsurătorile și observațiile oceanografice. În tabelul de la pagina 1 se completează informații privind componența observațiilor de larg (elementele observate, locul observației și înălțimea deasupra mării și orizonturile de observație). Pe pagina a doua se completează tabelul care cuprinde informații despre echipamentele utilizate la realizarea măsurătorilor (denumirea, tipul nr./seria echipamentului, intervalul de măsurare, data ultimei verificări/etalonări, eroarea aparatului și corecțiile corespunzătoare) urmate de observațiile privind problemele legate de funcționarea sau defecțiunile echipamentelor utilizate.

Fiecărei verticale de pe profilul hidrologic îi sunt rezervate două pagini în care se înscriu rezultatele măsurătorilor și observațiilor hidrometeorologice realizate în verticalele profilului hidrologic de larg. Astfel, la paginile 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 și 18 (Figura 13.6) hidrologul completează în căsuțele din tabel, pentru fiecare orizont de măsurare de pe verticală, rezultatele măsurătorilor efectuate pentru fiecare indicator observat (temperatura apei, salinitatea apei, pH, greutatea specifică convențională, densitatea convențională, numărul probelor de apă și sedimente din pat, orizontul la care au fost măsurate direcția și viteza curenților marini), prezentați în capul de tabel.

Orientul de măsurare	Temperatura apei °C	Elemente hidrochimice		Densitatea convențională $\sigma_{17,5}$	Densitatea convențională (ot)	Analiza sedimentelor		Curenții marini		
		Salinitatea apei (‰)	pH			Nr. probă	Greutatea probelor recoltate (g)	Orizontul (m)	Direcția (grade)	Viteza (cm/s)
PROFILUL: .....						VERTICALA: .....				
ADÂNCIMEA: H = ..... (m)						Coordonate N ( $\varphi$ ) = ..... E ( $\lambda$ ) = .....				
DATA: ..... oră început .....						oră sfârșit .....				
<b>Drumul navei (grade)</b>										

Figura 13.6. Paginile 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18

Pe banda de culoare albastră se completează informații privind denumirea/codul profilului hidrologic de larg, verticala în care se efectuează măsurătorile, adâncimea apei (H, m) coordonatele geografice ale verticalei, data și orele la care au început și au fost finalizate sau întrerupte măsurătorile, drumul navei (în grade). În partea de jos a paginii, după finalizarea măsurătorilor se trece numele și prenumele persoanelor care au realizat măsurătorile și observațiile (de exemplu: Măsurători/observații realizate de ....).

În Tabelul de la paginile 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 și 19 (Figura 13.7) se completează rezultatele observațiilor hidrometeorologice pentru toți indicatorii menționați (vânt, valuri, starea mării, vizibilitate, nebulozitatea, temperatura aerului și apei la suprafața mării, presiunea atmosferică, transparența și culoarea apei, luminiscenta apei, fenomene atmosferice), efectuate în verticala de pe profilul hidrologic. În partea de sus a paginii se trec obligatoriu denumirea profilului hidrologic de larg și verticala în care s-au efectuat observațiile, coordonatele geografice ale verticalei hidrologice. Dacă unele observații nu au fost efectuate, în dreptul acestora se va menționa cauza care a împiedicat realizarea acestora.

La ultima pagină a carnetului se va atașa o schiță a locului unde s-au efectuat observațiile, pe care se vor figura profilul hidrologic standard de larg în care s-au realizat măsurătorile și observațiile, coordonatele capetelor de profil, coordonatele verticalelor, distanțele dintre verticalele hidrologice de pe profil (inclusiv distanța dintre linia țărmului și prima verticală de la mal) și azimutul profilului hidrologic de larg. De asemenea, pe schiță se notează datele asupra gheții și eventualele linii de separație între apele fluviale și apele marine, dacă observațiile s-au desfășurat în perioada cu fenomene de iarnă și respectiv în zona gurilor Dunării.

Pe coperta spate a carnetului la rubrica "Observații asupra fenomenelor atmosferice" se notează tipul fenomenelor atmosferice (furtună, tornadă, fulgere, halou, curcubeu, etc.) observate în timpul măsurătorilor, iar la rubrica "Alte observații ale hidrologului" se trec toate observațiile referitoare la condițiile de efectuare a măsurătorilor și observațiilor și modul de completare a carnetului, urmate de data, numele/prenumele și semnătura hidrologului care a făcut observațiile.



PROFILUL: ..... VERTICALA .....

Coordonate  $\varphi =$  .....  $\lambda =$  .....

**OBSERVAȚII HIDROMETEOROLOGICE**

Nr. crt.	Indicator monitorizat	Valoare observată
1	Vânt: - direcție (sectoare)	
	- viteză (m/s)	
2	Valuri: - tip	
	- lungime (m)	
	- grad de agitație	
	- direcție (de unde vine)	
	- formă	
	- înălțime (m)	
	- perioadă (s)	
3	Starea mării (în grade)	
4	Vizibilitate: (mile) spre mal, spre larg	
5	Fenomene care limitează vizibilitatea	
6	Nebulozitate (cantitatea* și forma norilor)	
7	Temperatura aerului (°C)	
8	Temperatura apei la suprafața mării (°C)	
9	Presiunea atmosferică (mb)	
10	Transparența apei (m)	
11	Culoarea apei (nr. scară, în cifre arabe)	
12	Luminiscenta mării (locul obs.)	
13	Fenomene atmosferice	

\*gradul de acoperire a cerului (în cifre, de la 1 la 10)

Figura 13.7. Paginile 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19

**Notă.** Se recomandă ca toate însemnările în carnet să fie făcute de aceeași persoană care a efectuat măsurătorile și observațiile.



Pentru determinarea azimutului unei direcții se caută în teren un obiectiv cunoscut - punct fix, pe direcția respectivă. Apoi se stabilește direcția Nord, acul magnetic să fie cu vârful pe litera "N" sau "360". Din această poziție se rotește cadranul gradat până când, privind cu ochiul prin cătare spre înălțător, se observă obiectivul ales. Valoarea gradației (de pe cadran) din dreptul semnului este chiar azimutul direcției pe care dorim să o urmărim. Respectând aceasta putem ajunge la obiectivul propus chiar dacă din "drumul" nemarcat ales ad-hoc nu mai avem posibilitatea să vedem reperul ales, din cauza denivelărilor de teren, a pădurii sau a nopții. Trebuie avut în vedere faptul că determinarea direcției se realizează cu aproximație deoarece o eroare de citire de 1 grad de pe cadran poate da o eroare de 20 de m în teren pentru fiecare km distanță.



## PARTEA a III-a PRELUCRAREA OBSERVAȚIILOR HIDROLOGICE MARINE DE COASTĂ ȘI DE LARG

### Capitolul 14. Conținutul și modul de întocmire a studiului hidrometric marin

#### 14.1. Conținutul studiilor hidrometrice întocmite anual la stațiile marine

Studiile hidrometrice marine (denumite studii de sinteză) sunt întocmite de birourile de hidrologie din cadrul ABA Dobrogea-Litoral (BH Marină Constanța și BH Dunăre Sulina) pentru fiecare stație hidrometrică de coastă și conțin 30 de fișe, conținutul unui studiu de sinteză fiind ordonat după cum urmează:

1. Borderou
2. Fișa informativă
3. Fișa de observații și măsurători hidrometeorologice zilnice
4. Fișa de niveluri medii zilnice și caracteristice lunare și anuale
5. Hidrograful nivelurilor medii zilnice
6. Fișa de temperaturi medii zilnice și caracteristice lunare și anuale ale aerului
7. Fișa de temperaturi medii zilnice și caracteristice lunare și anuale ale apei
8. Grafic de variație a valorilor medii zilnice ale temperaturii aerului și apei
9. Grafic de corelație a valorilor medii lunare  $T_{aer}-T_{apă}$
10. Frecvența lunară a vânturilor pe trepte de viteză în funcție de direcție
11. Frecvența anuală a vânturilor pe trepte de viteză în funcție de direcție
12. Frecvența lunară a direcției curenților de suprafață pe trepte de viteză
13. Frecvența anuală a direcției curenților de suprafață pe trepte de viteză
14. Frecvența lunară a direcției de propagare a valurilor pe trepte de înălțime și perioadă
15. Frecvența anuală a direcției de propagare a valurilor pe trepte de înălțime și perioadă
16. Frecvența lunară a tipurilor de valuri pe trepte de înălțime și perioadă
17. Frecvența anuală a tipurilor de valuri pe trepte de înălțime și perioadă
18. Fișa valorilor corelației dintre lungimea și perioada tuturor valurilor, respectiv între înălțimea și perioada valurilor de vânt
19. Graficele corelațiilor dintre lungime și perioada pentru toate tipurile de valuri și dintre înălțime și perioada valurilor de vânt
20. Fișa de valori medii lunare ale elementelor valurilor de vânt, în funcție de direcția și viteza vântului
21. Fișa de valori medii anuale ale elementelor valurilor de vânt, în funcție de direcția și viteza vântului
22. Graficele corelațiilor dintre valorile medii anuale ale înălțimii și perioadei valurilor în funcție de direcția și viteza vântului
23. Diagrama variației elementelor valurilor în funcție de viteza și direcția vântului
24. Fișa de valori medii zilnice și caracteristice lunare și anuale ale curenților reduși la linia țărmului
25. Fișa de valori zilnice și caracteristice lunare și anuale ale turbidității.
26. Graficul valorilor zilnice ale turbidității
27. Fișa de valori zilnice și caracteristice lunare și anuale ale salinității.
28. Graficul valorilor zilnice ale salinității.
29. Fișa de valori zilnice și caracteristice lunare și anuale ale debitului unitar de aluviuni în suspensie
30. Frecvența debitului unitar de aluviuni în suspensie.

Pe coperta studiului de sinteză se menționează informații generale privind administrația bazinală, biroul de hidrologie care a întocmit studiul, denumirea profilului de larg, anul, elemental hidrografic, numele persoanelor care au întocmit și verificat studiul, precum și numele șefilor ierarhici ai acestora.

Predarea studiilor hidrometrice marine de sinteză la I.N.H.G.A. se face, după expertizare, în format electronic (fișiere pe CD) și în format letric (tipărit).

## 14.2. Modul de întocmire a studiilor hidrometrice marine anuale

Studiile hidrometrice marine anuale întocmite la stațiile hidrologice marine conțin fișele realizate cu ajutorul calculatorului (programului Excel) pentru toți indicatorii monitorizați, grafice (hidrografe, grafice de corelație, diagrame) și prelucrări statistice privind frecvența lunară și anuală a valorilor unor parametri hidrometeorologici marini (vânturi, valuri, curenți etc.), prezentate în ordinea menționată în borderoul stabilit de I.N.H.G.A..

Fișele prezentate în studiu sunt realizate pe baza datelor centralizate în **Fișa de observații și măsurători hidrometeorologice zilnice** (Figura 14.1) care înglobează date și informații rezultate în urma observațiilor și măsurătorilor efectuate zilnic de observator, la orele standard (01, 07, 13 și 19), la stația hidrometrică marină de coastă.

FISA DE OBSERVATII SI MASURATORI HIDROMETEOROLOGICE ZILNICE																			
STATIA HIDROMETRICA		.....																	
AN		.....																	
LUNA		.....																	
ZIUA	ORA	VANTUL		STAREA SUPR. MARI (grade)	ELEMENTELE VALURILOR					TEMPERATURA		CURENTUL		TRANSPARENTA APEI	NIVELUL MARI	VIZIBILITATEA	TURBIDITATEA APEI MARI	SALINITATE	OBSERVATII (fenomene de iarna, poluanti, procese morfologice etc)
		DIRECTIA	VITEZA (m/s)		TIPUL	DIRECTIA	LUNGIME (m)	PERIODADA (secunde)	INALTIME (m)	AER	APA	DIRECTIA	VITEZA (m/s)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	01																		
	07																		
	13																		
	19																		
2	01																		
	07																		
	13																		
	19																		
3	01																		
	07																		
	13																		
	19																		

Figura 14.1. Fișa de observații și măsurători hidrometeorologice zilnice

Rezultatele observațiilor și măsurătorilor sunt înscrise de observator, în dreptul orelor standard din coloana 2 a fișei din Figura 14.1, după cum urmează:

- ❖ în Coloana 1 – **ziua** în care a fost efectuată observația;
- ❖ în Coloana 2 – **ora** la care a fost efectuată observația;
- ❖ în Coloana 3 – **direcția vântului**, notând cu litere direcția de unde bate vântul (de ex.: N, NNE, etc.);
- ❖ în Coloana 4 – **viteza vântului**, în m/s;
- ❖ în Coloana 5 – **starea suprafeței mării**, măsurată în grade de agitație a mării și consemnată în cifre de la 0 la 9;

- ❖ în Coloana 6 – **tipul valurilor** (de ex.: de vânt, de hulă etc.);
- ❖ în Coloana 7 – **direcția de propagare a valurilor**, în litere care indică punctele cardinale spre care se îndreaptă valul N, NV etc.) sau se trece „MC”, în cazul în care tipul valurilor este „mare calma”
- ❖ în Coloana 8 – **lungimea valului** (în m), care reprezintă distanța măsurată pe orizontală ce unește vârfulurile a două creste sau două tălpi succesive de valuri;
- ❖ în Coloana 9 – **perioada valului** (în secunde);
- ❖ în Coloana 10 – **înălțimea valului** (în m);
- ❖ în Coloana 11 – **temperatura aerului** (în °C);
- ❖ în Coloana 12 – **temperatura apei** (în °C);
- ❖ în Coloana 13 – **direcția curenților marini** (în grade);
- ❖ în Coloana 14 – **viteza curenților marini** (cm/s)
- ❖ în Coloana 15 – **transparenta apei** (în m);
- ❖ în Coloana 16 – **nivelul mării** (în cm), citit la miră sau înregistrat de maregraf;
- ❖ în Coloana 17 – **vizibilitatea** (în km);
- ❖ în Coloana 18 – **turbiditatea apei mării** exprimată prin concentrația aluviunilor în suspensie (în g/l), determinate în laborator;
- ❖ în Coloana 19 – **salinitatea apei** măsurată procente la mie (S, ‰);
- ❖ în Coloana 20 – **observații**, unde sunt notate informații privind situațiile excepționale (fenomene de iarnă, apariția accidentală a poluanților, procese morfologice etc.).

#### ***Fișa de niveluri medii zilnice și caracteristice lunare și anuale***

În *Fișa de niveluri medii zilnice și caracteristice lunare și anuale* (Figura 14.2), se înscriu valorile medii zilnice ale nivelului obținute prin calcul pe baza citirilor de nivel efectuate la orele standard (07, 13 și 19), care au fost înscrise în fișa din Figura 14.1, coloana 16.

În cartușul fișei se completează:

- suma valorilor nivelurilor medii zilnice și respectiv valoarea medie lunară a nivelului apei;
  - valoarea maximă și minimă lunară a nivelurilor măsurate (instantanee) și data producerii acestora;
  - valoarea medie anuală, obținută prin media aritmetică a valorilor lunare (12 valori). Dacă nu se înregistrează valori ale nivelului apei pentru o anumită perioadă, media valorilor din luna respectivă nu se calculează.
  - valoarea maximă anuală extrasă din șirul tuturor valorilor înregistrate și/sau măsurate (instantanee) și înscrierea împreună cu data producerii acesteia.
- Dacă valoarea maximă anuală, nu este singulară, se va preciza acest aspect prin notarea între paranteze rotunde a numărului de apariții ale valorii respective, precedat /urmat de lunile în care acestea sau produs (de exemplu: 52(3) III, V, VII).
- valoarea minimă anuală extrasă din șirul tuturor valorilor înregistrate/măsurate (instantanee) și data producerii acesteia. Dacă valoarea minimă anuală, nu este singulară, se precizează între paranteze numărul de apariții ale valorii respective, precedat de lunile în care acestea sau produs.

După verificare fișa va fi semnată de persoana care a întocmit-o și persoana care a verificat-o, precizând data, în fiecare situație.



ABA DOBROGEA - LITORAL							STATIA HIDROMETRICA						
STATIA HIDROLOGICA													
<b>FISA DE NIVELURI MEDII ZILNICE SI CARACTERISTICE LUNARE SI ANUALE</b>													
ANUL													
												<i>H (cm)</i>	
<b>Luna/ Ziua</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>	<b>VII</b>	<b>VIII</b>	<b>IX</b>	<b>X</b>	<b>XI</b>	<b>XII</b>	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
...													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
<b>Suma</b>													
<b>Media</b>													
<b>Maxima</b>													
<b>Data</b>													
<b>Minima</b>													
<b>Data</b>													
<b>Media anuala</b>													
<b>Maxima anuala</b>				Data									
<b>Minima anuala</b>				Data									
	Intocmit						Verificat						

Figura 14.2. Fișa de niveluri medii zilnice și caracteristice lunare și anuale

### ***Hidrograful nivelurilor medii zilnice***

*Hidrograful nivelurilor medii zilnice* (Figura 14.3) reprezintă variația nivelurilor mării pe parcursul unui an calendaristic, înregistrată la mira stației hidrometrice marine. Pentru realizarea acestuia, sunt utilizate valorile înscrise în coloana 16 a *Fișei de niveluri medii zilnice și caracteristice lunare și anuale* (Figura 14.2), care se dispun pe un grafic.

Pe axa absciselor (axa ox) este reprezentat timpul (în zile), iar pe cea a ordonatelor (axa oy) - valorile nivelurilor medii zilnice, exprimate în cm. Pentru o bună interpretare a graficului, se alege o scară adecvată.

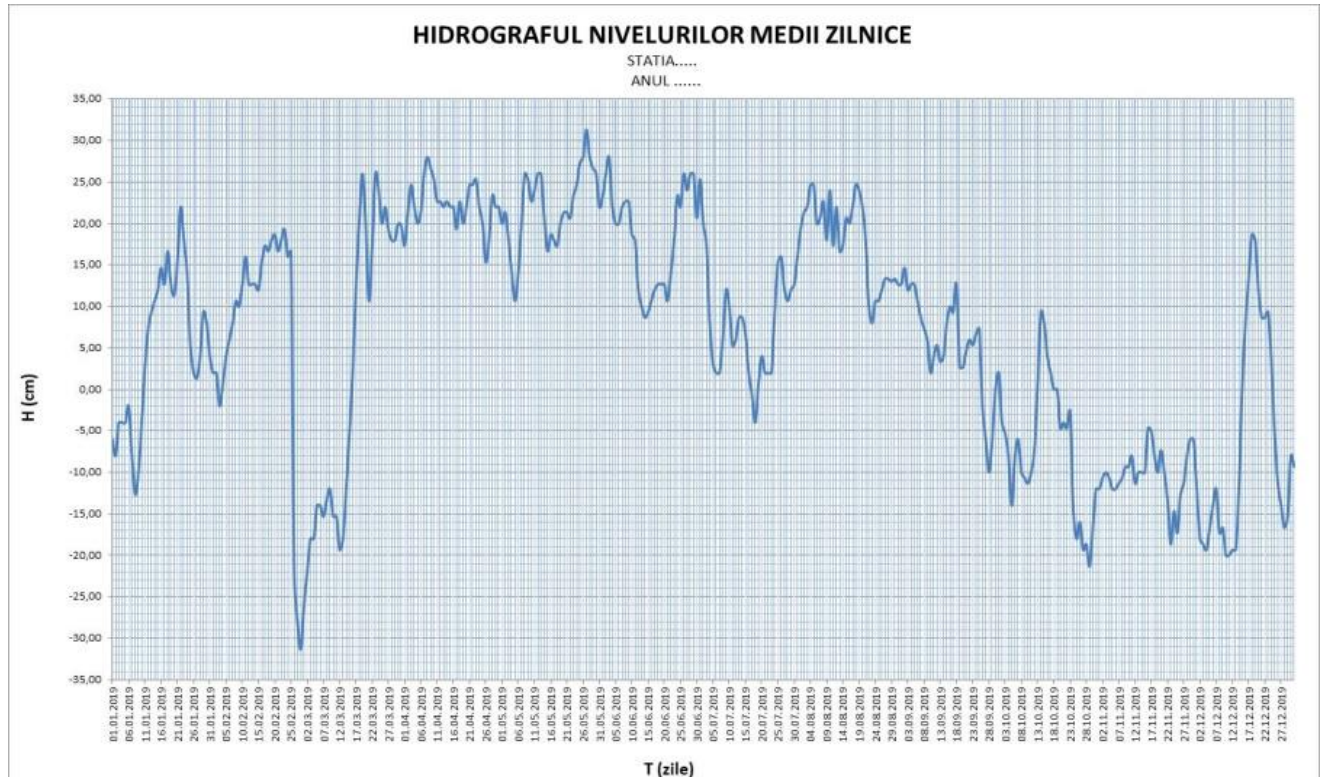


Figura 14.3. Hidrograful nivelurilor medii zilnice

**Fișa de temperaturi medii zilnice și caracteristic lunare și anuale ale aerului**

În această fișă (Figura 14.4) se înscriu valorile medii zilnice, obținute prin calcularea mediei zilnice a valorilor temperaturii aerului înregistrate la orele standard (07, 13 și 19) și înscrise în coloana 11 a fișei centralizatoare din Figura 14.1.

În cartușul fișei se înscriu următoarele valori și informații:

- suma valorilor medii zilnice și valoarea medie lunară a temperaturii aerului;
- valoarea maximă și valoarea minimă lunară măsurate ale temperaturii aerului și data producerii acestora;
- temperatura medie anuală, obținută prin media aritmetică a sumei valorilor medii lunare (12 valori). Dacă într-o anumită perioadă a lunii nu a fost înregistrată temperatura aerului, atunci temperatura medie lunară nu se calculează.
- temperatura maximă anuală, extrasă din șirul tuturor valorilor înregistrate și/sau măsurate (instantanee) și data producerii acesteia. În cazul în care, temperatura maximă s-a înregistrat de mai multe ori pe parcursul anului, acest aspect se va preciza prin notarea între paranteze a numărului de apariții ale valorii respective, urmat de lunile în care s-au înregistrat valorile maxime ale temperaturii.
- temperatura minimă anuală, extrasă din șirul de valori înregistrate/măsurate (instantanee) și data producerii acesteia. Dacă valoarea temperaturii minime anuale, s-a înregistrat de mai multe ori, atunci în cartușul fișei se va nota, între paranteze, numărul de apariții ale valorii respective, precedat de lunile în care acestea s-au produs.

Fișa trebuie semnată atât de persoanele care o întocmesc, cât și de cele care realizează verificarea acesteia, precizându-se data, în fiecare situație.



**Fișa de temperaturi medii zilnice și caracteristice lunare și anuale ale apei**

În fișa de temperaturi ale apei prezentată în Figura 14.5, se înscriu valorile medii zilnice ale temperaturii apei, calculate pe baza valorilor măsurate și/sau înregistrate la orele standard de observații (07, 13 și 19), înscrise în coloana 12 a fișei din Figura 14.1.

ABA DOBROGEA - LITORAL							STATIA HIDROMETRICA					
STATIA HIDROLOGICA .....							.....					
<b>FISA DE TEMPERATURI MEDII ZILNICE SI CARACTERISTICE LUNARE SI ANUALE ALE APEI</b>												
ANUL .....												
												<i>T [°C]</i>
Luna/ Ziua	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
Suma												
Media												
Maxima												
Data												
Minima												
Data												
Media anuala												
Maxima anuala					Data							
Minima anuala					Data							
Intocmit:											Verificat:	

Figura 14.5. Fișa de temperaturi medii zilnice și caracteristice lunare și anuale ale apei

În cartușul fișei se completează următoarele date:

- suma valorilor medii zilnice și valoarea medie lunară a temperaturii apei;
- temperatura maximă măsurată a temperaturii apei și data producerii acesteia;
- temperatura minimă lunară măsurată a
- temperaturii apei și data producerii acesteia;
- temperatura medie anuală, obținută prin media aritmetică a valorilor medii lunare (12 valori). Dacă pentru o anumită perioadă nu este posibilă măsurarea temperaturii apei, pentru luna respectivă nu se va calcula temperatura medie lunară.

- temperatura maximă anuală, extrasă din șirul tuturor valorilor înregistrate/măsurate (instantanee) și data producerii acesteia. Dacă valoarea maximă anuală, nu este singulară, se va nota între paranteze rotunde numărul de apariții ale valorii respective, urmată de lunile producerii acesteia.
- temperatura minimă anuală, extrasă din șirul tuturor valorilor înregistrate/măsurate (instantanee) și data producerii acesteia. Dacă valoarea minimă anuală, nu este singulară, se va nota între paranteze rotunde numărul de apariții ale valorii respective, urmată de lunile producerii acesteia.

Fișa va fi semnată atât de persoanele care o întocmesc, cât și de cele care realizează verificarea, precizându-se data în fiecare situație.

**Graficul de variație a valorilor medii zilnice ale temperaturii aerului și apei** (Figura 14.6) evidențiază variația anuală a temperaturilor medii zilnice ale aerului și apei, produsă la fiecare stație hidrometrică marină.

Pentru realizarea acestuia sunt utilizate valorile înscrise în *Fișele de temperaturi medii zilnice și caracteristice lunare și anuale ale temperaturii aerului și apei* care se dispun astfel:

- pe axa absciselor (axa ox) se reprezintă timpul (în zile);
- pe axa ordonatelor (axa oy) sunt indicate valorile temperaturilor medii zilnice ale apei și aerului, exprimate în grade Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ). Pentru o bună interpretare a graficului, se alege o scară adecvată.

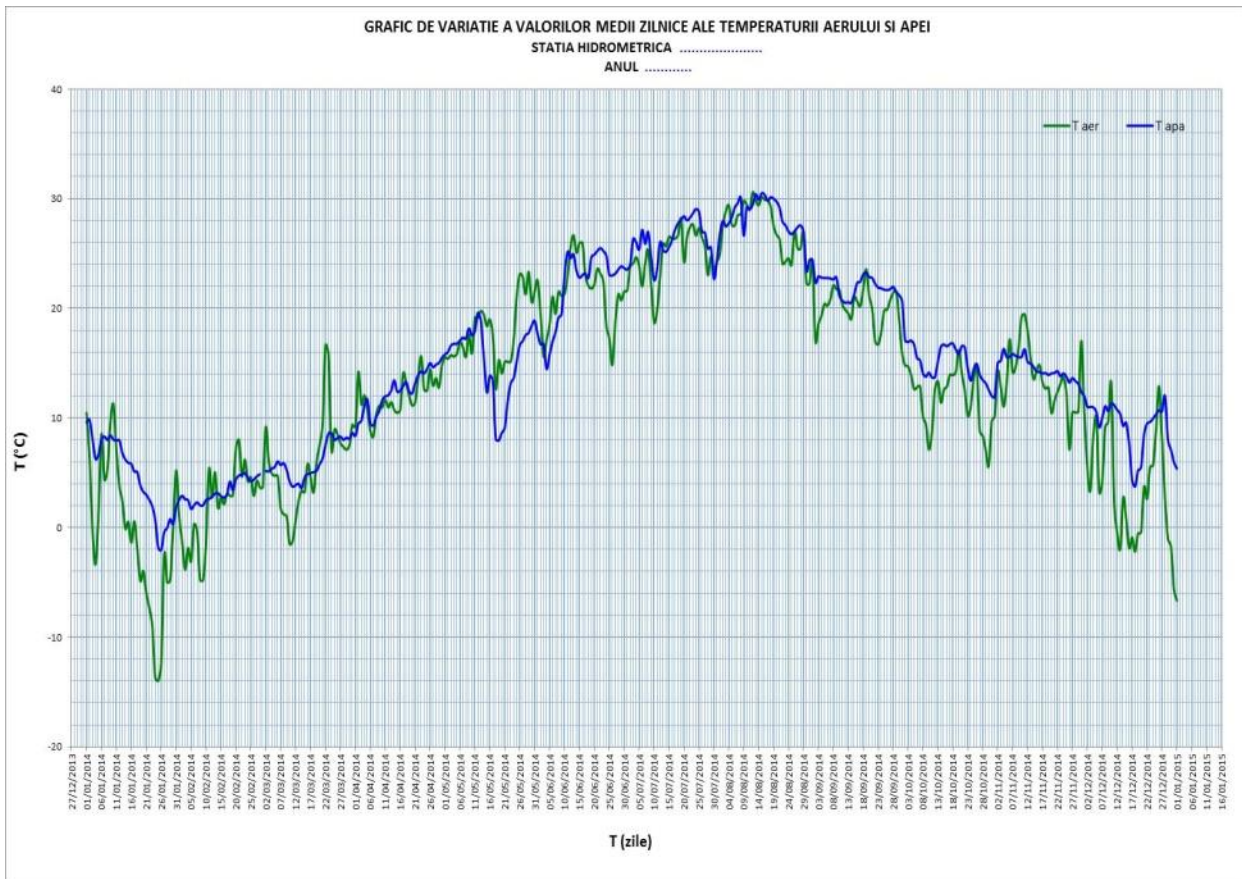


Figura 14.6. Graficul de variație a valorilor medii zilnice ale temperaturii aerului și apei



**Graficul de corelație al valorilor medii lunare  $T_{aer}$  –  $T_{apa}$**

Graficul de corelație al valorilor medii lunare  $T_{aer}$  -  $T_{apa}$  (Figura 14.7), este o reprezentare grafică a corelației dintre valorile medii lunare (I-XII) și anuale (puncte de culoare roșie) ale temperaturilor aerului și apei.

Pe abscisă este reprezentată temperatura apei, iar pe ordonată - temperatura aerului, exprimate în grade Celsius ( $^{\circ}C$ ). Pentru o bună reprezentare a graficului, se va alege o scară adecvată. În dreptul fiecărui punct reprezentat pe grafic, se trece numărul lunii calendaristice respective.

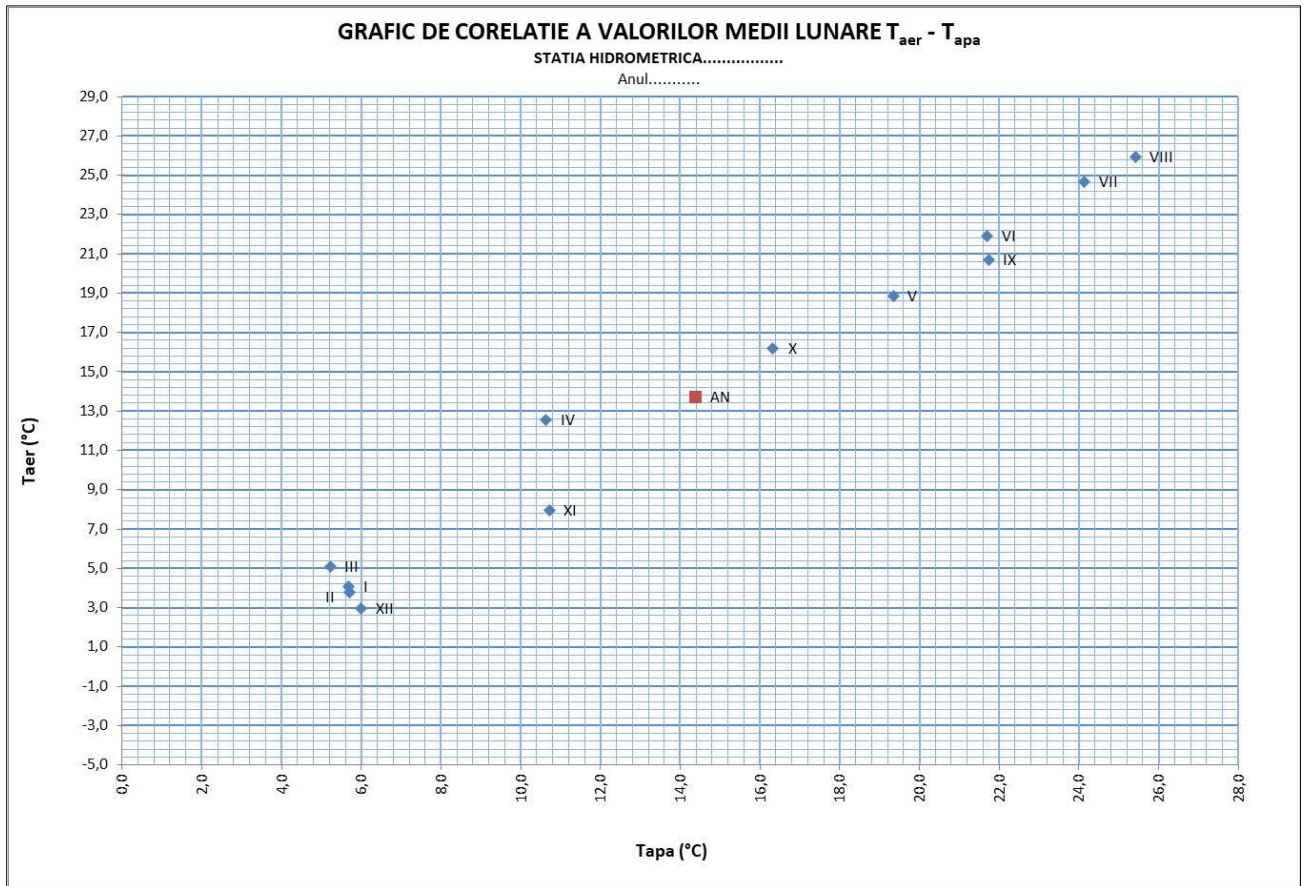


Figura 14.7. Graficul de corelație a valorilor medii lunare ale temperaturii aerului și apei ( $T_{aer}$  -  $T_{apa}$ )

**Fișa frecvenței lunare a vânturilor pe trepte de viteză, în funcție de direcție**

Fișa Frecvența lunară a vânturilor pe trepte de viteză, în funcție de direcție (număr de cazuri) este structurată în 12 părți, corespunzătoare lunilor anului. Rezultatele observațiilor asupra direcției și vitezei vântului, realizate zilnic la orele standard, sunt înscrise în Fișa de observații și măsurători hidrometeorologice zilnice (Figura 14.1), coloanele 3-4.

Pe baza valorilor înscrise în această fișă, se realizează un tabel (Figura 14.8) în care sunt centralizate, pentru fiecare lună a anului, numărul total de cazuri observate pentru fiecare direcție a vântului (N, NE, E, SE, S, SV, V, NV) și treaptă de viteză (0.1-1.0; 1.1-3.0; 3.1-5.0; 5.1-10; 10.1-13.0; 13.1-15.0; 15.1-17.0; 17.1-22.0; 22.1-28.0; >28).

După completarea tabelului, valorile se însumează astfel:

- pe orizontală (numărul cazurilor în funcție de direcția vântului), rezultatul fiind înscris în coloana «Număr cazuri»;
- pe verticală (numărul cazurilor în funcție de treapta de viteză), înscriindu-se rezultatele în rubrica «Total».

Frecvența cazurilor de “calm” se completează numai în coloana «Număr cazuri».

ABA		DOBROGEA-LITORAL								STATIA HIDROMETRICA	
STATIA HIDROLOGICA		.....								.....	
ANUL		.....									
FRECVENTA LUNARA A VANTURILOR PE TREPTE DE VITEZA, IN FUNCTIE DE DIRECTIE											
LUNA	DIRECTIA →	N	NE	E	SE	S	SV	V	NV	NUMAR CAZURI	
	TREPTA VITEZA										
IANUARIE	calm									0	
	0.1 - 1.0									0	
	1.1 - 3.0									0	
	3.1 - 5.0									0	
	5.1 - 10.0									0	
	10.1 - 13.0									0	
	13.1 - 15.0									0	
	15.1 - 17.0									0	
	17.1 - 22.0									0	
	22.1 - 28.0									0	
	> 28									0	
<b>TOTAL</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
FEBRUARIE	calm									0	
	0.1 - 1.0									0	
	1.1 - 3.0									0	
	3.1 - 5.0									0	
	5.1 - 10.0									0	
	10.1 - 13.0									0	
	13.1 - 15.0									0	
	15.1 - 17.0									0	
	17.1 - 22.0									0	
	22.1 - 28.0									0	
	<b>TOTAL</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
DECEMBRIE	1.1 - 3.0									0	
	3.1 - 5.0									0	
	5.1 - 10.0									0	
	10.1 - 13.0									0	
	13.1 - 15.0									0	
	15.1 - 17.0									0	
	17.1 - 22.0									0	
	22.1 - 28.0									0	
	> 28									0	
	<b>TOTAL</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Intocmit:										
Verificat:											

Figura 14.8. Frecvența lunară a vânturilor pe trepte de viteză, în funcție de direcție (număr de cazuri)

**Fișa frecvenței anuale a vânturilor pe trepte de viteză, în funcție de direcție**

În această fișă (Figura 14.9) sunt centralizate rezultatele (numărul de cazuri) obținute prin însumarea valorilor totale lunare pe treptele de viteză și direcție, din fișa privind frecvența lunară a vântului pe trepte de viteză, în funcție de direcție, prezentată în Figura 14.8.

	ABA	<b>DOBROGEA-LITORAL</b>								STATIA HIDROMETRICA
	STATIA HIDROLOGICA	.....								.....
	ANUL	.....								
<b>FRECVENTA ANUALA A VANTURILOR PE TREPTE DE VITEZA, IN FUNCTIE DE DIRECTIE</b>										
<b>DIRECTIA →</b>										
<b>TREAPTA VITEZA ↓</b>	<b>N</b>	<b>NE</b>	<b>E</b>	<b>SE</b>	<b>S</b>	<b>SV</b>	<b>V</b>	<b>NV</b>	<b>NUMAR CAZURI</b>	
calm									0	
0.1 - 1.0									0	
1.1 - 3.0									0	
3.1 - 5.0									0	
5.1 - 10.0									0	
10.1 - 13.0									0	
13.1 - 15.0									0	
15.1 - 17.0									0	
17.1 - 22.0									0	
22.1 - 28.0									0	
> 28									0	
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	Intocmit:							Verificat:		

Figura 14.9. Frecvența anuală a vânturilor pe trepte de viteză, în funcție de direcție (număr de cazuri)

**Fișa Frecvenței lunare a direcției curenților de suprafață pe trepte de viteză**

Această fișă este structurată în 12 părți corespunzătoare lunilor anului (Figura 14.10).

În tabelul corespunzător fiecărei luni sunt centralizate informațiile (numărul de cazuri) înscrise în fișa din Figura 1.1 (coloana 7), după cum urmează:

- în cele 8 coloane corespunzătoare direcției curenților (N, NE, E, SE, S, SV, V, NV) se trece numărul total de cazuri pentru fiecare direcție a curenților de suprafață pe trepte de viteză;

- valorile completate se însumează pe verticală, pentru fiecare direcție a curenților, rezultatele fiind înscrise în rubrica "TOTAL";

- valorile completate se însumează pe orizontală, pentru fiecare treaptă de viteză, rezultatele fiind înscrise în coloana "SUMA".

ABA		DOBROGEA-LITORAL				STATIA HIDROMETRICA				
STATIA HIDROLOGICA		.....				.....				
<b>FRECVENTA LUNARA A DIRECTIEI CURENTELOR DE SUPRAFATA PE TREPTE DE VITEZA</b>										
ANUL .....										
LUNA	DIRECTIA →	N	NE	E	SE	S	SV	V	NV	SUMA
	TREAPTA VITEZA ↓									
IANUARIE	0 - 5.0									0
	5.1 - 10									0
	10.1 - 15									0
	15.1 - 20									0
	20.1 - 25									0
	> 25									0
	<b>TOTAL</b>		0	0	0	0	0	0	0	0
FEBRUARIE	0 - 5.0									0
	5.1 - 10									0
	10.1 - 15									0
	15.1 - 20									0
	20.1 - 25									0
	> 25									0
	<b>TOTAL</b>		0	0	0	0	0	0	0	0
DECEMBRIE	0 - 5.0									0
	5.1 - 10									0
	10.1 - 15									0
	15.1 - 20									0
	20.1 - 25									0
	> 25									0
	<b>TOTAL</b>		0	0	0	0	0	0	0	0
Intocmit:		Verificat:								

Figura 14.10. Frecvența lunară a direcției curenților de suprafață pe trepte de viteză (număr de cazuri)

**Fișa Frecvenței anuale a direcției curenților de suprafață pe trepte de viteză**

Această fișă (Figura 14.11) se întocmește după modelul fișei frecvenței lunare a direcției curenților de suprafață pe trepte de viteză și centralizează rezultatele obținute prin însumarea numărului total de cazuri înregistrate în fiecare lună a anului, din fișa prezentată în Figura 14.10, ținând cont de treptele de viteză și direcția curenților de suprafață.

ABA		DOBROGEA-LITORAL				STATIA HIDROMETRICA				
STATIA HIDROLOGICA		.....				.....				
<b>FRECVENTA ANUALA A DIRECTIEI CURENTELOR DE SUPRAFATA PE TREPTE DE VITEZA</b>										
ANUL .....										
DIRECTIA →	TREAPTA VITEZA ↓	N	NE	E	SE	S	SV	V	NV	SUMA
	0 - 5.0									0
	5.1 - 10									0
	10.1 - 15									0
	15.1 - 20									0
	20.1 - 25									0
	> 25									0
	<b>TOTAL</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Intocmit:		Verificat:								

Figura 14.11. Frecvența anuală a direcției curenților de suprafață pe trepte de viteză (număr de cazuri)

**Fișa frecvenței lunare a direcției de propagare a valurilor pe trepte de înălțime și perioadă**

Fișa cuprinde frecvența lunară (numărul total de cazuri) rezultată în urma observațiilor asupra direcției de propagare a valurilor pe trepte de înălțime (coloana roz), perioadă (rândul cu verde) și direcția de propagare (N, NE, S, SV etc.) (Figura 14.12).

ABA		DOBROGEA - LITORAL		STATA HIDROMETRICĂ			
STATA HIDROLOGICĂ		CONSTANTA		CONSTANTA CAZINO			
FRECVENTA LUNARA A DIRECTIEI DE PROPAGARE A VALURILOR PE TREPTE DE INALTIME SI PERIOADA							
ANUL							
TREPTE INALTIME	TIP VAL	DIRECTIA DE PROPAGARE/PERIOADA				TOTAL CAZUR	TOTAL CAZUR
		N	NE	E	SE		
		0.00 - 1.00	0.00 - 1.00	0.00 - 1.00	0.00 - 1.00	0.00 - 1.00	0.00 - 1.00
		1.01 - 2.00	1.01 - 2.00	1.01 - 2.00	1.01 - 2.00	1.01 - 2.00	1.01 - 2.00
		2.01 - 3.00	2.01 - 3.00	2.01 - 3.00	2.01 - 3.00	2.01 - 3.00	2.01 - 3.00
		3.01 - 4.00	3.01 - 4.00	3.01 - 4.00	3.01 - 4.00	3.01 - 4.00	3.01 - 4.00
		4.01 - 5.00	4.01 - 5.00	4.01 - 5.00	4.01 - 5.00	4.01 - 5.00	4.01 - 5.00
		5.01 - 6.00	5.01 - 6.00	5.01 - 6.00	5.01 - 6.00	5.01 - 6.00	5.01 - 6.00
		6.01 - 7.00	6.01 - 7.00	6.01 - 7.00	6.01 - 7.00	6.01 - 7.00	6.01 - 7.00
		7.01 - 8.00	7.01 - 8.00	7.01 - 8.00	7.01 - 8.00	7.01 - 8.00	7.01 - 8.00
		8.01 - 9.00	8.01 - 9.00	8.01 - 9.00	8.01 - 9.00	8.01 - 9.00	8.01 - 9.00
		> 9.01	> 9.01	> 9.01	> 9.01	> 9.01	> 9.01
		TOTAL CAZUR	TOTAL CAZUR	TOTAL CAZUR	TOTAL CAZUR	TOTAL CAZUR	TOTAL CAZUR
0.00 - 0.25	VV						
0.26 - 0.50							
0.51 - 0.75							
0.76 - 1.00							
1.01 - 1.25							
1.26 - 1.50							
1.51 - 1.75							
1.76 - 2.00							
2.01 - 2.25							
2.25 - 2.50							
2.51 - 2.75							
2.76 - 3.00							
3.01 - 3.25							
3.26 - 3.50							
3.51 - 3.75							
3.75 - 4.00							
4.01 - 4.25							
61	1.76 - 2.00						
62	2.01 - 2.25						
63	2.26 - 2.50						
64	2.51 - 2.75	H					
65	2.76 - 3.00						
66	3.01 - 3.25						
67	3.26 - 3.50						
68	3.51 - 3.75						
69	3.76 - 4.00						
70	4.01 - 4.25						
71	4.26 - 4.50						
72	4.51 - 4.75						
73	4.76 - 5.00						
74	> 5.01						
75							
76							
77		VV					
78		VVH					
79		H					
80	TOTAL	HS					
81		SZ					
82		MC					
83		GEN					

Figura 14.12. Frecvența lunară a direcției de propagare a valurilor pe trepte de înălțime și perioadă (număr de cazuri)



Datele sunt preluate din *Fișa de observații și măsurători hidrometeorologice zilnice*, (Figura 14.1), coloanele 9-10 și înscrise în tabel în căsuțele corespunzătoare treptei de înălțime, perioadei și direcției de propagare, pentru fiecare lună a anului, după cum urmează:

- în coloana rezervată fiecărei direcții de propagare (N, NE, E, SE, S, SV, V, NV) se înscrie numărul total de cazuri semnalate;
- se numără cazurile de apariție înscrise în *Fișa de observații hidrometeorologice zilnice* (Figura 14.1), pentru fiecare tip de valuri (VV – val de vânt, H – hulă, VVH – val de vânt și hulă, Hs – hulă slabă, Sz - solzi (valuri < 015), MC – mare calmă etc.), rezultatul fiind completat apoi în căsuțele corespunzătoare din tabel, pe trepte de înălțime, perioada și direcția de propagare a valului.

Pentru fiecare treaptă de înălțime și direcție de propagare, totalizarea cazurilor se realizează într-o coloană specială "TOTAL CAZURI".

În rubrica "TOTAL" de la baza tabelului, sunt centralizate pentru fiecare tip de valuri, numărul de cazuri, însumate pe verticală pe fiecare direcție de propagare și de perioada, fără a se ține cont de treapta de înălțime.

**Fișa frecvenței anuale a direcției de propagare a valurilor pe trepte de înălțime și perioada**

Fișa *Frecvența anuală a direcției de propagare a valurilor pe trepte de înălțime și de perioada* (Figura 14.13) se întocmește prin însumarea numărului de cazuri înscrise în fișele cu frecvența lunară a direcției de propagare a valurilor pe trepte de înălțime și perioadă (Figura 14.12), ținând cont de direcția de propagare, tipul de val, treptele de înălțime și perioada valului.

FRECVENTA ANUALA A DIRECȚIEI DE PROPAGARE A VALURILOR PE TREPTE DE ÎNALȚIME ȘI PERIOADA													
ANUL													
TREPTĂ ÎNĂLȚIME	TI-VAL	DIRECȚIA DE PROPAGARE/PERIOADA											
		N		NE		E		SE		TOTAL CAZURI			
		0.00-1.00	1.01-2.00	2.01-3.00	3.01-4.00	4.01-5.00	5.01-6.00	6.01-7.00	7.01-8.00	8.01-9.00	> 9.01	TOTAL CAZURI	
0.00-0.25	VV												
0.26-0.50													
0.51-0.75													
0.76-1.00													
1.01-1.25													
1.26-1.50													
1.51-1.75													
1.76-2.00													
2.01-2.25													
2.25-2.50													
2.51-2.75													
2.76-3.00													
3.01-3.25													
3.26-3.50													
3.51-3.75													
3.75-4.00													
4.01-4.25													
4.26-4.50													
4.51-4.75													
4.76-5.00													
>5.01													
0.00-0.25													
0.26-0.50													
0.51-0.75													
0.76-1.00													
1.01-1.25													
1.26-1.50													
1.51-1.75													



ABA		STATA HIDROMETRICA											
STATA HIDROLOGICA													
FRECVENTA LUNARA A TIPURILOR DE VALURI PE TREPTE DE INALTIME SI PERIOADA													
		LUNA					ANUL						
TREPTE INALTIME	TIP VAL	PERIOADA T(s)											
		0	0.00 - 1.00	1.01 - 2.00	2.01 - 3.00	3.01 - 4.00	4.01 - 5.00	5.01 - 6.00	6.01 - 7.00	7.01 - 8.00	8.01 - 9.00	> 9.01	TOTAL CAZURI
0.00 - 0.25	VV												
0.25 - 0.50													
0.50 - 0.75													
0.75 - 1.00													
1.00 - 1.25													
1.25 - 1.50													
1.50 - 1.75													
1.75 - 2.00													
2.00 - 2.25													
2.25 - 2.50													
2.50 - 2.75													
2.75 - 3.00													
3.00 - 3.25													
3.25 - 3.50													
.....													
2.25 - 2.50	H												
2.50 - 2.75													
2.75 - 3.00													
3.00 - 3.25													
3.25 - 3.50													
3.50 - 3.75													
3.75 - 4.00													
4.00 - 4.25													
4.25 - 4.50													
4.50 - 4.75													
4.75 - 5.00													
>5.00													
TOTAL		VV											
	VVH												
	H												
	HS												
	SZ												
	MC												
GEN													
Intocmit													
Verificat													

Figura 14.14. Frecvența lunară a tipurilor de valuri pe trepte de înălțime și perioadă

**Fișa frecvenței anuale a tipurilor de valuri pe trepte de înălțime și perioadă**

Fișa frecvenței anuale a tipurilor de valuri pe trepte de înălțime și de perioadă (Figura 14.15) cuprinde numărul de cazuri întâlnite anual pentru fiecare tip de val, pe trepte de înălțime și perioadă. Pentru completarea fișei se va însuma numărul total de cazuri întâlnite pe parcursul fiecărei luni, din fișele cu frecvenței lunare a tipurilor de valuri pe trepte de înălțime și perioadă (Figura 14.14), pentru fiecare tip de val pe treptele de înălțime și perioadă, fără a se ține indiferent de direcția de propagare.

ABA		STATIA HIDROMETRICA												
STATIA HIDROLOGICA														
FRECVENTA ANUALA A TIPURILOR DE VALURI PE TREPTE DE INALTIME SI PERIOADA														
ANUL														
TREPTE INALTIME	TIP VAL	PERIOADA T(s)												
		0	0.00 - 1.00	1.01 - 2.00	2.01 - 3.00	3.01 - 4.00	4.01 - 5.00	5.01 - 6.00	6.01 - 7.00	7.01 - 8.00	8.01 - 9.00	> 9.01	TOTAL CAZURI	
0.00 - 0.25	VV												0	
0.25 - 0.50														0
0.50 - 0.75														0
0.75 - 1.00														0
1.00 - 1.25														0
1.25 - 1.50														0
1.50 - 1.75														0
1.75 - 2.00														0
2.00 - 2.25														0
2.25 - 2.50														0
2.50 - 2.75														0
2.75 - 3.00														0
3.00 - 3.25														0
3.25 - 3.50														0
3.50 - 3.75														0
3.75 - 4.00														0
4.00 - 4.25														0
4.25 - 4.50														0
4.50 - 4.75														0
4.75 - 5.00														0
>5.00													0	
*****														
0.00 - 0.25	H												0	
0.25 - 0.50														0
0.50 - 0.75														0
0.75 - 1.00														0
1.00 - 1.25														0
1.25 - 1.50														0
1.50 - 1.75														0
1.75 - 2.00														0
2.00 - 2.25														0
2.25 - 2.50														0
2.50 - 2.75														0
2.75 - 3.00														0
3.00 - 3.25														0
3.25 - 3.50														0
3.50 - 3.75														0
3.75 - 4.00														0
4.00 - 4.25														0
4.25 - 4.50														0
4.50 - 4.75														0
4.75 - 5.00														0
>5.00													0	
TOTAL	VV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	VVH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	HS												0	
	SZ												0	
	MC												0	
GEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Intocmit													Verificat	

Figura 14.15. Frecvența anuală a tipurilor de valuri pe trepte de înălțime și perioadă

**Fișa valorilor corelației dintre lungimea și perioada tuturor valurilor, respectiv între înălțimea și perioada valurilor de vânt**

Fișa valorilor corelației dintre lungimea și perioada tuturor valurilor, respectiv între înălțimea și perioada valurilor de vânt conține două tabele (Figura 1.16).

În fiecare tabel sunt înscrise valorile mediate ale tuturor elementelor caracteristice valurilor, împărțite în 5 intervale predefinite ale vitezei vântului, corespunzătoare următoarelor rubrici:

- perioada T (s) - media valorilor cuprinse într-un interval predefinit
- lungimea L (m) - media valorilor cuprinse într-un interval predefinit
- înălțimea H (m) - media valorilor cuprinse într-un interval predefinit

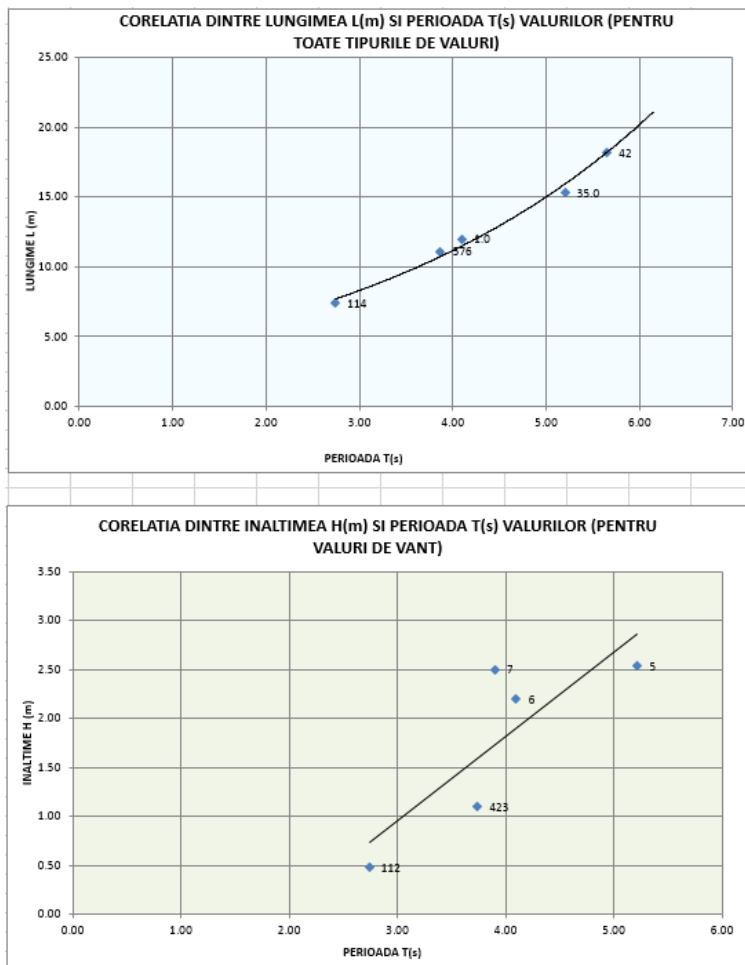
Numărul de cazuri pentru fiecare interval se însumează, fiind înscrise în coloana "NUMĂR CAZURI".

ABA		<b>DOBROGEA - LITORAL</b>		STATIA HIDROMETRICA	
STATIA HIDROLOGICA		.....		.....	
<b>FISA VALORILOR CORELATIILE DINTRE</b>					
<b>LUNGIMEA SI PERIOADA VALURILOR</b>				<b>INALTIMEA SI PERIOADA VALURILOR VANT</b>	
ANUL .....					
<b>INTERVAL</b>	<b>PERIOADA T(s)</b>	<b>LUNGIME L(m)</b>	<b>NUMAR CAZURI</b>	<b>INTERVAL</b>	<b>PERIOADA T(s)</b>
<3				<3	
3.1 - 5.0				3.1 - 5.0	
5.1 - 7.0				5.1 - 7.0	
7.1 - 9.0				7.1 - 9.0	
> 9				> 9	
TOTAL				TOTAL	

Figura 14.16. Fișa valorilor corelației dintre lungimea și perioada tuturor valurilor, respectiv între înălțimea și perioada valurilor de vânt



**Graficele corelațiilor dintre lungimea și perioada valurilor și dintre înălțimea și perioada valurilor de vânt**



Graficul de corelație dintre lungimea și perioada valurilor (pentru toate tipurile de valuri), respectiv între înălțimea și perioada valurilor (pentru valurile de vânt) (Figura 14.17) este o reprezentare grafică pe abscisa căreia se reprezintă lungimea, respectiv înălțimea, iar pe ordonată, perioada.

Acesta este trasat pentru toate tipurile de valuri și pentru valurile de vânt folosindu-se datele din Fișa valorilor corelației din Figura 14.16.

În dreptul fiecărui punct reprezentat pe grafic, se trece numărul corespunzător de cazuri.

Pentru o bună interpretare a graficului, se alege o scară adecvată.

Figura 14.17. Graficele corelațiilor dintre lungimea și perioada pentru toate tipurile de valuri și dintre înălțimea și perioada valurilor de vânt

**Fișa de valori medii lunare ale elementelor valurilor de vânt, în funcție de direcția și viteza vântului**

Fișa prezentată în Figura 14.18 conține datele, rezultate din observațiile și măsurătorile zilnice efectuate la stațiile hidrometrice marine, referitoare la:

- treapta de viteză a vântului;
- viteză vântului, perioada și înălțimea medie a valului precum și numărul de cazuri, pentru fiecare direcție (N, NE, E, SE, S, SV, V, NV);
- total vertical - numărul de cazuri însumate pe coloană;
- total orizontal - numărul de cazuri însumate pe linie (orizontală).

ABA STATA HIDROLOGICA		STATA HIDROMETRICA																																		
FISA DE VALORI MEDII LUNARE ALE ELEMENTELOR VALURILOR DE VANT, IN FUNCTIE DE DIRECTIA SI VITEZA VANTULUI																																				
ANUL																																				
LUNA	DIRECTIA	N				NE				E				SE				S				SV				V				NV				TOTAL		
	TREAPTA VITEZA VANTULUI	Viteza med Vant	Perioada Val T	Inaltimea med Val H	NR CAZURI	Viteza med Vant	Perioada Val T	Inaltimea med Val H	NR CAZURI	Viteza med Vant	Perioada Val T	Inaltimea med Val H	NR CAZURI	Viteza med Vant	Perioada Val T	Inaltimea med Val H	NR CAZURI	Viteza med Vant	Perioada Val T	Inaltimea med Val H	NR CAZURI	Viteza med Vant	Perioada Val T	Inaltimea med Val H	NR CAZURI	Viteza med Vant	Perioada Val T	Inaltimea med Val H	NR CAZURI	Viteza med Vant	Perioada Val T	Inaltimea med Val H	NR CAZURI			
IANUARIE	0	1	2	3	4	1	2	3	4	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
	calm																																		0	
	0.1 - 1.0																																		0	
	1.1 - 3.0																																		0	
	3.1 - 5.0																																		0	
	5.1 - 10.0																																		0	
	10.1 - 13.0																																		0	
	13.1 - 15.0																																		0	
	15.1 - 17.0																																			0
	17.1 - 22.0																																			0
	22.1 - 28.0																																			0
>28																																		0		
TOTAL					0,0				0,0				0,0				0,0				0,0				0,0				0,0				0,0	0		
BRIIARE	0	1	2	3	4	1	2	3	4	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
	calm																																		0	
	0.1 - 1.0																																		0	
	1.1 - 3.0																																		0	
	3.1 - 5.0																																		0	
	5.1 - 10.0																																		0	
	10.1 - 13.0																																		0	
	13.1 - 15.0																																		0	
	15.1 - 17.0																																			0
	17.1 - 22.0																																			0
	22.1 - 28.0																																			0
>28																																		0		
TOTAL																																		0		

Figura 14.18. Fișa de valori medii lunare ale elementelor valurilor de vânt, în funcție de direcția și viteza vântului

**Fișa de valori medii anuale ale elementelor valurilor de vânt, în funcție de direcția și viteza vântului**

Completarea fișei din Figura 14.19 se realizează prin însumarea valorilor din fișa precedentă (Figura 1.18), ținând cont de treptele de viteză și de direcție.

ABA STATA HIDROLOGICA		STATA HIDROMETRICA																																		
FISA DE VALORI MEDII ANUALE ALE ELEMENTELOR VALURILOR DE VANT, IN FUNCTIE DE DIRECTIA SI VITEZA VANTULUI																																				
ANUL																																				
LUNA	DIRECTIA	N				NE				E				SE				S				SV				V				NV				TOTAL		
	TREAPTA VITEZA VANTULUI	Viteza med Vant	Perioada Val T	Inaltimea med Val H	NR CAZURI	Viteza med Vant	Perioada Val T	Inaltimea med Val H	NR CAZURI	Viteza med Vant	Perioada Val T	Inaltimea med Val H	NR CAZURI	Viteza med Vant	Perioada Val T	Inaltimea med Val H	NR CAZURI	Viteza med Vant	Perioada Val T	Inaltimea med Val H	NR CAZURI	Viteza med Vant	Perioada Val T	Inaltimea med Val H	NR CAZURI	Viteza med Vant	Perioada Val T	Inaltimea med Val H	NR CAZURI	Viteza med Vant	Perioada Val T	Inaltimea med Val H	NR CAZURI			
IANUARIE	0	1	2	3	4	1	2	3	4	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
	calm																																		0	
	0.1 - 1.0																																		0	
	1.1 - 3.0																																		0	
	3.1 - 5.0																																		0	
	5.1 - 10.0																																		0	
	10.1 - 13.0																																		0	
	13.1 - 15.0																																		0	
	15.1 - 17.0																																			0
	17.1 - 22.0																																			0
	22.1 - 28.0																																			0
>28																																		0		
TOTAL					0,0				0,0				0,0				0,0				0,0				0,0				0,0				0,0	0		

Figura 14.19. Fișa de valori medii anuale ale elementelor valurilor de vânt, în funcție de direcția și viteza vântului

**Grafcile de corelație dintre valorile medii anuale ale înălțimii și perioadei valurilor în funcție de direcția și viteza vântului**

Grafcile de corelație din Figura 14.20 sunt realizate pentru fiecare direcție a vântului (N, NE, E, SE, S, SV, V, NV) utilizând valorile vitezei vântului (coloana 4), perioadei și înălțimii valurilor (coloanele 9-10) din Fișa cu valori medii anuale ale înălțimii și perioadei valurilor de vânt, în funcție de direcția și viteza vântului.

Pe grafic se reprezintă înălțimea respectiv perioada valurilor în funcție de viteza vântului, pentru fiecare dintre cele 8 direcții ale vântului. În dreptul fiecărui punct reprezentat pe cele 8 grafice se înscrie numărul de cazuri corespunzător.

Pentru o bună interpretare a graficului, se alege o scară adecvată.

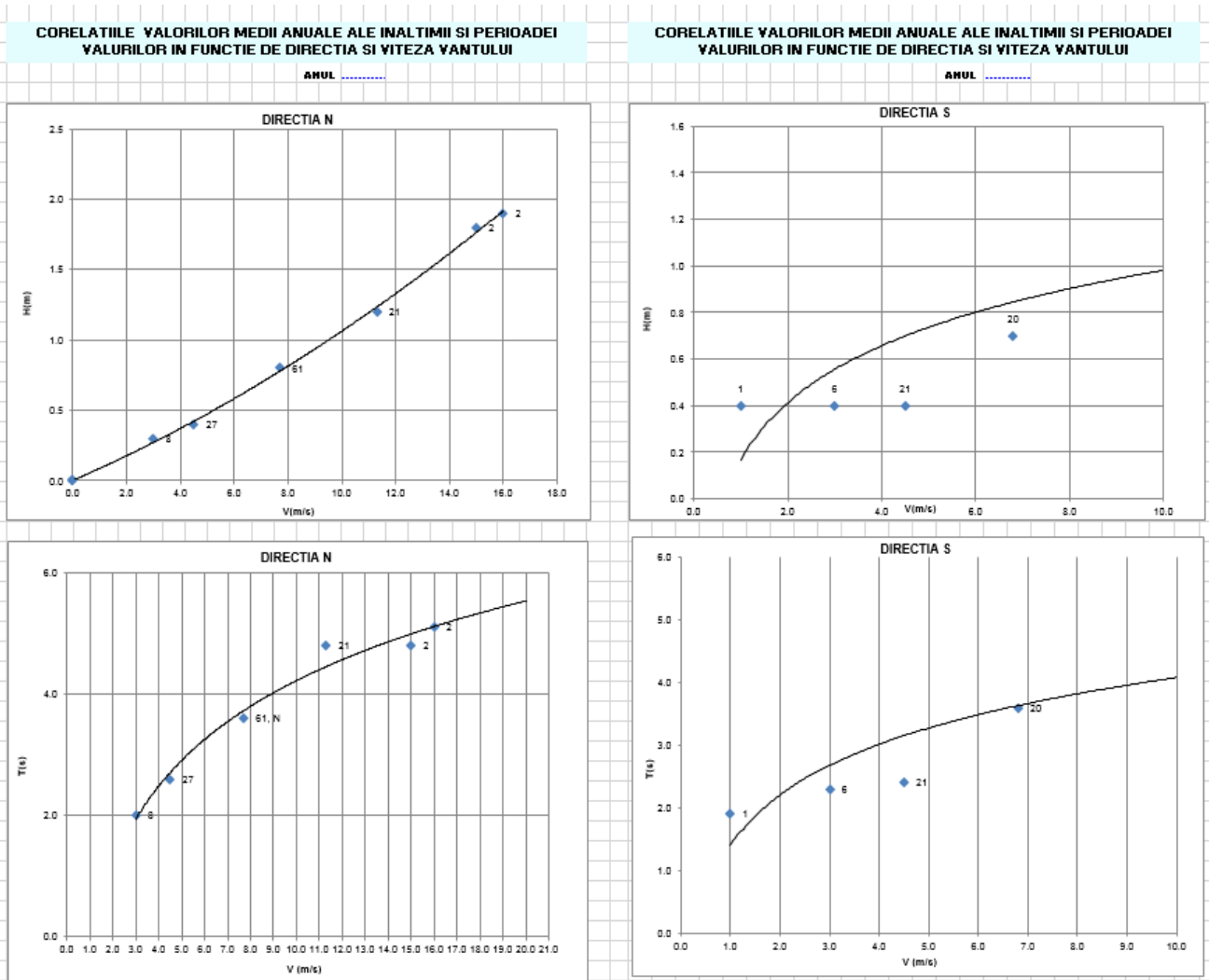


Figura 14.20. Grafcile de corelație ale valorilor medii anuale ale înălțimii și perioadei valurilor în funcție de direcția și viteza vântului – exemplificare pentru direcțiile Nord și Sud

### **Diagrama variației elementelor valurilor în funcție de viteza și direcția vântului**

Diagrama variației elementelor valurilor în funcție de viteza și direcția vântului (Figura 14.21) este o reprezentare obținută din graficele corelațiilor dintre înălțimea și perioada valului - înălțime=f(perioadă), fiind compusă din două diagrame:

1) *diagrama pentru înălțimea valului* – este un grafic cu 2 axe verticale, unde pe axa primară este reprezentată înălțimea valului, pe axa secundară - viteza vântului, iar pe axa orizontală - direcția vântului.

Pentru fiecare treaptă de viteză prestabilită (0, 2, 4, 6 etc. cm/s) din graficul aferent direcției vântului (N, S etc.) se citește înălțimea valului, care se trece pe diagramă în dreptul direcției analizate. Valorile cu această viteză și înălțime a valului se unesc cu linie continuă.

Pe direcțiile în care nu s-au înregistrat valori, liniile sunt întrerupte.

2) *diagrama pentru perioada valului* - este un grafic cu 2 axe verticale, una primară pe care este reprezentată perioada valului, pe axa secundară - viteza vântului, și axa orizontală - direcția vântului.

Pentru fiecare treaptă prestabilită de viteză (0, 2, 4, 6 etc. cm/s) din graficul aferent direcției vântului (N, S etc.) se citește perioada valului și se trece pe diagramă în dreptul direcției analizate. Valorile cu această viteză și perioadă a valului se unesc cu linie continuă.

Pe direcțiile pe care nu s-au înregistrat valori, liniile sunt întrerupte.

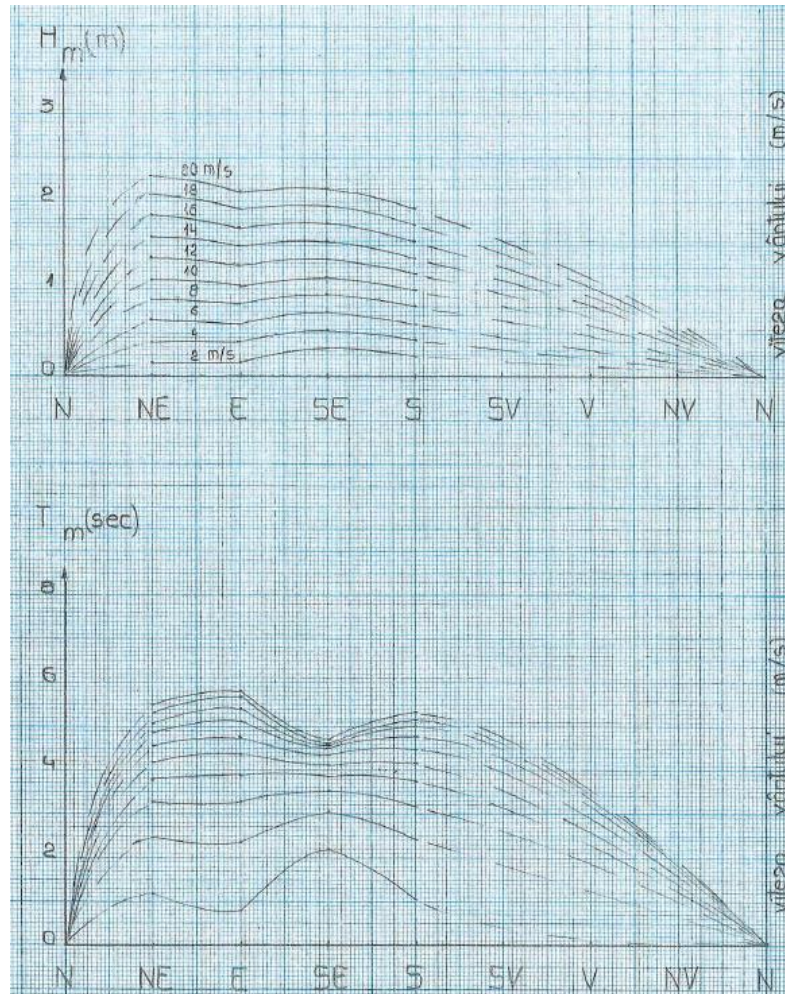


Figura 14.21. Diagrama variației elementelor valurilor în funcție de viteza și direcția vântului

**Fișa de valori medii zilnice și caracteristice lunare și anuale ale curenților reduși la linia țărmlui**

Pentru completarea fișei prezentate în Figura 14.22a sunt utilizate valorile vitezei curențului din coloana 4 a Fișei de observații și măsurători hidrometeorologice zilnice (Figura 14.1) ținând cont de direcția acestuia și de mărimea proiecției vectorului viteză pe direcția liniei țărmlui și perpendicular pe țărml, interpretându-se semnul (+) pentru dreapta (S) și spre larg respectiv semnul (-) pentru stânga (N) și spre țărml.

ABA DOBROGEA - LITORAL								STATIA HIDROMETRICA				
STATIA HIDROLOGICA _____								_____				
FISA DE VALORI MEDII ZILNICE SI CARACTERISTICE LUNARE SI ANUALE A CURENTILOR REDUSI LA LINIA TARMULUI												
ANUL _____												
												(cm/s)
Luna/ Ziua	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
Suma												
Media												
Maxima												
Data												
Minima												
Data												
Media anuala												
Maxima anuala					Data							
Minima anuala					Data							
Verificat de: _____												Preluat de: _____

Figura 14.22a. Fișa de valori medii zilnice și caracteristice lunare ale curenților reduși la linia țărmlui



Pentru realizarea calculului, la stația hidrometrică cu orientarea liniei țărmlui N-S, se utilizează diagrama din Figura 14.22b pe care sunt marcate cele 8 puncte cardinale (N, NE, E, SE, S, SV, V, NV), cât și coeficienții corespunzători, specifici fiecărei stații hidrometrice (-1; -0,7; 0; +0,7; +1; +0,7; 0; 0,7).

Mărimea proiecției se obține prin înmulțirea vitezei curentului măsurată la orele standard (07, 13 și 19) cu un coeficient corespunzător direcției observate și valoarea (-1; -0,7; 0; +0,7; +1; +0,7; 0; 0,7) (Figura 14.19b) specific fiecărei stații hidrometrice, după care se calculează media celor trei valori.

Rezultatul final obținut se trece în fișă, împreună cu semnul (+) sau (-) în funcție de direcția curentului de apă, avându-se în vedere ca pentru valorile cu semn pozitiv direcția de deplasare a curentului apei mării este spre punctele situate în cadranele din jumătatea inferioară a diagramei, iar pentru valorile negative direcția de deplasare a curentului apei mării este spre punctele situate în cadranele din jumătatea superioară a diagramei (Figura 14.22b).

Cartușul fișei se completează prin:

- înscrierea sumei și respectiv mediei valorilor zilnice ale curenților reduși la linia țărmlui, din fiecare lună calendaristică, luând în considerare direcția curenților (semnul plus sau minus)

- înscrierea maximei și respectiv minime valorilor zilnice ale curenților reduși la linia țărmlui, din fiecare lună calendaristică; extragerea valorii maximei/minime lunare se realizează, din șirul tuturor valorilor înregistrate/măsurate (instantanee) fara a se tine cont de direcția curentului. Dacă valoarea maximă lunară, nu este singulară, se precizează acest aspect prin notarea între paranteze a numărului de apariții ale valorii respective, precedată fiind de zilele producerii acesteia.

- înscrierea, în rubricile aferente, a datelor producerii curenților maximi și minimi

- înscrierea mediei anuale, obținută prin media aritmetică a valorilor lunare (12 valori). Dacă nu este posibilă înregistrarea zilnică a valorilor curenților reduși la linia țărmlui pentru o anumită perioadă, media valorilor din luna respectivă nu se calculează.

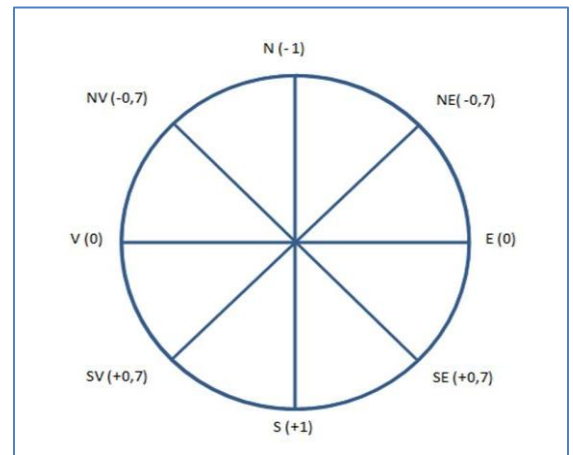


Figura 14.22b. Diagrama corespondenței pentru principalele puncte cardinale

- extragerea valorii maximei anuale, din șirul tuturor valorilor înregistrate/măsurate (instantanee), fără a se ține cont de direcția curenților (semnul plus sau minus), și înscrierea valorii selectate și a semnului corespunzător, împreună cu data producerii acesteia. Dacă valoarea maximă anuală, nu este singulară, se precizează acest aspect prin notarea între paranteze a numărului de apariții ale valorii respective, precedată fiind de lunile producerii acesteia.

- extragerea valorii minime anuale, din șirul tuturor valorilor înregistrate/măsurate (instantanee) și înscrierea împreună cu data producerii acesteia. Dacă valoarea minimă anuală, nu este singulară, se precizează acest aspect prin notarea între paranteze a numărului de apariții ale valorii respective, precedată fiind de lunile producerii acesteia.

Fișa va fi semnată atât de persoanele care o întocmesc cât și de cele care realizează verificarea, precizându-se data, în fiecare situație.

Coeficienții specifici pentru reducerea vitezei curentului la linia țărmlui, de-a lungul țărmlui și perpendicular pe țărml, pentru toate stațiile hidrometrice marine, aflate în coordonarea Stației hidrologice Constanța și a Stației Hidrologice Sulina, sunt redați în Tabelul 14.1.

Tabelul 14.1. Coeficienții pentru reducerea vitezei curentului la linia țărmlui, de-a lungul țărmlui și perpendicular pe țărml

Direcția	N	NE	E	SE	S	SV	V	NV
Sulina Plajă	-0,707	-1	-0,707	0	0,707	1	0,707	0
Sulina Semnal Ceatăă	-0,500	0,260	0,870	0,970	0,500	-0,260	-0,870	-0,970
Constanța Cazino	-1	-0,707	0	0,707	1	0,707	0	-0,707
Constanța Meteo	-1	-0,707	0	0,707	1	0,707	0	-0,707
Eforie Sud	-1	-0,707	0	0,707	1	0,707	0	-0,707
Mangalia	-1	-0,707	0	0,707	1	0,707	0	-0,707
Midia	-1	-0,707	0	0,707	1	0,707	0	-0,707
Portița	-1	-0,707	0	0,707	1	0,707	0	-0,707
Sfântu Gheorghe	-1	-0,707	0	0,707	1	0,707	0	-0,707

**Fișa de valori zilnice și caracteristice lunare și anuale ale turbidității**

În Fișa de valori zilnice și caracteristice lunare și anuale ale turbidității (Figura 14.23) se înscriu valorile zilnice de la ora 7:00 extrase din Fișa de observații și măsurători hidrometeorologice zilnice (Figura 14.1).

ABA DOBROGEA- LITORAL													STATIA HIDROMETRICA
STATIA HIDROLOGICA													
FISA DE VALORI ZILNICE SI CARACTERISTICE LUNARE SI ANUALE ALE TURBIDITATII													
ANUL													
													g/l
Luna/ Ziua	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
Suma													
Media													
Maxima													
Data													
Minima													
Data													
Media anuala													
Maxima anuala													Data
Minima anuala													Data
Intocmit													Verificat

Figura 14.23. Fișa de valori zilnice și caracteristice lunare și anuale ale turbidității

Cartușul fișei se completează prin:

- înscrierea sumei și respectiv mediei valorilor zilnice ale turbidității, din fiecare lună a anului;
- înscrierea maximei și respectiv minimei valorilor zilnice ale turbidității, din fiecare lună;
- înscrierea, în rubricile aferente, a datelor producerii turbidității maxime și minime;
- înscrierea mediei anuale, obținută prin media aritmetică a valorilor lunare (12 valori) Dacă nu este posibilă înregistrarea zilnică a valorilor turbidității, pentru o anumită perioadă, media valorilor din luna respectivă nu se calculează.
- extragerea valorii maxime anuale, din șirul tuturor valorilor înregistrate/măsurate și înscrierea împreună cu data producerii acesteia. Dacă valoarea maximă anuală, nu este singulară, se precizează acest aspect prin notarea între paranteze a numărului de apariții ale valorii respective, precedată fiind de lunile producerii acesteia.
- extragerea valorii minime anuale, din șirul tuturor valorilor înregistrate/măsurate și înscrierea împreună cu data producerii acesteia. Dacă valoarea minimă anuală, nu este singulară, se precizează acest aspect prin notarea între paranteze a numărului de apariții ale valorii respective, precedată fiind de lunile producerii acesteia.

Fișa va fi semnată atât de persoanele care o întocmesc, cât și de cele care realizează verificarea, precizându-se data, în fiecare situație

### **Graficul valorilor zilnice ale turbidității apei mării**

Graficul din Figura 14.24 este o reprezentare a evoluției turbidității zilnice a apei mării, pe parcursul unui an calendaristic, înregistrată la fiecare stație hidrometrică. Pentru realizarea acestuia, se utilizează valorile cu care s-a completat fișa precedentă (Figura 14.23).

Pe abscisa sistemului de coordonate (axa x) se reprezintă timpul măsurat în zile, iar pe ordonată (axa y) se amplasează valorile zilnice ale turbidității apei mării, exprimată în g/l.

Pentru o bună interpretare a graficului, se alege o scară adecvată.

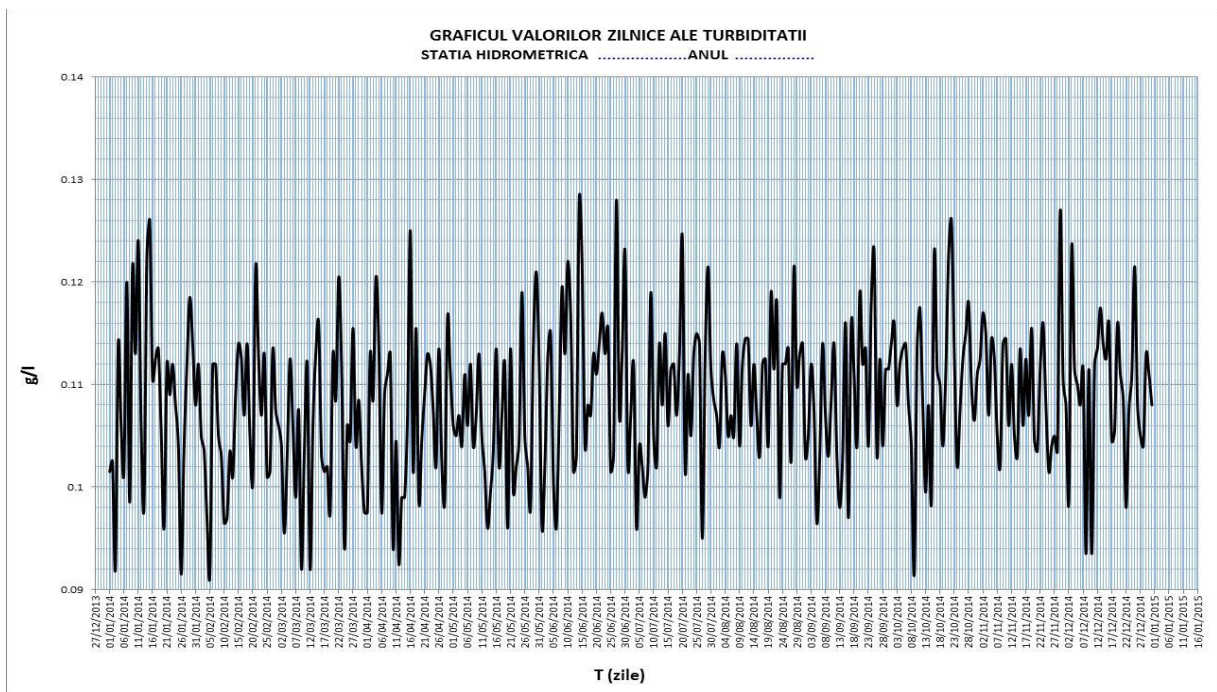


Figura 14.24. Graficul valorilor zilnice ale turbidității apei mării





- înscrierea mediei anuale, obținută prin media aritmetică a valorilor lunare (12 valori). Dacă nu este posibilă înregistrarea zilnică a valorilor salinității, pentru o anumită perioadă, media valorilor din luna respectivă nu se calculează.
- extragerea valorii maxime anuale, din șirul valorilor înregistrate și înscrierea împreună cu data producerii acesteia. Dacă valoarea maximă anuală, nu este singulară, se precizează acest aspect prin notarea între paranteze a numărului de apariții ale valorii respective, precedată fiind de lunile producerii acesteia.
- extragerea valorii minime anuale, din șirul valorilor înregistrate/măsurate și înscrierea împreună cu data producerii acesteia. Dacă valoarea minimă anuală, nu este singulară, se precizează acest aspect prin notarea între paranteze a numărului de apariții ale valorii respective, precedată fiind de lunile producerii acesteia.

Fișa va fi semnată atât de persoanele care o întocmesc cât și de cele care realizează verificarea, precizându-se data, în fiecare situație.

### **Graficul variației zilnice a salinității apei mării**

Graficul din Figura 14.26 este o reprezentare a evoluției salinității zilnice a apei mării, pe parcursul unui an calendaristic, înregistrată la fiecare stație hidrometrică, pentru realizarea căruia se utilizează valorile cu care s-a completat Fișa precedentă (Figura 14.25).

Pe abscisa sistemului de coordonate (axa x) se reprezintă timpul măsurat în zile iar pe ordonata (axa y) se amplasează valorile zilnice ale salinității apei mării, exprimate în ‰.

Pentru o bună interpretare a graficului, se alege o scară adecvată.

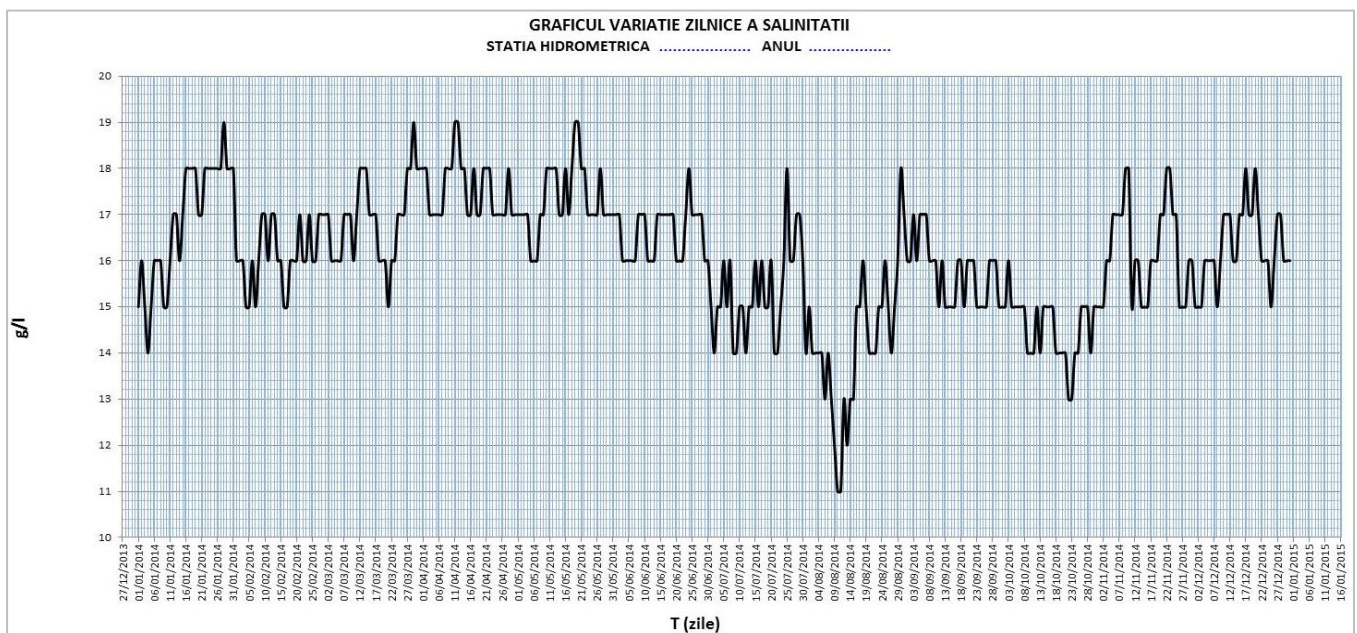


Figura 14.26. Graficul variației zilnice a salinității apei mării



**Fișa de valori zilnice și caracteristice lunare și anuale ale debitului unitar de aluviuni în suspensie**

Debitul unitar zilnic de aluviuni în suspensie (Figura 14.27) se obține prin înmulțirea valorilor zilnice ale turbidităților cu valorile zilnice, de la ora 07, ale vitezei curenților reduși la linia țărnelui (obținută prin înmulțirea vitezei curentului măsurată la ora 07 cu un coeficient corespunzător direcției observate și valoarea specifică fiecărei stații hidrometrice de coastă). Unitatea de măsură este  $g/s \times m^2$ .

Pentru obținerea unei valori exprimate într-o unitate de măsură adecvată, valorile exprimate în g/l respective în m/s se vor înmulți cu 100.

ABA DOBROGEA - LITORAL							STATA HIDROMETRICA					
STATA HIDROLOGICA												
<b>FISA DE VALORI ZILNICE SI CARACTERISTICE LUNARE SI ANUALE ALE DEBITULUI UNITAR DE ALUVIUNI IN SUSPENSIE</b>												
ANUL												
												$g/s/m^2$
Luna/ Ziua	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
<b>Suma</b>												
<b>Media</b>												
<b>Maxima</b>												
<b>Data</b>												
<b>Minima</b>												
<b>Data</b>												
<b>Media anuala</b>												
<b>Maxima anuala</b>				Data								
<b>Minima anuala</b>				Data								
Intocmit										Verificat		
<p>Nota: semnele "+" (plus) și "-" (minus) reprezintă direcția curentului apei, astfel, pentru valorile cu semn "+" (plus) direcția de deplasare a curentului apei mării este spre punctele situate în cadranele din jumătatea inferioară a diagramei, iar pentru valorile cu semnul "-" (minus) direcția de deplasare a curentului apei mării este spre punctele situate în cadranele din jumătatea superioară a diagramei</p>												

Figura 14.27. Fișa de valori zilnice și caracteristice lunare și anuale ale debitului unitar de aluviuni în suspensie

Cartușul fișei (Figura 14.27) se completează prin:

- înscrierea sumei și respectiv mediei valorilor zilnice ale debitului unitar de aluviuni în suspensie, din fiecare lună calendaristică;
- înscrierea valorilor maxime și respectiv minime zilnice ale debitului unitar de aluviuni în suspensie pentru fiecare lună calendaristică, care se aleg din șirul de date, fără a se ține cont inițial de direcția curentului (semnul plus sau minus);
- înscrierea, în rubricile aferente, a datelor producerii valorilor maxime și minime debitului unitar de aluviuni în suspensie,.
- înscrierea mediei anuale, obținută prin media aritmetică a valorilor lunare calculate în prealabil (12 valori). Dacă nu este posibilă înregistrarea zilnică a valorilor debitului unitar de aluviuni în suspensie, pentru o anumită perioadă, media valorilor din luna respectivă nu se calculează.
- înscrierea, maximei și respectiv minimei anuale ale debitului unitar de aluviuni în suspensie; maxima și minima se aleg din șirul de date, fără a se ține cont inițial de direcția curentului la linia țărmlui (semnul plus sau minus).

### ***Frecvența debitului unitar de aluviuni în suspensie***

Fișa *Frecvența debitului unitar de aluviuni în suspensie* se completează utilizându-se datele din *Fișa de valori medii zilnice și caracteristice lunare și anuale ale debitului unitar de aluviuni în suspensie* (Figura 14.28) prelucrate anterior, pentru fiecare lună calendaristică. Această fișă conține repartizarea numărului de cazuri înregistrate pentru valorile predefinite ale debitului unitar de aluviuni în suspensie, împărțite pe 3 categorii:

1. spre direcția N (-): punctele cardinale N, NV și NE;
2. spre direcția S (+): punctele cardinale SV, S, SE;
3. staționară (0): punctele cardinale E, V.

Fișa conține numărul de cazuri pentru fiecare lună și direcție; total cazuri pentru fiecare lună (ultima coloană), precum și total cazuri pe direcția și treapta de viteză (ultima linie).

ABA		DOBROGEA - LITORAL												STATIA HIDROMETRICA								
STATIA HIDROLOGICA																						
FRECVENTA DEBITULUI UNITAR DE ALUVIUNI IN SUSPENSIE																						
ANUL																						
LUNA	DIRECTIA NORD (-)									DIRECTIA SUD (+)									NR CAZURI			
	TREPTA DE DEBIT									TREPTA DE DEBIT									DIRECTIA N (-)	DIRECTIA S (+)	STATIONAR (0)	TOTAL
	214.20	192.78	171.36	149.94	128.52	107.10	85.68	64.26	42.84	21.42	14.28	12.84	11.42	10.00	8.58	7.16	5.74					
192.79	171.37	149.95	128.53	107.11	85.69	64.27	42.85	21.43	0.00	0.00	21.42	42.84	64.26	85.68	107.10	128.52	149.94					
IANUARIE																						
FEBRUARIE																						
MARTIE																						
APRILIE																						
MAI																						
IUNIE																						
IULIE																						
AUGUST																						
SEPTEMBRIE																						
OCTOMBRIE																						
NOIEMBRIE																						
DECEMBRIE																						
TOTAL																						

Verificat de: \_\_\_\_\_ Prelucrat de: \_\_\_\_\_

Figura 14.28. Frecvența debitului unitar de aluviuni în suspensie

## Capitolul 15. Conținutul și modul de întocmire a studiului de larg

### 15.1. Conținutul studiului de larg

Studiul de larg se întocmește anual de hidrologii de la stația hidrologică marină și cuprinde toate fișele întocmite pentru un profil hidrologic marin de larg, pe baza datelor și informațiilor obținute în urma observațiilor și măsurărilor hidrometeorologice de larg și valorilor obținute în urma prelucrării datelor măsurate.

Conținutul Studiului de larg este următorul:

1. Borderou
2. Fișa informativă cu schema de amplasare a profilului hidrologic de larg
3. Tabelul centralizator cu observațiile hidrometeorologice de larg,
4. Diagrame ale variației parametrilor mășurați pe profilul hidrologic de larg
  - 4.1. Centralizatoarele cu informațiile generale privind locația și timpul necesar măsurărilor și cu observațiile hidrometeorologice efectuate în profilul de larg
  - 4.2. Reprezentarea grafică a drumului navei, direcției și vitezei vântului
  - 4.3. Diagrama densității convenționale a apei
  - 4.4. Diagrama curenților marini în funcție de direcție și viteză
  - 4.5. Diagrama salinității apei (‰)
  - 4.6. Diagrama temperaturii apei (°C)
5. Centralizatoare ale compoziției granulometrice ale sedimentelor
6. Curbele granulometrice.

Pe coperta fiecărui studiu de larg se menționează următoarele informații generale importante: administrația bazinală, biroul hidrologie (stația hidrologică), denumirea profilului hidrologic de larg, anul, persoanele responsabile de întocmirea și verificarea studiului.

### 15.2. Modul de întocmire a studiului de larg

Întocmirea unui studiu hidrologic de larg se bazează pe rezultatele măsurărilor și observațiilor hidrometeorologice (oceanografice), efectuate în cadrul campaniilor expediționare anuale pe profilurile hidrologice de larg și pe valorile obținute în urma prelucrării datelor descărcate din curentometrul marin.

#### 1. Borderou

După finalizarea prelucrării datelor și realizarea fișelor pentru fiecare profil hidrologic standard se întocmește un borderou comun pentru toate profilurile hidrologice de larg.

#### 2. Fișa informativă cu schema de amplasare a profilului hidrologic de larg

După borderou se introduce în studiu o fișă informativă cu o hartă-schemă pe care sunt marcate cu puncte și numerotate verticalele de măsurători de pe profilurile hidrologice de larg (Anexa 2).

În tabelul din dreptul profilului de larg corespunzător se menționează coordonatele fiecărei verticale de măsurători de pe profil.

#### 3. Tabelul centralizator cu observațiile hidrometeorologice de larg

Acest tabel constituie un instrument de lucru care reunește într-o manieră sistematică, toate observațiile realizate pe parcursul campaniilor de măsurători pe fiecare profil hidrologic de larg, conform Programului de activitate anual.



Tabelul 15.1. Orizonturi standard de adâncime pentru efectuarea măsurătorilor

Adâncimea maximă pe verticală	Orizonturi standard de adâncime pentru efectuarea măsurătorilor (m)																				
	0	3	5	10	15	20	25	35	50	75	100	150	200	250	300	400	500	1000	2000	fund	
<5 m	✓																				✓
5-7 m	✓	✓																			✓
7-10 m	✓	✓	✓																		✓
10-25 m	✓		✓	✓	✓	✓															✓
25-50 m	✓		✓	✓	✓	✓															✓
50-100 m	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓											✓
>50 m	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Temperatura apei – coloana în care se înscriu temperaturile (exprimate în °C) măsurate cu termometrul pentru apă.

Elementele hidrochimice – în coloanele 3 și 4:

- *Salinitatea* – coloana în care se înscriu valorile determinate cu ajutorul salinometrului, exprimate în promile (‰) sau procent la mie.
- *pH* – coloana în care se înscriu valorile acidității apei, determinate cu ajutorul pH-metrului.

Greutatea specifică convențională (funcție de  $t=17.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) este coloana în care se înscriu valorile determinate în urma analizei probelor de apă. Valorile se exprimă în mod adimensional.

**Notă.** Greutatea specifică a apei este raportul dintre greutatea unei unități de volum de apă la o temperatură dată și greutatea aceleiași unități de volum de apă distilată la aceeași temperatură. Se deosebesc trei tipuri de greutate specifică a apei mării:

- greutatea specifică la temperatura de  $17,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (notată cu  $\rho_{17,5}$ ), se calculează în funcție de raportul dintre greutatea unității de volum de apă marină, la temperatura de  $17,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  și greutatea unității de volum a apei distilate, la temperatura de  $17,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- densitatea la temperatura  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  (notată cu  $\sigma_0$ ) se calculează în funcție de raportul dintre greutatea unității de volum a apei de mare, la temperatura de  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  și greutatea unității de volum a apei distilate, la temperatura de  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- densitatea apei mării la temperatura pe care o are apa mării în natură “in situ” (notată cu  $\sigma_t$ ) se calculează în funcție de raportul dintre greutatea unității de volum a apei mării la temperatura din natură ( $t\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) și greutatea unității de volum a apei distilate, la temperatura de  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Deoarece densitatea și greutatea specifică a apei mării sunt întotdeauna supraunitare, pentru simplificarea scrierii și a calculelor, se renunță, în scriere, la cifra 1, utilizându-se valoarea care rezultă din înmulțirea restului de cifre cu 1000.

Greutatea specifică convențională se calculează conform instrucțiunilor prezentate în capitolul 7.2 al îndrumarului.

Greutatea specifică a apei mării este direct proporțională cu salinitatea și temperatura apei. Cu cât salinitatea este mai mare, cu atât este mai mare și greutatea specifică și invers, cu cât salinitatea este mai mică, cu atât este mai mică și greutatea specifică.

Densitatea convențională ( $\sigma_t$ , funcție de temperatura ambientală) – coloana în care se înscriu valorile determinate pe baza tabelelor oceanografice. Valorile se exprimă în mod adimensional.



### Analiza sedimentelor

Informațiile despre sedimente se grupează în coloanele corespunzătoare, astfel:

- *Nr. probă*, coloană în care se menționează numărul de înregistrare al probei analizate
- *Greutatea probelor recoltate*, coloană în care se înregistrează greutatea probelor (în grame).

### Curenții marini

Informațiile despre curenții marini se grupează în coloanele corespunzătoare, astfel:

- *Orizontul* – se notează adâncimea la care se măsoară viteza curentului
- *Direcția* - se notează direcția în care se deplasează masa de apă (în grade);
- *Viteza* - se notează viteza de deplasare a masei de apă, exprimată în cm/s.

Măsurătorile de curenți se realizează în orizonturi standard prezentate în Tabelul 15.2.

Tabelul 15.2. Orizonturi standard de adâncime pentru efectuarea măsurătorilor

Adâncimea maximă pe verticală (m)	Orizonturi standard de adâncime pentru efectuarea măsurătorilor (m)											
	0	3	5	10	15	20	25	50	100	200	300	fund
<5	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√
5-10	√	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	√
10-25	√	√	√	√	√	√	-	-	-	-	-	√
25-50	√	√	√	√	√	-	√	-	-	-	-	√
>50	√	-	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√

**Notă.** Trebuie reținut faptul că la suprafața mării, frecvența variației curenților este semnificativ mai evidentă.

### Observațiile hidrometeorologice

Rezultatele observațiilor hidrometeorologice de larg prezentate în tabelul din Figura 15.1 se consemnează succinct, împreună cu unitatea de măsură, pentru fiecare profil hidrologic și respectiv fiecare verticală analizată în data respectivă. Aceste observații sunt înscrise în coloanele 12-32 și conțin precizări referitoare la:

- **vânt** (coloanele 12-13) în care se înregistrează direcția vântului precizându-se sectoarele în care se manifestă și se înscrie viteza acestuia (m/s);
- **valuri** (coloanele 14-19) unde se specifică tipul, gradul de agitație al mării, direcția, înălțimea (m), lungimea (m), precum și perioada (s) valurilor;
- **starea mării** (coloana 20) în care se înscrie gradul de agitație a suprafeței mării (în grade);
- **vizibilitate** (coloanele 21-22) destinate înscrierii informațiilor privind vizibilitatea (în km) estimată atât spre mal, cât și spre larg;
- **fenomene care limitează vizibilitatea** (coloana 23) în care se notează cu semne convenționale tipul fenomenelor care limitează vizibilitatea în timpul efectuării observațiilor în verticala de măsurători;
- **nebulozitate** (coloanele 24-25): se notează tipul norilor prezenți pe cer în timpul măsurătorilor și cantitatea de nori (determinată în părți din bolta cerească), care reprezintă gradul de acoperire a cerului cu nori;
- **temperatura aerului** (coloana 26): se înscriu temperaturile, în °C, măsurate cu termometrul de apă;

- **temperatura apei la suprafața mării** (coloana 27): se înscriu temperaturile, în °C, măsurate cu termometrul
- **presiunea atmosferică** (coloana 28) unde se transcriu valorile înregistrate de barometrul navei (mb);
- **transparența apei** (coloana 29): se notează observațiile realizate cu discul Secchi (în m);
- **culoarea apei** (coloana 30): se notează culoarea apei determinată cu ajutorul scării colorimetrice;
- **luminiscenta mării** (coloana 31): se notează gradul de luminiscentă a mării, determinat vizual;
- **fenomene atmosferice** (coloana 32): se notează, cu ajutorul semnelor convenționale, tipul fenomenelor atmosferice observate în timpul efectuării măsurătorilor.

*Notă: Sub tabel se notează (în cuvinte) semnificația semnelor convenționale menționate în tabel.*

#### 4. **Diagrame ale variației ale parametrilor măsurati pe profilul hidrologic de larg**

Profilul hidrologic de larg (sau standard) conține următoarele tabele centralizatoare și grafice de variație a parametrilor măsurati:

- un tabel **centralizator** al informațiilor generale existente în fiecare fișă de observații hidrometeorologice (Figura 15.3).

Stațiile (verticalele hidrologice)		1	2	3	4
Coordonatele	$\varphi$				
	$\lambda$				
Adâncimea apei (m)					
Orele de observații	început				
	sfârșit				

Figura 15.3. Centralizatorul cu informațiile generale privind locația și timpul necesar măsurătorilor

- un tabel **centralizator** al observațiilor hidrometeorologice înregistrate în fiecare fișă de observații hidrometeorologice (Figura 15.4).

Elementele observate		Stațiile (verticalele hidrologice)			
		1	2	3	4
Transparența apei					
Culoarea apei					
Valuri	Tip				
	Înălțime H (m)				
	Lungime L (m)				
	Timp (secunde)				
Vânt	Direcție				
	Viteză (m/s)				

Figura 15.4. Centralizatorul cu observațiile hidrometeorologice efectuate în profilul de larg

- reprezentarea grafică a drumului navei, direcției și vitezei vântului (Figura 15.5).

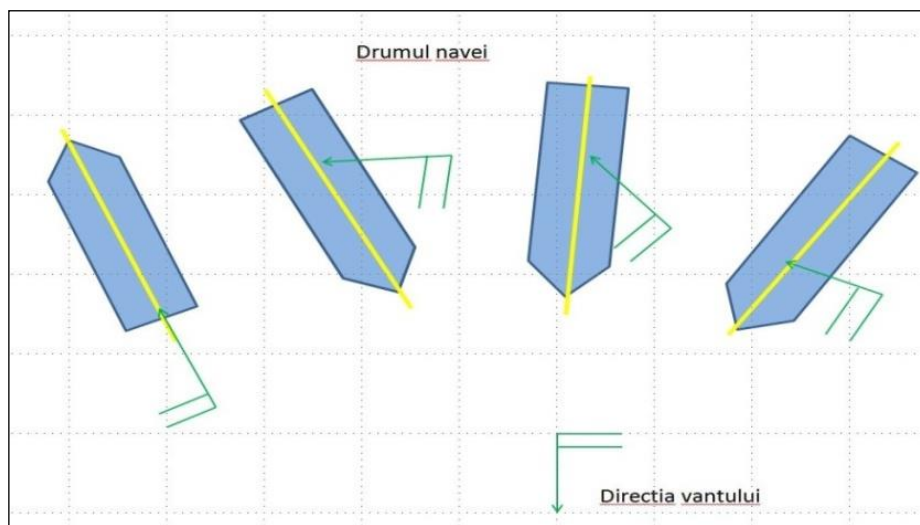


Figura 15.5. Reprezentarea grafică a drumului navei, direcției și vitezei vântului

- diagrama densității convenționale a apei de mare (Figura 15.6).

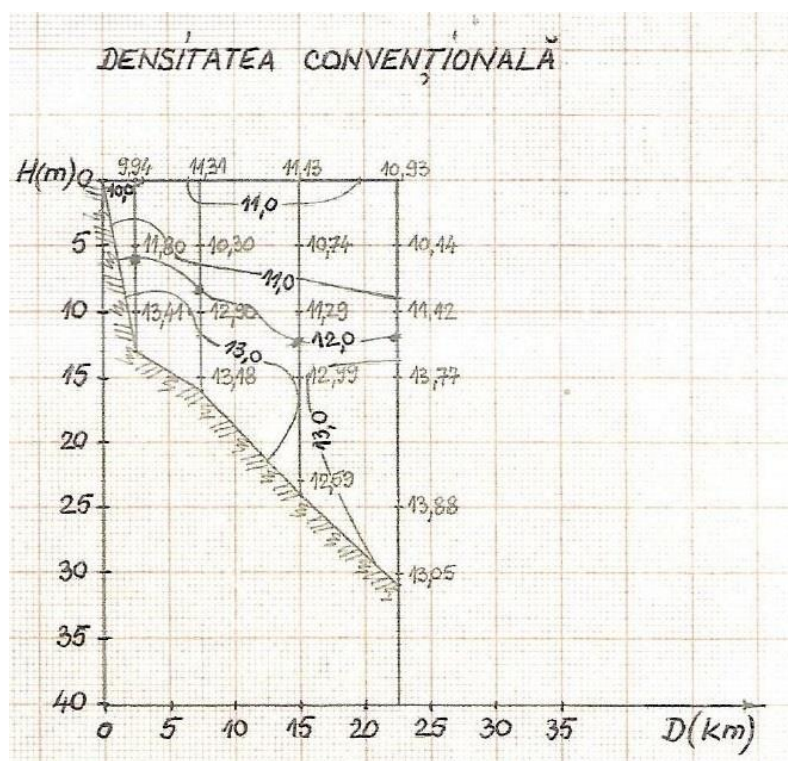


Figura 15.6. Diagrama densității convenționale a apei

- diagrama curenților marini în funcție de direcție și viteză (Figura 15.7)

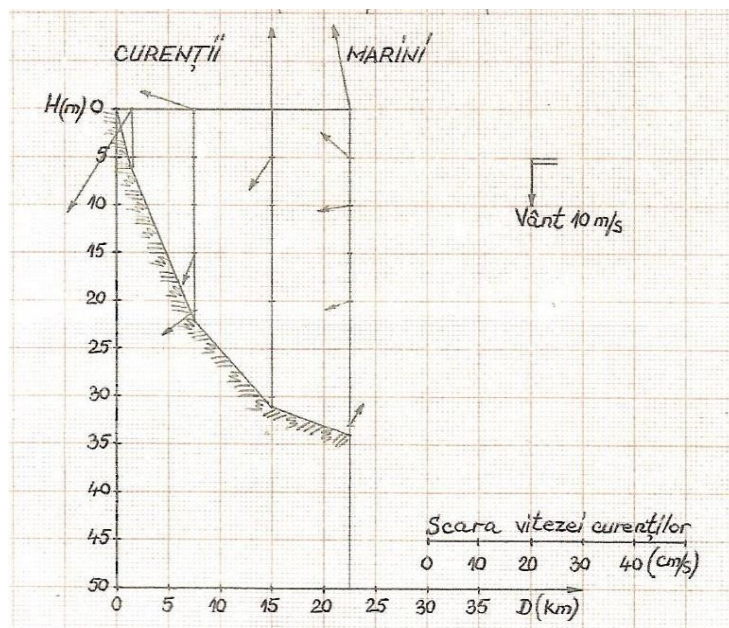


Figura 15.7. Diagrama curenților marini în funcție de direcție și viteză

- diagrama salinității (‰) apei de mare (Figura 15.8) reprezentată sub formă de izohaline (linii care unesc punctele cu aceeași salinitate a apei).

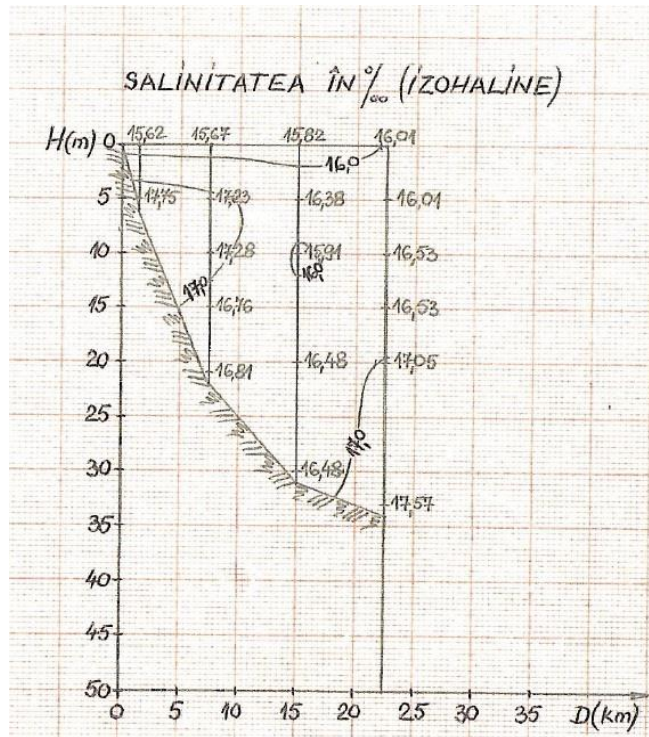


Figura 15.8. Diagrama salinității (‰)



- diagrama temperaturii apei (Figura 15.9) reprezentată sub formă de izoterme ( $^{\circ}\text{C}$ )

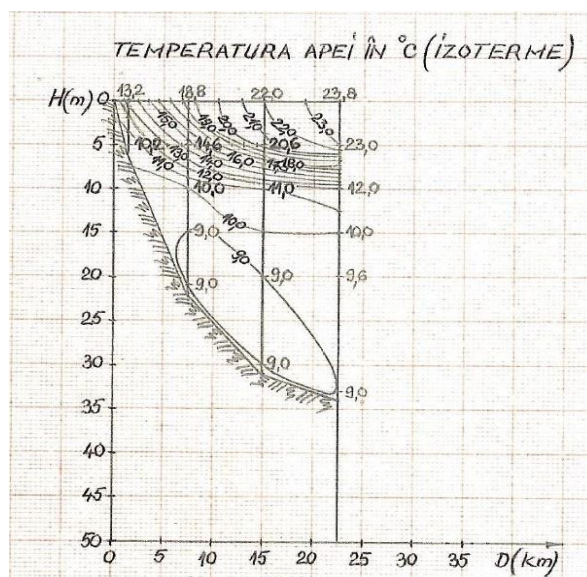


Figura 15.9. Diagrama temperaturii apei ( $^{\circ}\text{C}$ )

Diagramele (reprezentările grafice) incluse în studiul hidrometric de larg sunt realizate în sistem de axe ortogonale, pe axa absciselor (ox) fiind figurate distanțele față de țărm, ale fiecărei verticale hidrologice de măsurători (exprimate în kilometri), iar pe axa ordonatei (oy) fiind înscrise adâncimile orizonturilor standard, exprimate în metri.

Profilul de larg se trasează transversal pe țărm printr-o linie frântă, obținută pe baza amplasării pe grafic a adâncimilor maxime corespunzătoare fiecărei verticale hidrologice de măsurători. Pentru fiecare verticală de măsurare, se notează pe grafic, la distanțele corespunzătoare, valorile parametrilor mășurați. Toatalitatea punctelor de valoare egală, se unesc în final, obținându-se izolinii pentru fiecare element măsurat (izoterme, isohaline etc.).

În ceea ce privește reprezentarea curenților marini, pe lângă elementele menționate mai sus pe grafic (axele x, y) se figurează viteza și direcția curentului, ținându-se cont de scara vitezei curentilor, exprimată în cm/s. Alături de acest grafic se mai figurează drumul navei, reprezentat în acest context, prin poziționarea simbolică a navei, în funcție de direcția nordului). De asemenea, se reprezintă grafic direcția și viteza vântului observată în timpul staționării, utilizându-se simbolurile meteorologice cunoscute.



### 5. Centralizatoare ale compoziției granulometrice din sedimentele prelevate în profilele hidrologice marine de larg

Fișele centralizatoare ale compoziției granulometrice a probelor de sedimente prelevate în profilele hidrologice marine de larg (Figura 15.10) reunesc informații specifice locației în care se realizează recoltarea precum și detalii ale caracteristicilor materialului analizat, după cum urmează:

1. în *Coloana 1* - denumirea profilului în care se prelevează proba de sedimente (de exemplu: Sulina, Sf. Gheorghe, etc.);
2. în *Coloana 2* - numerele verticalelor în care s-a efectuat prelevarea de sedimente;
3. *Coloana 3* - coordonatele geografice ale fiecărei verticale de pe profil - latitudine nordică ( $\phi$ ) și longitudine estică ( $\lambda$ );
4. în *Coloanele 4-6* - data prelevării probei de sedimente, adâncimea de la care au fost prelevată fiecare probă de sedimente, precum și greutatea totală a probei, exprimată în grame.
5. în *Coloanele 8-23* - conținutul procentual din cantitatea totală de sedimente ( $G_i$ ) cu diametrul sedimentelor (mm) mai mic decât diametrele determinate prin cernere;
6. în *Coloana 24* - valorile diametrului median  $d_{50}$  (mm) al sedimentelor, iar
7. în *Coloana 25* - compoziția probei de sedimente (de exemplu: mъл, scoici, nisip, etc.).

<b>Centralizatorul compoziției granulometrice a probelor de sedimente</b>																									
Anul .....																									
Denumire profil hidrologic de larg	Număr verticală	Coordonate		Data prelevării	Adâncimea (m)	Greutatea totală a probei (g)	Conținutul (%) din cantitatea totală (Gt) cu diametrul (mm) particulelor mai mic decât diametrul de mai jos																Diametrul median $d_{50}$	Compoziția probei de sedimente**	
		$\phi$	$\lambda$				4,2 mm	2,0 mm	1,25 mm	* mm	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Profilul ...	V1																								
	V2																								
	V3																								
	V4																								
Profilul ...	V1																								
	V2																								
	V3																								
	V4																								
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

\*dimensiunile sitelor utilizate  
 \*\*compoziția probei de sedimente (mъл, nisip, scoici etc.)

Figura 15.10. Centralizatorul compoziției granulometrice a probelor de sedimente

## 6. Curbele granulometrice

Studiul de larg trebuie să conțină curbele granulometrice realizate pe baza rezultatelor obținute în urma sitării probelor de sedimente prelevate în timpul campaniilor, din fiecare verticală de pe profilurile hidrologice de larg.

Curba granulometrică reprezintă o corelație între masa procentuală a particulelor cu diametrul mai mic decât diametrul unei anumite site (Figura 15.11), unde pe axa absciselor este reprezentat diametrul particulei în mm (de regulă la scară logaritmică), iar pe axa ordonatelor procentul de particule mai mic decât diametrul dat.

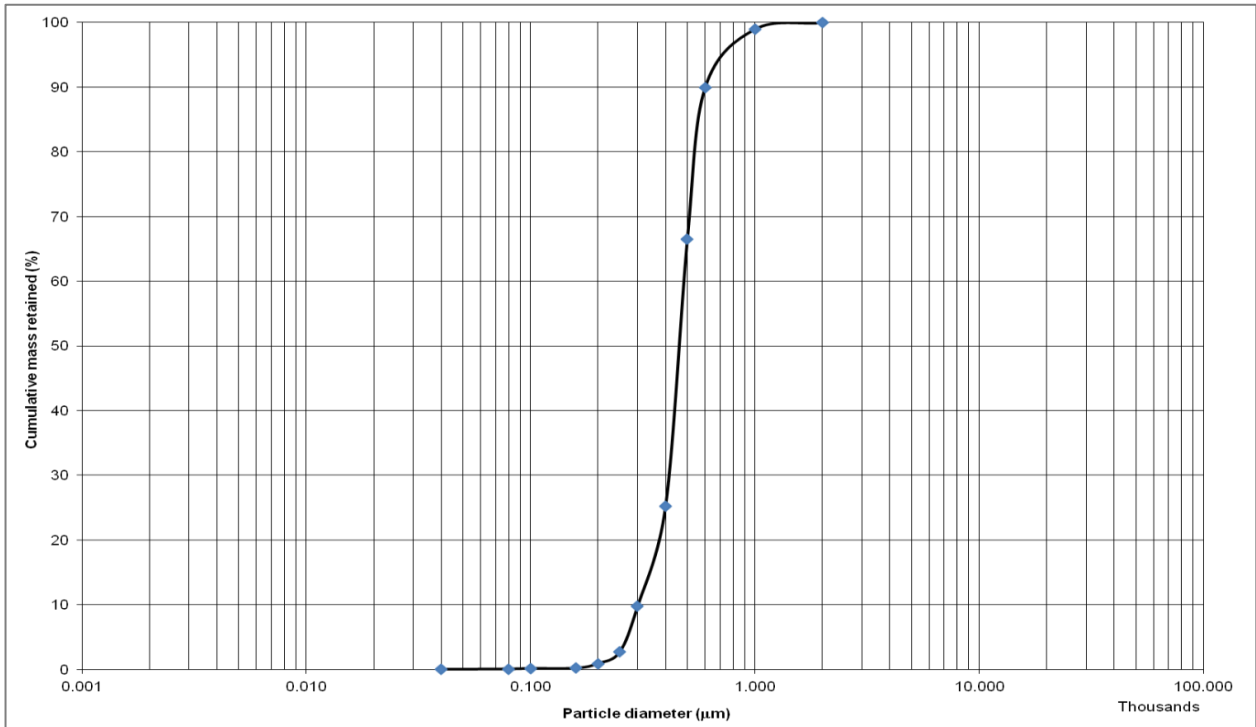


Figura 15.11. Model de curbă granulometrică

## BIBLIOGRAFIE

1. Enciclopediaromaniei.ro. (2008). *Marea Neagră*. Disponibil la adresa: [http://enciclopediaromaniei.ro/wiki/Marea\\_Neagr%C4%83](http://enciclopediaromaniei.ro/wiki/Marea_Neagr%C4%83) Accesat în: 12.08.2019
2. INCDD. (2012). Evaluarea inițială a mediului marin, Disponibil la adresa: [http://www.mmediu.ro/beta/wp-content/uploads/2012/08/2012-08-09\\_evaluare\\_impact\\_planuri\\_evaluareinitialamediumarin.pdf](http://www.mmediu.ro/beta/wp-content/uploads/2012/08/2012-08-09_evaluare_impact_planuri_evaluareinitialamediumarin.pdf) Accesat în: 21.09.2017
3. Douglas L. Inman, Patricia M. Masters, Scott A. Jenkins. (2002). *Facing the Coastal Challenge: Modeling Coastal Erosion in Southern California*. Presented at California and the World Ocean '02 Conference Santa Barbara, California, 27-30 October 2002, citat de Costache, V. P. în: *Raport de mediu pentru P.U.Z. „Introducere în intravilan și lotizare teren în vederea construirii de locuințe permanente, sezoniere, spații cazare și alimentație, construcții aferente echipării tehnico-edilitare și amenajări aferente”*, Primaria Comunei Corbu, 14. 10. 2015.
4. Sherry Heileman [editor]. (2006). *A Handbook for measuring the progress and outcomes of integrated coastal and ocean management*. IOC Manuals and Guides, 46; ICAM Dossier, 2, Paris, UNESCO. Disponibil la adresa: [https://www.academia.edu/24741610/A\\_Handbook\\_for\\_Measuring\\_the\\_Progress\\_and\\_Outcomes\\_of\\_Integrated\\_Coastal\\_and\\_Ocean\\_Management](https://www.academia.edu/24741610/A_Handbook_for_Measuring_the_Progress_and_Outcomes_of_Integrated_Coastal_and_Ocean_Management) Accesat în: 02.04.2019
5. Tătui, F. (2017). Curs de geografia Marii Negre. Disponibil la adresa: <https://www.scribd.com/document/384156395/Curs-geografia-marii-negre> Accesat în: 02.04.2019
6. Sury, Mr.. (2008). Weather and Weather Instruments. PP Presentation. Disponibil la adresa: <http://slideplayer.com/slide/9480580/> Accesat în: 12.04.2018
7. Zăvoianu, I. (2006). *Hidrologie*. Manual, Ediția a IV-a, București, Editura Fundației România de mâine, 256p.  
a. Maritime University of Constanța - NAVIGATIE 2
8. Grecu, Florina., (2006). *Glaciologie*, Ed. a II-a, Universitatea din București.
9. Bogdan, (luni, 9 iunie 2008). Determinarea gradului de agitație a mării. Meteorologie maritimă. [prezentare PP], Disponibil la adresa: <http://vapoare.blogspot.com/2008/06/determinarea-gradului-de-agitaie-mrii.html> , Accesat în data: aprilie 2018.
10. Manu, Costas (2012). Dinamica apelor marine. [prezentare PP], Universitatea de Vest. Timișoara, Disponibil la adresa: <https://www.slideshare.net/costascristu/dinamica-aperor-oceanice> Accesat în data: 02.04.2019.
11. NCDM Grigore Antipa, Evaluarea inițială a mediului marin, Disponibil la adresa: [http://www.mmediu.ro/beta/wp-content/uploads/2012/08/2012-08-09\\_evaluare\\_impact\\_planuri\\_evaluareinitialamediumarin.pdf](http://www.mmediu.ro/beta/wp-content/uploads/2012/08/2012-08-09_evaluare_impact_planuri_evaluareinitialamediumarin.pdf) Accesat în data: 02.04.2019.
12. Mohora D. (9 ianuarie 2011). *Marea Neagră*. [blog geographic]. Publicat la 04:29: <http://geoblogdiana.blogspot.ro/2011/01/marea-neag-r-situa-t-in-sud-estul-tarii.html>, Accesat în data 21.09.2017, ora 9.30.
13. Vespremeanu-Stroe A., Preoteasa L., Tătui F. (2014). *Oceanografie Fizică*. Ars Docendi, Universitatea din București, București. Disponibil la adresa: [https://www.researchgate.net/profile/Alfred\\_/publication/292047323\\_Oceanografie\\_Fizica/links/56afaf6e08ae9c1968b46a3f/Oceanografie-Fizica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alfred_/publication/292047323_Oceanografie_Fizica/links/56afaf6e08ae9c1968b46a3f/Oceanografie-Fizica.pdf) Accesat în data: 21.09.2017.
14. Miluță F. (2.10.2012). *Maregraful Sulina*. [foto]. Disponibil la adresa: <https://foursquare.com/v/maregraful-sulina/506ab8dce4b0c88c69999c2b> Descărcată în data: 8.11.2017 ora 12.10.

15. Cononov R. (2001). *Curs Batimetrie*. Disponibil la adresa:  
<https://www.scribd.com/document/230096168/Curs-Batimetrie> Accesat în data 21.09.2017.
16. Năstase A., Osaci-Costache G. (2005). *Topografie-Cartografie*. Editura Fundației România de Măine, București.
17. Dumitru R.G., Sava C.S. (2007). *Considerații asupra proceselor geodinamice actuale din Dobrogea - o pledoarie în favoarea realizării "Poligonului geodinamic Dobrogea"*, Hazard natural-Evenimente tsunami în Marea Neagră, I.N.C.D. GeoEcoMar, București. Disponibil la adresa:  
<http://media1.webgarden.ro/files/media1:4d20571c214a5.pdf.upl/Hazard%20Natural%20%20Dumitriu.pdf> Accesat în data 21.09.2017.
18. *Dinamica apelor marine*. Disponibil la adresa:  
<http://www.creeaza.com/afaceri/transporturi/navigatie/DINAMICA-APELOR-MARINE775.php> Accesat în data 21.09.2017.
19. Andreiu D. Marea Neagra. Disponibil la adresa:  
[http://www.academia.edu/8046573/MAREA\\_NEAGRA\\_Marea](http://www.academia.edu/8046573/MAREA_NEAGRA_Marea) Accesat în data: 14.11.2017.
20. Nistor C. *Farul din Mangalia*. [Foto] Arhiva AGERPRES. Disponibil la adresa:  
<https://www.agerpres.ro/social/2014/07/22/destinatie-romania-constant-a-orasul-cu-patru-faruri-dintre-care-doua-sunt-monumente-istorice-12-25-17>. Accesat în data: 20.11.2017.
21. Steluța D. (prof.). (4 martie 2014). *Dinamica apelor oceanice. Valuri, marea, curenți*. [Blog].
22. Rocher P. (15 decembrie 2006). Les marées. [prezentare PP]. Institut de Mécanique Céleste Observatoire de Paris. Disponibil la adresa: <http://slideplayer.fr/slide/7221679/> Accesat în data: 20.11.2017.
23. *Determinarea nivelului de referință și a nivelului mediu*. Disponibil la adresa:  
<http://www.creeaza.com/afaceri/transporturi/navigatie/DETERMINAREA-NIVELULUI-DE-REFE141.php> Accesat 10.09.20017 ora 10.00.
24. Hannes Grobe. (7 April 20007). *Proportion of salt to sea water (right) and chemical composition of sea salt*. [PP], Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven, Germany. Disponibil la adresa: Sea salt-e hg. png Accesat în data: 25.09.2017.
25. AmosNews. (8 Ianuarie 2017, 15:45). *Fenomen mai rar întâlnit: Marea Neagră a înghețat*. Disponibil la adresa: <http://www.amosnews.ro/fenomen-mai-rar-intalnit-marea-neagra-inghetat-2017-01-08> Accesat în: 12.04.2018.
26. Cazare și turism [blogspot]. (6 februarie 2012). *Portul Tomis și Faleză Cazino Constanța*. [foto], Disponibil la adresa: <http://infocazaresiturism.blogspot.ro/2012/02/portul-tomis-si-falezaz-cazino-constant.html> Accesat în: 12.04.2018.
27. Comitetul de Stat al Apelor. Institutul de Studii și Cercetări Hidrotehnice. (1965). *Îndrumări metodologice pentru efectuarea observațiilor hidrologice marine. Observații de coastă, observații de larg*. București.
28. Călin D. (11.10.2012). *România Panoramică*. [foto]. Disponibil la adresa:  
<http://www.dancalin.ro/vedere-panoramica/> Accesat în: 12.04.2018.
29. DIGI24. (8.01.2017). *FOTO VIDEO A înghețat Marea Neagră*. [foto], Disponibil la adresa:  
<https://www.digi24.ro/stiri/sci-tech/natura-si-mediul/a-inghetat-marea-neagra-645857#&gid=1&pid=1> Accesat în: 12.04.2018.
30. Dinu Lazăr. (2006). *Image021*. [jpg.], Disponibil la adresa:  
<http://crinaspics.blogspot.ro/2006/07/frozen-black-sea.html> Accesat în: 12.04.2018.

31. Dinu Lazăr. (2006). *Image006*. [jpg.], Disponibil la adresa: <http://crinaspics.blogspot.ro/2006/07/frozen-black-sea.html> Accesat în: 12.04.2018.
32. Gândul. (2 februarie 2012). *GALERIE FOTO: EUROPA SUB ZĂPADĂ. Imaginile inedite cu Marea Neagră înghețată pe litoralul Constanței fac înconjurul lumii*. [Foto: Daniel Mihăilescu/Mediafax Foto], Disponibil la adresa: <http://www.gandul.info/magazin/galerie-foto-europa-sub-zapada-imaginile-inedite-cu-marea-neagra-inghetata-pe-litoralul-constantei-fac-inconjurul-lumii-9199877> Accesat în: 12.04.2018.
33. Giurgiu, I. (2006). *Banchize de gheață pe Marea Neagră, Dobrogea*. [Foto: Marinescu E., Vlădulescu M.], Disponibil la adresa: <https://sites.google.com/site/romanianatura59/home/dobrogea/banchize-de-gheata-pe-marea-neagra-dobrogea> Accesat în: 12.04.2018.
34. Goobix. (27.01.2006). *Frozen sea: Black Sea Images, 2006-01-27*. [poze], Disponibil la adresa: <http://www.goobix.com/black-sea-pictures/> Accesat în: 12.04.2018.
35. Perhaiță, A. (14 Februarie 2012). *IMAGINI INEDITE/Peisaj polar la Marea Neagră*. Disponibil la adresa: <https://www.cugetliber.ro/stiri-social-imagini-inedite-peisaj-polar-la-marea-neagra-121277> Accesat în: 12.04.2018.
36. Peterson, I. K., Prinsenberg, S. J., Holladay, J. S., & Toronto, O. N. (2003). Sea-ice thickness measurement: Recent experiments using helicopter-borne EM-induction sensors. *Research Signpost India, Recent Research Developments in Geophysics*, 5, 1-20.
37. Ploiesteanu, F. [blogspot]. (2012). *Nuferi de gheață la Marea Neagră*. [foto].
38. Vespremeanu-Stroe, A., Preoteasa, L., & Tătui, F. (2014). *Oceanografie fizică*. Editura: Ars Docendi, București.
39. Ziua de Constanța. (2015). *Imagini de poveste cu Marea Neagră atinsă de gerul năpraznic*. (Foto: Mihăilescu, 2015). Disponibil la adresa: <https://www.ziuaconstanta.ro/stiri/de-ale-iernii/imagini-de-poveste-cu-marea-neagra-atinsa-de-gerul-napraznic-620013.html> Accesat în: 11.04.2018.
40. Vespremeanu-Stroe, A., Preoteasa, L., & Tătui, F. (2014). *Oceanografie fizică*. Editura Ars Docendi, București.
41. Worby, A. P. (1999). Observing Antarctic sea ice: a practical guide for conducting sea ice observations from vessels operating in the Antarctic pack ice. *Sci. Comm. for Antarct. Res.*, Hobart, Tasmania, Australia.
42. <http://hydrologie.org/glu/aglo.htm>
43. [http://aspect.antarctica.gov.au/\\_data/assets/image/0015/59001/varieties/antarctic.gif](http://aspect.antarctica.gov.au/_data/assets/image/0015/59001/varieties/antarctic.gif)
44. Dăscălescu, L. (8 martie 2016). Fenomen spectaculos pe plajele din Constanța: Cum și când este Marea Neagră fosforescentă (galerie foto+video). *Ziarul: Ziua de Constanța*. Disponibil la adresa: <https://www.ziuaconstanta.ro/stiri/actualitate/fenomen-spectaculos-pe-plajele-din-constanta-cum-si-cand-este-marea-neagra-fosforescenta-galerie-foto-video-585449.html> Accesat în: 12.03.2018.
45. Comitetul de Stat al Apelor. Institutul de Studii și Cercetări Hidrotehnice. (1965). *Îndrumări metodologice pentru efectuarea observațiilor hidrologice marine. Observații de coastă, observații de larg*. București.
46. Citclops. Citclops water colour and transparency measurements from kayaks in the NW Mediterranean. Disponibil la adresa: <http://citiclops.eu/content/content.asp?menu=0050000046> Accesat în: 12.04.2018.



47. Comitetul de Stat al Apelor. Institutul de Studii și Cercetări Hidrotehnice. (1965). *Îndrumări metodologice pentru efectuarea observațiilor hidrologice marine. Observații de coastă, observații de larg*. București.
48. Forel Ule Scale. Toolkit for Coast and Ocean Optical monitoring. (2018). *A trusted method for measuring water quality through colour comparison*. Disponibil la adresa: <http://forel-ule-scale.com/product/toolkit/> Accesat în: 12.04.2018.
49. Iancu, M. (27 ianuarie 2017, 11:04). Spectacol rar oferit de Marea Neagră: apa s-a colorat în turcoaz. Ce explicație au specialiștii. Ziarul: *Ziua de Constanța* Disponibil la adresa: [http://adevarul.ro/locale/constanta/spectacol-rar-oferit-marea-neagra-apa-s-a-colorat-turcoaz-explicatie-specialistii-1\\_588b0b235ab6550cb8d7fc10/index.html](http://adevarul.ro/locale/constanta/spectacol-rar-oferit-marea-neagra-apa-s-a-colorat-turcoaz-explicatie-specialistii-1_588b0b235ab6550cb8d7fc10/index.html) Accesat în: 11.04.2018.
50. Mihăilescu, D. C. (2018). *Days of September by the Black Sea*. [foto], Disponibil la adresa: <http://www.danmihailescu.ro/seasons#55> Accesat în: 11.04.2018.
51. NOAA Ship Oceanos Explorer. (2012). *How to Use CTD Data* [pdf], Disponibil la adresa: [https://oceanexplorer.noaa.gov/oceanos/explorations/ex1202/background/edu/media/ex1202\\_ctd.pdf](https://oceanexplorer.noaa.gov/oceanos/explorations/ex1202/background/edu/media/ex1202_ctd.pdf) Accesat în: 12.04.2019.
52. NOAA, *CTD stands for conductivity, temperature, and depth, and refers to a package of electronic instruments that measure these properties*, <https://oceanexplorer.noaa.gov/facts/ctd.html>.
53. Novoa, S., Van Der Woerd, H. J., Wernand, M. R. (2014). The modern Forel-Ule scale: A do-it-yourself colour comparator for water monitoring. În: *Journal of the European Optical Society Rapid Publications*, 9(14025), July 2014, Disponibil la adresa: [https://www.researchgate.net/figure/Diagrams-of-the-Modern-FU-plastic-scale-The-dimensions-correspond-to-a-format-A4-297-x\\_fig2\\_264121098](https://www.researchgate.net/figure/Diagrams-of-the-Modern-FU-plastic-scale-The-dimensions-correspond-to-a-format-A4-297-x_fig2_264121098) Accesat în: 12.04.2018.
54. Pișota, I., Zaharia, L. (2003). *Hidrologia uscatului*. Editura Universitară, București.
55. Posea, A. (2006). *Oceanografie*. Ediția a 3-a revăzută. Editura Fundației România de Măine, București. Disponibil la adresa: [http://www.academia.edu/25226380/Dr.\\_AURORA\\_POSEA\\_OCEANOGRAFIE\\_Edi%C5%A3ia\\_a\\_III-a\\_rev%C4%83zut%C4%83](http://www.academia.edu/25226380/Dr._AURORA_POSEA_OCEANOGRAFIE_Edi%C5%A3ia_a_III-a_rev%C4%83zut%C4%83) Accesat în: 11.04.2018.
56. Shungudzemwoyo P. Garaba, Friedrichs, A., Wob, D. Yielinski, O. (2015). Classifying natural waters with Forel-Ule colour index system: results, applications, correlations and crowdsourcing. În: *Int. Journal Environ. Res. Public Health* 2015, 12(12), 16096-16109. Disponibil la adresa: [www.mdpi.com/1660-4601/12/12/15044/html](http://www.mdpi.com/1660-4601/12/12/15044/html) Accesat în: 11.04.2018.
57. Malciu V. (2013). Sea level oscillations and methodological implications in coastal dynamics assessments. În revista: *Cercetari Marine*, Issue no. 43, Pages 148-161. Disponibil la adresa: <http://www.rmri.ro/Home/Downloads/Publications.RecherchesMarines/2013/paper03.pdf> Accesat în: 22.08.2018. - poză maregraf
58. Proiect: Infrastructură cibernetică pentru studii geodinamice relaționate cu zona seismogenă Vrancea: ID-593, cod SMIS-CSNR 12499. (2013). *Studiu privind activitatea de achiziționare și procesare de noi date de teren (4)*. Disponibil la adresa: [http://cyberdyn.geodin.ro/cyberdyn/documents/O2.1.2\\_ID593\\_studiu\\_activitate\\_3.06\\_\(4\).pdf](http://cyberdyn.geodin.ro/cyberdyn/documents/O2.1.2_ID593_studiu_activitate_3.06_(4).pdf) Accesat în: 22.08.2018.
59. Administratia Fluviala a Dunarii de Jos - Galati. (aprilie 2017). *Realizarea unui sistem de sprijin pentru lucrările hidrografice pe Dunăre în scopul asigurării adâncimilor minime de navigare*. Memoriu de prezentare al proiectului. Disponibil la adresa: [http://apmdj-old.anpm.ro/upload/35072\\_Memoriu%20Prezentare%20Borne%20Dunare-aprilie2011.pdf](http://apmdj-old.anpm.ro/upload/35072_Memoriu%20Prezentare%20Borne%20Dunare-aprilie2011.pdf) Accesat în: 22.08.2018.

# ANEXE

## **JURNALUL STAȚIEI HIDROMETRICE MARINE**

*Jurnalul stației hidrometrice* este un document reprezentativ al stației hidrometrice marine și constituie actul de identitate al stației hidrometrice, care reunește informații generale despre aceasta (amplasament, dotare, funcționare etc.) și întreaga sa evoluție de la înființare până la data întocmirii jurnalului.

Jurnalul conține informații exacte referitoare la amplasamentul stației hidrometrice, condițiile fizico geografice din zona stației, condițiile în care s-au efectuat observațiile și măsurătorile (construcțiile hidrometrice, echipamentele cu care este dotată stația, observatorii (muncitorii hidrometru, PFA etc.) care au deservit stația etc.).

Jurnalul stației hidromarine este structurat pe șase capitole, având următorul cuprins:

- 1. Date generale privind amplasamentul stației hidrometrice**
  - 1.1. Stația hidrometrică
  - 1.2. Sectorul geomorfologic al litoralului românesc din care face parte
  - 1.3. Elementul hidrografic
  - 1.4. Județul
  - 1.5. Localitatea
  - 1.6. Localizare (coordonate geografice și Stereo 70, poziționare):
  - 1.7. Mijloace de telecomunicație
  - 1.8. Schema fluxului informațional
  - 1.9. Personalul care deservește stația hidrometrică în prezent
  - 1.10. Lista cu mijloacele de protecție a muncii existente
  - 1.11. Transmiterea de date și corespondența cu stația hidrometrică
  - 1.12. Cea mai apropiată stație de cale ferată sau autobuz
  - 1.13. Cum se poate ajunge la stația hidrometrică
  - 1.14. Accesul la miră
  - 1.15. Cel mai apropiat reper de nivelment
- 2. Descrierea și funcționarea stației hidrometrice marine (la data întocmirii jurnalului)**
  - 2.1. Planul de situație al stației
  - 2.2. Descrierea fizico-geografică a sectorului aferent stației
  - 2.3. Informații sumare asupra observațiilor și măsurătorilor efectuate
- 3. Construcții hidrometrice și echipamente existente la stație**
  - 3.1. Mira hidrometrică
  - 3.2. Echipamente aflate în dotarea stației
  - 3.3. Reperii stației hidrometrice
- 4. Istoricul stației hidrometrice marine**
  - 4.1. Instituția care a înființat stația hidrometrică
  - 4.2. Data înființării stației hidrometrice
  - 4.3. Modificări ale denumirii stației
  - 4.4. Schimbări ale amplasamentului stației
  - 4.5. Situația mirelor care au funcționat la stație
  - 4.6. Situația reperilor de la stația hidrometrică
  - 4.7. Situația verificărilor punctului "0 miră"
  - 4.8. Locul unde se găsesc datele vechi de la stație
  - 4.9. Personalul care a deservit stația hidrometrică
- 5. Completări anuale ale jurnalului stației**
- 6. Concluzii asupra stației hidrometrice**

Pentru fiecare stație hidrometrică marină, indiferent de programul de observații și măsurători se întocmește jurnalul stației. Acesta este întocmit și completat de către hidrologii de la stația hidrologică, iar lucrările de cercetare a datelor din arhivă și de pe teren vor fi coordonate de personalul calificat de la serviciile hidrologice. Ridicările topometrice vor fi efectuate de topografii din cadrul Administrației Bazinale de Apă Dobrogea – Litoral.

Jurnalul stației este realizat în patru exemplare, dintre care un exemplar este păstrat la stația hidrometrică, celelalte trei fiind păstrate la stația hidrologică, serviciul hidrologic și I.N.H.G.A.

Completările anuale ale jurnalului sunt trecute pe foi separate, materialul rezultat fiind atașat la toate cele 4 exemplare existente ale jurnalului stației.

Jurnalele stațiilor hidrometrice marine se vor întocmi conform instrucțiunilor prezentate în capitolul 3.3.

**NOTĂ:** *Reactualizarea Jurnalului stației hidrometrice marine se face obligatoriu o dată la 5 ani sau ori de câte ori este cazul.*

## Instrucțiuni pentru completarea jurnalului stației hidrometrice marine

Pe coperta Jurnalului (Figura 1) se trec următoarele informații:

- organizațiile coordonatoare (ANAR, ABA și SGA)
- denumirea stației hidrologice
- titlul "Jurnalul stației hidrometrice marine"
- denumirea și tipul stației hidrometrice
- elementul hidrografic
- numele persoanelor care au întocmit, reactualizat și verificat jurnalul (scrise citeț)
- numele și semnătura șefului stației hidrometrice marine
- data întocmirii jurnalului
- data reactualizării jurnalului.

Conținutul jurnalului se va completa după instrucțiunile prezentate în continuare. Numărul de ordine al capitolelor din instrucțiunile prezentate corespund cu cele din jurnalul stației.

ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ "APELE ROMÂNE"  
ADMINISTRAȚIA BAZINALĂ DE APĂ DOBROGEA-LITORAL  
S.G.A. CONSTANȚA  
STAȚIA HIDROLOGICĂ MARINĂ

JURNALUL STAȚIEI HIDROMETRICE MARINE

STAȚIA HIDROMETRICĂ MIDIA  
Stație hidrometrică marină de coastă

Elementul hidrologic: MAREA NEAGRA

Întocmit: \_\_\_\_\_  
Reactualizat: \_\_\_\_\_  
Verificat: \_\_\_\_\_

Data întocmirii: \_\_\_\_\_  
Data reactualizării: \_\_\_\_\_

Șeful Stației: \_\_\_\_\_

*Figura 1. Coperta Jurnalului stației (exemplificare pentru stația hidrometrică Midia)*

## **1. Date generale privind amplasamentului stației hidrometrice**

**1.1. Stația hidrometrică:** *Se va completa denumirea stației hidrometrice marine*

**1.2. Sectorul geomorfologic al litoralului românesc din care face parte:**

*Se va preciza sectorul geomorfologic, în care stația hidrometrică se încadrează, ținând cont că partea terestră a litoralului românesc (țărnul) se întinde pe o lungime de 245 km, care este împărțită în trei părți (sectoare) după cum urmează:*

- *partea de nord: Delta Dunării;*
- *partea de mijloc: Complexul Razim-Sinoe, cu grindurile care îl despart de mare;*
- *partea de sud: Coasta Dobrogeană, formată dintr-o alternanță de faleze, plaje și limane înșiruite între partea de sud a grindului Chituc și frontiera bulgară.*

**1.3. Element hidrografic:** *Se va completa denumirea elementului hidrografic pe care este amplasată stația hidrometrică (Marea Neagră).*

**1.4. Județul:** *Se va completa denumirea județului*

**1.5. Localitatea:** *Se va completa denumirea localității în care se află stația hidrometrică*

**1.6. Localizare:** *Se vor preciza coordonatele geografice și stereo ale mirei hidrometrice sau ale secțiunii de măsurare (dacă nu există miră hidrometrică)*

a) *Coordonatele geografice: Se vor înscrie coordonatele geografice cu o precizie de o zecime de secundă.*

*De exemplu: Latitudine N = 41°24'12.2"; Longitudine E = 2°10'26.5"*

*Coordonatele stereo 70: se vor înscrie coordonatele în format Stereo 70 (X (Nord) și Y(Est) ) cu o precizie de 2 zecimale.*

*De exemplu: X= 318419.83 ; Y= 597321.00*

b) *Poziționare:*

*Se va preciza distanța față de primul obiectiv important și distanța față de alte repere.*

*De exemplu: pot fi considerate drept obiective importante și repere elemente distinctive din împrejurimi, de tipul: poduri, diguri, șosele, căi ferate, localități etc..*

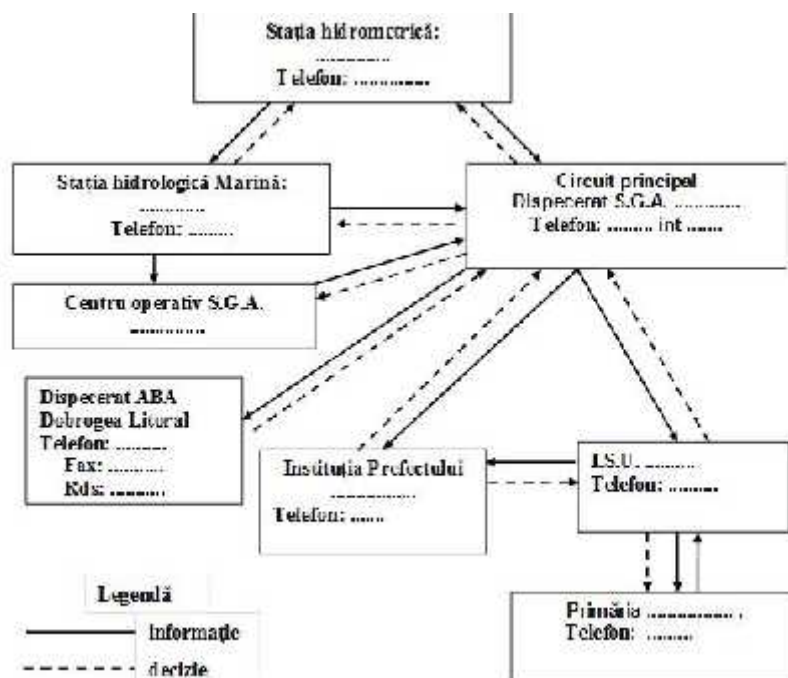
**1.7. Mijloace de telecomunicație**

*Se va nota numărul de telefon mobil al muncitorului hidrometru*

**1.8. Schema fluxului informațional**

*Se va realiza o diagramă flux care va cuprinde toate unitățile și instituțiile ce vor fi informate în cazul apariției unor situații excepționale (de exemplu: furtuni, valuri puternice etc.). În caz de necesitate muncitorul hidrometru va transmite informațiile către stația hidrologică marină de care aparține, conform indicațiilor, având la dispoziție numerele de telefon la care trebuie să apeleze.*





### 1.9. Personalul care deservește stația hidrometrică în prezent

Se va trece lista cu personalul care deservește stația hidrometrică în prezent (nume și prenume persoană, responsabilitate, funcție în cadrul stației hidrometrice). Toate informațiile vor fi notate în tabelul de mai jos.

Nr. crt.	Nume și prenume	Adresă	Studii	Mod de încadrare	Anul încadrării	Observații și măsurători efectuate	Data și motivul încetării angajării
1							
2							

### 1.10. Lista cu mijloacele de protecție a muncii

Se va specifica lista tuturor mijloacelor de protecție a muncii, existente în dotarea stației hidrometrice (de exemplu: cizme, pelerină, lanternă etc.).

### 1.11. Transmiterea de date și corespondența cu stația hidrometrică

Se va completa cu adresa corectă a muncitorului hidrometru (denumire stradă, număr, cod poștal, localitate, județ) sau a unei instituții din apropierea stației, la care pot fi trimise materialele necesare pentru activitatea stației.

Situația datelor obținute în urma observațiilor și măsurărilor efectuate la stația hidrometrică marină transmise prin telefon, poștă sau e-mail va fi trecută într-un tabel care va fi completat după modelul de mai jos.

Situația datelor transmise de la stația hidrometrică .....

Nr. crt.	Tipul de date transmise	Frecvența de transmitere	Adresa instituției la care se transmit datele	Observații
1	Nivelul mării	Zilnic, la orele 8.00 și 14.00	Stația hidrologică ...	
2	Carnetele de observații hidrologice de coastă	Prima zi a lunii următoare celei în care au fost efectuate observațiile	Stația hidrologică ...	
3	.....			

### 1.12. Cea mai apropiată stație de cale ferată sau autobuz

Se va preciza denumirea, tipul stației (haltă, gară de tren sau de autobuz) și distanța de la stația de cale ferată sau autobuz până la stația hidrometrică.

### 1.13. Cum se poate ajunge la stația hidrometrică

Se vor specifica informații privind toate drumurile și căile de acces (dacă sunt asfaltate, de pământ și dacă sunt practicabile în permanență), precum și a mijloacelor de transport cu ajutorul cărora se poate ajunge până la stația hidrometrică marină.

### 1.14. Accesul la miră/secțiunea de măsurători

Se vor preciza toate modalitățile de acces la miră (pe uscat și/sau pe apă) și/sau la secțiunea de măsurători, pentru citirea mirei și efectuarea observațiilor și măsurătorilor. Se vor atașa schema și fotografiile cu amplasamentul mirei. În stațiile hidrometrice unde nu există miră hidrometrică, trebuie precizată locația secțiunii de măsurători.

### 1.15. Cel mai apropiat reper de nivelment

Se va realiza o descriere sumară a celui mai apropiat reper de nivelment (coordonate, distanță față de miră) indicându-se poziția exactă față de stație și diferite puncte vizibile din împrejurimi cu distanțele respective menționate în km și cota absolută față de nivelul Mării Negre (coordonate x, y, z).

Dacă coordonatele reperului de nivelment nu se cunosc, acestea trebuie determinate de către echipa de topografi de la ABA Dobrogea Litoral.

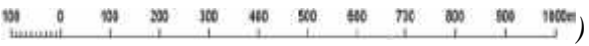
## 2. DESCRIEREA ȘI FUNCȚIONAREA STAȚIEI HIDROMETRICE MARINE (la data întocmirii jurnalului)

### 2.1. Planul de situație al stației

#### Planul general

Planul de situație general va fi prezentat sub forma unei hărți în format GIS sau un ortofotoplan realizat la o rezoluție foarte bună.

Pe plan se vor evidenția următoarele informații:

- titlul
- direcția nordului
- scara (numerică (1:500) sau grafică )
- căile de acces la stație
- distanța până la cea mai apropiată stație de tren sau autobuz
- localitățile, podurile și reperatele
- amplasamentul mirei și al secțiunii de măsurători
- casa observatorului și distanța până la stația hidrometrică și secțiunea de măsurători
- legenda
- explicații.

#### Planul detaliat

Planul de situație detaliat va fi prezentat sub forma unei hărți în format GIS sau un ortofotoplan, care să cuprindă întregul sector al stației hidrometrice și pe care se vor reprezenta rezultatele ridicărilor topografice.

Planul de situație va cuprinde următoarele elemente:

- direcția nordului
- scara (numerică (1:150) sau grafică)
- poziția reperilor, bornelor și cotele acestora
- linia țărmului

- linia falezei
- amplasamentul mirei și al secțiunii de măsurători
- caracteristica malului pe sectorul stației (plajă, vegetație, construcții etc.)
- profilelor de plajă

### **Profilele**

Se vor atașa profilele transversale de plajă realizate la stație, care se raportează pe baza măsurătorilor efectuate pe teren la o scară reprezentativă. Planșa cu profilul transversal de plajă, în format STAS, trebuie să conțină următoarele elemente:

- cartusul cu datele necesare;
- scara înălțimilor și scara lungimilor;
- portativul cu punctele ridicate, distanțele de la reper, distanțele dintre puncte, cotele absolute ale terenului sau adâncimile apei, granulometria, vegetația;
- profilul se va raporta astfel: faleza la stânga planșei și linia țărmului la dreapta planșei;
- poziția reperului de la care s-a măsurat profilul transversal și cotele respective;
- nivelul mării de la data ridicării profilului, citit la cea mai apropiată miră;
- poziția verticalelor de sondaj cu numerele de ordine corespunzătoare, pentru profilele de larg.

## **2.2. Descrierea fizico-geografică a sectorului aferent stației**

### **2.2.1. Geomorfologia sectorului**

Se va realiza o descriere geomorfologică a sectorului aferent stației hidrometrice, cu precizări punctuale asupra caracteristicilor existente, exemplificând și/sau detaliind descrierile în funcție de particularitățile zonei respective (de exemplu, dacă terenul prezintă stabilitate sau nu, dacă sunt fenomene de tasare, alunecare, spălare, eroziune, prăbușir, stabil.

### **2.2.2. Geologia sectorului**

Se va realiza o descriere geologică a sectorului aferent stației hidrometrice marine din punct de vedere petrografic, indicându-se tipurile de roci din sector, în special cele de suprafață.

### **2.2.3. Descrierea parametrilor hidrometeorologici din zona stației**

#### **Nivelul mării**

Se va menționa nivelul mediu multianual în perioada de funcționare a stației și nivelul maxim și minim istoric. Se vor prezenta și informații privind formațiunile de gheață (gheață la mal, pod de gheață, banchize etc.) observate pe sectorul stației hidrometrice (pe o raza de 100 m).

#### **Temperatura aerului și viteza vântului**

Se vor prezenta informații sumare privind temperatura aerului (minima și maxima isotrică și media multianuală) și a direcției vântului predominant, în dreptul stației hidrometrice.

#### **Temperatura și salinitatea apei**

Se vor prezenta informații sumare privind temperatura apei (minima și maxima istorică și media multianuală) și a salinității apei (minima și maxima istorică și media multianuală), în dreptul stației hidrometrice.

#### **Valurile și curenții marini**

Se va prezenta o scurtă descriere a regimului valurilor (tip, direcție, lungime, perioadă și înălțime) și a curenților marini (direcție și viteză), prezenți pe sectorul stației hidrometrice (pe o raza de 100 m).

### 2.3. Informații privind complexul de observații și măsurătorilor efectuate la stație

Se vor menționa în tabel informații sumare privind observațiile și măsurătorile efectuate la stația hidrometrică marină, care sunt cuprinse în programul de activitate al stației.

Programul de observații și măsurători efectuate la stație

Nr. crt.	Tip observații și măsurători	Programul de efectuare a observațiilor/măsurătorilor	Frecvența de măsurare	Observații
	<b>Indicatori meteorologici:</b>			
1	- temperatura aerului			
2	- vântul			
3	- vizibilitate			
4	- nebulozitate			
	<b>Indicatori hidrologici</b>			
5	- nivelul mării			
6	- temperatura apei			
7	- transparența apei			
8	- turbiditatea apei			
9	- starea suprafeței apei			
10	- elementele valurilor			
11	- curenții marini			
12	- prelevare probe de apă			
	<b>Alte observații:</b>			
13	- salinitatea apei			
14	- fenomene de iarnă			

*Notă:* Tabelul trebuie completat cu toate modificările intervenite în program după întocmirea jurnalului stației. În coloana "Observații" se va menționa data introducerii sau eliminării din program a unor observații și măsurători efectuate la stația hidrometrică și motivul pentru care s-a făcut modificarea.

### 3. CONSTRUCȚII HIDROMETRICE ȘI ECHIPAMENTE EXISTENTE LA STAȚIE

#### 3.1. Mira hidrometrică

În tabelul de mai jos se vor prezenta toate informațiile referitoare la mira hidrometrică existentă la stație, precizându-se amplasamentul acesteia, caracteristicile și momentul înființării stației hidrometrice (implicit data amplasării mirei) precum și eventualele defecțiuni și/sau reparații. Pentru o imagine de ansamblu clară a situației construcțiilor și instalațiilor existente se vor prezenta fotografii ce vor fi însoțite de explicații (note).

Informații privind mira hidrometrică

Nr. crt.	Tip miră	Amplasamentul mirei	Data amplasării	Data, tipul și cauza deteriorării	Data efectuării și tipul reparației	Observații
1						
2						

#### 3.2. Echipamente aflate în dotarea stației

În tabelul de mai jos se vor enumera toate aparatele, instrumentele și utilajele din dotarea stației hidrometrice, precizându-se tipul acestora, numărul de bucăți existent, data verificării (calibrare, tarare) precum și alte observații.

Lista echipamentelor aflate în dotarea stației hidrometrice marine .....

Nr. crt.	Denumire	Tip și serie	Nr. buc	Informații privind echipamentele		Observații
				Data intrării	Data verificării	
1	Miră					
2	Morișcă hidrometrică					
3	Termometru					
4	...					
5	...					

*Notă: Informațiile din tabel trebuie aduse la zi anual, astfel încât să reflecte situația aparatelor, instrumentelor și utilajelor și după data întocmirii jurnalului stației.*

### 3.3. Reperii stației hidrometrice

*Se vor nota în tabelul de mai jos informații privind actualii reperi ai stației hidrometrice marine, precizând tipul reperilor, poziția lor față de miră, cota absolută, cota relativă, data instalării, data încetării funcționării reperilor și observații.*

*Cota planului "0 miră" este determinată de către echipa de topografi de la ABA Dobrogea Litoral.*

Reperii stației hidrometrice marine .....

Nr. crt.	Tipul reperilor	Distanța față de miră	Cota absolută (mMNC)	Cota relativă (m)	Diferența dintre cota reperului și planul "0 miră"	Data instalării	Data încetării funcționării	Observații
1								
2								

## 4. ISTORICUL STAȚIEI HIDROMETRICE MARINE

*Acest capitol va cuprinde o serie de date care arată evoluția stației hidrometrice în ceea ce privește construcțiile hidrometrice, aparatura și complexul de observații și măsurători de la înființare până la momentul întocmirii Jurnalului. În acest sens, capitolul se va completa după cum urmează:*

**4.1. Instituția care a înființat stația hidrometrică:** *Se va specifica denumirea instituției*

**4.2. Data înființării stației hidrometrice:** *Se va menționa data când s-au început observațiile asupra parametrilor hidrologici marini.*

**4.3. Modificări ale denumirii stației**

*Se vor specifica toate denumirile pe care le-a avut stația hidrometrică, datele și cauzele acestor modificări.*

**4.4. Schimbări ale amplasamentului stației**

*Se vor menționa datele la care au avut loc schimbările stației sau mirei, locurile și cauzele acestor schimbări.*

**4.5. Situația mirelor care au funcționat la stație**

*Fiecare modificare a situației mirei trebuie înregistrată în jurnalul stației. Completarea situației mirelor se va face conform tabelului de mai jos.*

#### Situația mirelor și reperilor de la stația hidrometrică marină ....

Nr. crt.	Tip miră	Coordonatele punctului "0 miră"	Data punerii în func	Perioada de întrerupere	Cauzele întreruperii	Data încetării func	Cauzele încetării func	Observa
1								
2								

#### 4.6. Situația reperilor de la stația hidrometrică

În tabelul de mai jos se vor completa informații privind situația tuturor reperilor stației hidrometrice marine, de la înființare până la întocmirea / reactualizarea jurnalului stației.

##### Situația reperilor de la stația hidrometrică marină .....

Nr. crt.	Tip reper	Coordonate reper	Pozi fa	Cotă "0 miră"	Data colării reperului (punerii în func	Perioada de întrerupere	Data încetării func	Observa întreruperii sau încetării func
1								
2								

#### 4.7. Situația verificărilor punctului "0 miră"

În tabelul de mai jos se vor trece datele fiecărei verificări de miră. Acest tabel se va completa în continuare cu toate verificările punctului "0 miră" efectuate după data întocmirii jurnalului stației.

##### Verificările punctului "0 miră" al stației hidrometrice .....

Nr. crt.	Data	Mira	Reperul față de care s-a făcut verificarea	Cotă reper (mrMNC)	Cota veche "0 miră"	Diferența dintre reper și "0 miră"	Data de la care se aplică corecția "0 miră"	Tip și serie aparat nivelment	Cine a făcut verificarea
1									
2									

#### 4.8. Locul unde se găsesc datele vechi de la stație

Se vor specifica informații importante privind locul (arhiva) unde se află datele privind stația (postul) hidrometrică marină obținute anterior până la anul întocmirii jurnalului stației și perioada. Acestea vor fi înscrise în tabelul de mai jos.



Administrația Bazinală de Apă Dobrogea-Litoral

Stația Hidrologică .....

# CARNET

## PENTRU ÎNSCRIEREA MĂSURĂTORILOR ȘI OBSERVAȚIILOR HIDROMETRICE DE COASTĂ

Luna ..... Anul .....

Stația hidrometrică ..... Cod .....

Coordonate: lat. N ( $\varphi$ ) ..... long. E ( $\lambda$ ) .....

Prelucrat ..... Data .....

Verificat ..... Data .....

Șef stație hidrologică : .....

Muncitor hidrometru: .....

### ÎN ATENȚIA MUNCITORULUI HIDROMETRU:

1. Păstrați carnetul în perfectă curățenie, fără ștersături;
2. Scrieți în carnet citeț cu un creion negru bine ascuțit;
3. Treceți citirile direct în carnet imediat ce ați făcut observațiile, nu folosiți foi libere sau alte carnete;
4. Nu uitați să copiați în fiecare zi, în momentul efectuării observației, datele în al doilea carnet;
5. Efectuați zilnic observațiile în conformitate cu programul stabilit. Nu întrerupeți niciodată observațiile;
6. În caz de distrugere a unui aparat de măsurare înlocuiți-l cu unul de rezervă și continuați observațiile;
7. Semnalați imediat sau în cel mai scurt timp posibil la stația hidrologică și/sau serviciul hidrologic abaterile depistate în funcționarea echipamentelor de măsurare, sau orice altă defecțiune;
8. Expediați carnetele la stația hidrologică în prima zi a lunii următoare cu excepția zilelor nelucrătoare.

Luna ..... Anul .....

Stația hidrometrică ..... Cod .....

Coordonate: latitudine N ( $\varphi$ ) ..... longitudine E ( $\lambda$ ) .....

### Date despre punctele de observații și măsurători

Nr. crt.	Tip observație	Locul efectuării observației	Adâncimea în secțiunea de măsurători	Tip reperi*
1	Nivelul mării			
2	Temperatura aerului			
3	Temperatura apei			
4	Vântul			
5	Vizibilitatea			
6	Fenomene care limitează vizibilitatea			
7	Nebulozitatea			
8	Starea suprafeței mării			
9	Gradul de agitație a mării			
10	Valurile			
11	Curenții			
12	Turbiditatea apei (prelevare probe de apă)			
13	Salinitatea apei			
14	Prelevare probe de sedimente			
15	Fenomene deosebite			

\* bornă simplă, bornă de perete, etc.



Ziua .....Luna ..... Anul .....

Stația hidrometrică ..... Cod .....

Nr.crt.	Indicatori observați		Orele de efectuare a observațiilor				
			01	07	13	19	
1	Nivelul mării (cm)	Citirea a I-a	Pe creasta valului				
			Pe talpa valului				
		Citirea a II-a	Pe creasta valului				
			Pe talpa valului				
		Citirea a III-a	Pe creasta valului				
			Pe talpa valului				
		Suma citirilor (cm)					
Media citirilor (cm)							
2	Temperatura aerului (°C)	Citirea a I-a					
		Citirea a II-a					
		Media citirilor					
3	Temperatura apei (°C)	Citirea a I-a					
		Citirea a II-a					
		Media citirilor (°C)					
4	Direcția vântului	N, NNE, SV, etc.					
5	Viteza vântului (m/s)	Citirea a I-a					
		Citirea a II-a					
		Viteza (m/s)					
6	Vizibilitatea pe mare	Interval vizibilitate (km)					
		Grad vizibilitate (0-9)					
7	Fenomene care limitează vizibilitatea*						
8	Starea suprafeței mării (în grade)						
9	Gradul de agitație al mării (I-IX)						
10	Curenții marini	Direcția (N, E, V, etc.)					
		Viteza (cm/s)					
11	Turbiditatea apei (număr filtru/sticlă)						

\* se vor nota semnele convenționale ale fenomenelor care limitează vizibilitatea (nebulozitate, ceață, pâclă, furtună, ploaie puternică, viscol, etc.)

Nr.crt.	Indicatori observați		Orele de efectuare a observațiilor			
			01	07	13	19
12	Elementele valurilor	Tipul valurilor				
		Direcția (N, E, V, etc.)				
		Lungimea (m)				
		Perioada (s)				
		Înălțimea maximă (m)				
		Viteza (m/s)				
13	Salinitatea apei (‰)	Citirea a I-a				
		Citirea a II-a				
		Citirea a III-a				
		Media citirilor				

### Observații privind fenomene\* deosebite

1	Fenomene hidrometeorologice deosebite				
2	Fenomene de iarnă				
3	Poluări accidentale				
4	Procese morfologice				
5	Alte situații (alge, meduze, luminiscentă, culoarea mării, etc.)				

\* se vor nota semnele convenționale ale fenomenelor observate la stație

### Observații ale muncitorului hidrometru:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Numele și prenumele observatorului .....

Luna ..... Anul .....

Stația hidrometrică ..... Cod .....

### Valorile caracteristice lunare

Suma nivelurilor		Temperatura maximă a apei (°C)	
Media nivelurilor		Temperatura minimă a apei (°C)	
Maxima lunară		Temperatura medie decada I (°C)	
Produsă la data		Temperatura medie decada II (°C)	
Minima lunară		Temperatura medie decada III (°C)	
Produsă la data		Temperatura medie lunară (°C)	
Viteza medie a vântului (m/s)		Salinitatea medie lunară a apei (‰)	
Maxima lunară		Maxima lunară	
Produsă la data		Produsă la data	
Minima lunară		Minima lunară	
Produsă la data		Produsă la data	

### Valorile maxime și minime ale caracteristicilor valurilor

Nr. crt.	Elemente observate	Valoarea maximă	Data	Valoarea minimă	Data
1	Gradul de agitație al mării (I-IX)				
2	Înălțimea valului (m)				
3	Lungimea valului (m)				
4	Perioada valului (s)				
5	Viteza valului (m/s)				

### Observații asupra fenomenelor de iarnă\*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

\*se va menționa tipul fenomenelor de iarnă observate vizual la orele standard



## TABLOUL COTELOR MIREI

Cotă miră ..... mMNS/ mMNC

Coordonate Stereo 70: X ..... Y .....

Miră/ nr. reper	Data nivelmentului				Cauzele schimbării cotei; de la ce dată trebuie să fie aplicate noile cote
	Cota veche (mMNC)	Cota nouă (mMNC)	Cota veche (mMNC)	Cota nouă (mMNC)	

Tip aparat topometric ..... Seria .....

Nivelment realizat de: .....

### Observații

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Data .....

Numele și prenumele .....

## CONSTATĂRILE MUNCITORULUI HIDROMETRU

Data .....

Numele și prenumele .....

## CONSTATĂRI CU OCAZIA CONTROALELOR EFECTUATE LA STAȚIE

Data .....

Numele și prenumele .....

Administrația Bazinală de Apă Dobrogea-Litoral

Rețeaua hidrometrică Marea Neagră

Stația Hidrologică .....

# CARNET

## PENTRU ÎNSCRIEREA MĂSURĂTORILOR ȘI OBSERVAȚIILOR OCEANOGRAFICE DE LARG

Luna ..... Anul .....

Profilul de larg ..... Cod .....

Coordonate: lat. N ( $\varphi$ ) ..... long. E ( $\lambda$ ) .....

Prelucrat: ..... Data .....

Verificat: ..... Data .....

Șef stație hidrologică: .....

### ÎN ATENȚIA HIDROLOGULUI:

1. Păstrați carnetul în perfectă curățenie, fără ștersături;
2. Scrieți în carnet citeț cu un creion negru bine ascuțit;
3. Treceți citirile direct în carnet imediat ce ați făcut observațiile, nu folosiți foi libere sau alte carnete;
4. Nu uitați să copiați în fiecare zi, în momentul efectuării observației, datele în al doilea carnet;
5. Efectuați zilnic observațiile în conformitate cu programul stabilit. Nu întrerupeți niciodată observațiile;
6. În caz de distrugere a unui aparat de măsurare înlocuiți-l cu unul de rezervă și continuați observațiile;
7. Semnalați imediat sau în cel mai scurt timp posibil stația hidrologică și/sau serviciul hidrologic abaterile depistate în funcționarea echipamentelor de măsurare, sau orice altă defecțiune;
8. Expediați carnetele la stația hidrologică în termen de 20 de zile de la finalizarea campaniei de măsurători.

Luna ..... Anul .....

Profilul de larg ..... Cod .....

**Coordonate capete profil:**

mal latitudine N ( $\varphi$ ) ..... longitudine E ( $\lambda$ ) .....

larg latitudine N ( $\varphi$ ) ..... longitudine E ( $\lambda$ ) .....

**Componenta observațiilor de larg**

Nr. crt.	Elementele observate	Locul observației	Înălțimea deasupra mării și orizonturile de observație
1	Adâncimea apei		
2	Temperatura aerului		
3	Temperatura la suprafața apei		
4	Temperatura apei în adâncime (la orizonturi standard)		
5	Direcția și viteza vântului		
6	Viteza curenților marini		
7	Direcția curenților marini		
8	Starea și gradul mării		
9	Tipul valurilor		
10	Direcția de propagare a valurilor		
11	Lungimea valurilor		
12	Înălțimea valurilor		
13	Perioada valurilor		
14	Vizibilitatea		
15	Fenomene care limitează vizibilitatea		
16	Nebulozitatea		
17	Fenomene atmosferice		
18	Salinitatea apei		
19	Prelevări probe de apă		
20	Determinarea culorii apei		
21	Prelevări probe de sedimente		







PROFILUL: .....

VERTICALA .....

Coordonate: N ( $\varphi$ ) ..... E ( $\lambda$ ) .....

### OBSERVAȚII HIDROMETEOROLOGICE

Nr. crt.	Indicator monitorizat	Valoare observată
1	Vânt: - direcție (sectoare)	
	- viteză (m/s)	
2	Valuri: - tip	
	- lungime (m)	
	- grad de agitație	
	- direcție (de unde vine)	
	- formă	
	- înălțime (m)	
	- perioadă (s)	
3	Starea mării (în grade)	
4	Vizibilitate: (mile) spre mal, spre larg	
5	Fenomene care limitează vizibilitatea	
6	Nebulozitate (cantitatea* și forma norilor)	
7	Temperatura aerului ( $^{\circ}\text{C}$ )	
8	Temperatura apei la suprafața mării ( $^{\circ}\text{C}$ )	
9	Presiunea atmosferică (mb)	
10	Transparența apei (m)	
11	Culoarea apei (nr. scară, în cifre arabe)	
12	Luminiscența mării (locul obs.)	
13	Fenomene atmosferice	

\*gradul de acoperire a cerului (în cifre, de la 1 la 10)

## Observații asupra fenomenelor atmosferice\*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

*\*se va menționa tipul fenomenelor atmosferice (furtună, tornadă, fulgere, halou, curcubeu, etc.) observate în timpul măsurărilor*

## Alte observații ale hidrologului

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Data .....

Nume și prenume .....

## TABELA OCEANOGRAFICĂ CU CORESPONDENȚA DINTRE MĂRIMILE

Cl, S,  $\sigma_0$  și  $\rho_{17,5}$ 

Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$	Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$
<b>1.00</b>	<b>1.84</b>	<b>1.40</b>	<b>1.44</b>	<b>1.50</b>	<b>2.74</b>	<b>2.13</b>	<b>2.13</b>
1.01	1.85	1.41	1.46	1.51	2.76	2.15	2.15
1.02	1.87	1.43	1.47	1.52	2.77	2.16	2.16
1.03	1.89	1.44	1.48	1.53	2.79	2.18	2.18
1.04	1.91	1.46	1.50	1.54	2.81	2.19	2.19
1.05	1.93	1.47	1.51	1.55	2.83	2.21	2.20
1.06	1.94	1.49	1.53	1.56	2.85	2.22	2.22
1.07	1.96	1.50	1.54	1.57	2.86	2.24	2.23
1.08	1.98	1.52	1.55	1.58	2.88	2.25	2.25
1.09	2.00	1.53	1.57	1.59	2.90	2.27	2.26
<b>1.10</b>	<b>2.02</b>	<b>1.55</b>	<b>1.58</b>	<b>1.60</b>	<b>2.92</b>	<b>2.28</b>	<b>2.27</b>
1.11	2.03	1.56	1.60	1.61	2.94	2.30	2.29
1.12	2.05	1.58	1.61	1.62	2.95	2.31	2.30
1.13	2.07	1.59	1.62	1.63	2.97	2.32	2.31
1.14	2.09	1.61	1.64	1.64	2.99	2.34	2.33
1.15	2.11	1.62	1.65	1.65	3.01	2.35	2.34
1.16	2.12	1.64	1.66	1.66	3.03	2.37	2.36
1.17	2.14	1.65	1.68	1.67	3.04	2.38	2.37
1.18	2.16	1.66	1.69	1.68	3.06	2.40	2.38
1.19	2.18	1.68	1.71	1.69	3.08	2.41	2.40
<b>1.20</b>	<b>2.20</b>	<b>1.69</b>	<b>1.72</b>	<b>1.70</b>	<b>3.10</b>	<b>2.43</b>	<b>2.41</b>
1.21	2.21	1.71	1.73	1.71	3.12	2.44	2.42
1.22	2.23	1.72	1.75	1.72	3.13	2.46	2.44
1.23	2.25	1.74	1.76	1.73	3.15	2.47	2.45
1.24	2.27	1.75	1.78	1.74	3.17	2.49	2.47
1.25	2.29	1.77	1.79	1.75	3.19	2.50	2.48
1.26	2.30	1.78	1.80	1.76	3.21	2.51	2.49
1.27	2.32	1.80	1.82	1.77	3.22	2.53	2.51
1.28	2.34	1.81	1.83	1.78	3.24	2.55	2.52
1.29	2.36	1.83	1.84	1.79	3.26	2.56	2.54
<b>1.30</b>	<b>2.38</b>	<b>1.84</b>	<b>1.86</b>	<b>1.80</b>	<b>3.28</b>	<b>2.57</b>	<b>2.55</b>
1.31	2.39	1.86	1.87	1.81	3.30	2.59	2.56
1.32	2.41	1.87	1.89	1.82	3.32	2.60	2.58
1.33	2.43	1.88	1.90	1.83	3.33	2.62	2.59
1.34	2.45	1.90	1.91	1.84	3.35	2.63	2.60
1.35	2.47	1.91	1.93	1.85	3.37	2.65	2.62
1.36	2.48	1.93	1.94	1.86	3.39	2.66	2.63
1.37	2.50	1.94	1.95	1.87	3.41	2.68	2.65
1.38	2.52	1.96	1.97	1.88	3.42	2.69	2.66
1.39	2.54	1.97	1.98	1.89	3.44	2.71	2.67
<b>1.40</b>	<b>2.56</b>	<b>1.99</b>	<b>2.00</b>	<b>1.90</b>	<b>3.46</b>	<b>2.72</b>	<b>2.69</b>
1.41	2.58	2.00	2.01	1.91	3.48	2.73	2.70
1.42	2.59	2.02	2.02	1.92	3.50	2.75	2.71
1.43	2.61	2.03	2.04	1.93	3.51	2.76	2.73
1.44	2.63	2.05	2.05	1.94	3.53	2.78	2.74
1.45	2.65	2.06	2.07	1.95	3.55	2.79	2.76
1.46	2.67	2.08	2.08	1.96	3.57	2.81	2.77
1.47	2.68	2.09	2.09	1.97	3.59	2.82	2.78
1.48	2.70	2.10	2.11	1.98	3.60	2.84	2.80
1.49	2.72	2.12	2.12	1.99	3.62	2.85	2.81
<b>1.50</b>	<b>2.74</b>	<b>2.13</b>	<b>2.13</b>	<b>2.00</b>	<b>3.64</b>	<b>2.87</b>	<b>2.83</b>

*continuare*

Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$	Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$
<b>2.00</b>	<b>3.64</b>	<b>2.87</b>	<b>2.83</b>	<b>2.50</b>	<b>4.54</b>	<b>3.60</b>	<b>3.52</b>
2.01	3.65	2.88	2.84	2.51	4.56	3.61	3.53
2.02	3.67	2.90	2.85	2.52	4.58	3.63	3.54
2.03	3.69	2.91	2.87	2.53	4.60	3.64	3.56
2.04	3.71	2.93	2.88	2.54	4.61	3.66	3.57
2.05	3.73	2.94	2.89	2.55	4.63	3.67	3.58
2.06	3.74	2.95	2.91	2.56	4.65	3.69	3.60
2.07	3.76	2.97	2.92	2.57	4.67	3.70	3.61
2.08	3.78	2.98	2.94	2.58	4.69	3.72	3.63
2.09	3.80	3.00	2.95	2.59	4.70	3.73	3.64
<b>2.10</b>	<b>3.82</b>	<b>3.01</b>	<b>2.96</b>	<b>2.60</b>	<b>4.72</b>	<b>3.75</b>	<b>3.65</b>
2.11	3.83	3.03	2.98	2.61	4.74	3.76	3.67
2.12	3.85	3.04	2.99	2.62	4.76	3.77	3.68
2.13	3.87	3.06	3.00	2.63	4.78	3.79	3.70
2.14	3.89	3.07	3.02	2.64	4.80	3.80	3.71
2.15	3.91	3.09	3.03	2.65	4.81	3.82	3.72
2.16	3.92	3.10	3.05	2.66	4.83	3.83	3.74
2.17	3.94	3.12	3.06	2.67	4.85	3.85	3.75
2.18	3.96	3.13	3.07	2.68	4.87	3.86	3.76
2.19	3.98	3.14	3.09	2.69	4.89	3.88	3.78
<b>2.20</b>	<b>4.00</b>	<b>3.16</b>	<b>3.10</b>	<b>2.70</b>	<b>4.90</b>	<b>3.89</b>	<b>3.79</b>
2.21	4.01	3.17	3.12	2.71	4.92	3.91	3.80
2.22	4.03	3.19	3.13	2.72	4.94	3.92	3.82
2.23	4.05	3.20	3.14	2.73	4.96	3.94	3.83
2.24	4.07	3.22	3.16	2.74	4.98	3.95	3.85
2.25	4.09	3.23	3.17	2.75	4.99	3.96	3.86
2.26	4.10	3.25	3.18	2.76	5.01	3.98	3.87
2.27	4.12	3.26	3.20	2.77	5.03	3.99	3.89
2.28	4.14	3.28	3.21	2.78	5.05	4.01	3.90
2.29	4.16	3.29	3.23	2.79	5.07	4.02	3.92
<b>2.30</b>	<b>4.18</b>	<b>3.31</b>	<b>3.24</b>	<b>2.80</b>	<b>5.08</b>	<b>4.04</b>	<b>3.93</b>
2.31	4.19	3.32	3.25	2.81	5.10	4.05	3.94
2.32	4.21	3.34	3.27	2.82	5.12	4.07	3.96
2.33	4.23	3.35	3.28	2.83	5.14	4.08	3.97
2.34	4.25	3.36	3.29	2.84	5.16	4.10	3.98
2.35	4.27	3.38	3.31	2.85	5.17	4.11	4.00
2.36	4.28	3.39	3.32	2.86	5.19	4.13	4.01
2.37	4.30	3.41	3.34	2.87	5.21	4.14	4.03
2.38	4.32	3.42	3.35	2.88	5.23	4.15	4.04
2.39	4.34	3.44	3.36	2.89	5.25	4.17	4.05
<b>2.40</b>	<b>4.36</b>	<b>3.45</b>	<b>3.38</b>	<b>2.90</b>	<b>5.26</b>	<b>4.18</b>	<b>4.07</b>
2.41	4.38	3.47	3.39	2.91	5.28	4.20	4.08
2.42	4.39	3.48	3.40	2.92	5.30	4.21	4.09
2.43	4.41	3.50	3.42	2.93	5.32	4.23	4.11
2.44	4.43	3.51	3.43	2.94	5.34	4.24	4.12
2.45	4.45	3.53	3.45	2.95	5.35	4.26	4.14
2.46	4.47	3.54	3.46	2.96	5.37	4.27	4.15
2.47	4.48	3.55	3.47	2.97	5.39	4.29	4.16
2.48	4.50	3.57	3.49	2.98	5.41	4.30	4.18
2.49	4.52	3.58	3.50	2.99	5.43	4.32	4.19
<b>2.50</b>	<b>4.54</b>	<b>3.60</b>	<b>3.52</b>	<b>3.00</b>	<b>5.45</b>	<b>4.33</b>	<b>4.21</b>

*continuare*

Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$	Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$
<b>3.00</b>	<b>5.45</b>	<b>4.33</b>	<b>4.21</b>	<b>3.50</b>	<b>6.35</b>	<b>5.06</b>	<b>4.89</b>
3.01	5.46	4.34	4.22	3.51	6.37	5.08	4.91
3.02	5.48	4.36	4.23	3.52	6.38	5.09	4.92
3.03	5.50	4.37	4.25	3.53	6.40	5.11	4.94
3.04	5.52	4.39	4.26	3.54	6.42	5.12	4.95
3.05	5.54	4.40	4.27	3.55	6.44	5.13	4.96
3.06	5.55	4.42	4.29	3.56	6.46	5.15	4.98
3.07	5.57	4.43	4.30	3.57	6.47	5.16	4.99
3.08	5.59	4.45	4.32	3.58	6.49	5.18	5.00
3.09	5.61	4.46	4.33	3.59	6.51	5.19	5.02
<b>3.10</b>	<b>5.63</b>	<b>4.48</b>	<b>4.34</b>	<b>3.60</b>	<b>6.53</b>	<b>5.21</b>	<b>5.03</b>
3.11	5.64	4.49	4.36	3.61	6.55	5.22	5.05
3.12	5.66	4.51	4.37	3.62	6.56	5.24	5.06
3.13	5.68	4.52	4.39	3.63	6.58	5.25	5.07
3.14	5.70	4.54	4.40	3.64	6.60	5.27	5.09
3.15	5.72	4.55	4.41	3.65	6.62	5.28	5.10
3.16	5.73	4.56	4.43	3.66	6.64	5.30	5.11
3.17	5.75	4.58	4.44	3.67	6.65	5.31	5.13
3.18	5.77	4.59	4.45	3.68	6.67	5.32	5.14
3.19	5.79	4.61	4.47	3.69	6.69	5.34	5.16
<b>3.20</b>	<b>5.81</b>	<b>4.62</b>	<b>4.48</b>	<b>3.70</b>	<b>6.71</b>	<b>5.35</b>	<b>5.17</b>
3.21	5.82	4.64	4.49	3.71	6.73	5.37	5.18
3.22	5.84	4.65	4.51	3.72	6.74	5.38	5.20
3.23	5.86	4.67	4.52	3.73	6.76	5.40	5.21
3.24	5.88	4.68	4.54	3.74	6.78	5.41	5.23
3.25	5.90	4.70	4.55	3.75	6.80	5.43	5.24
3.26	5.91	4.71	4.56	3.76	6.82	5.44	5.25
3.27	5.93	4.73	4.58	3.77	6.83	5.46	5.27
3.28	5.95	4.74	4.59	3.78	6.85	5.47	5.28
3.29	5.97	4.75	4.61	3.79	6.87	5.48	5.29
<b>3.30</b>	<b>5.99</b>	<b>4.77</b>	<b>4.62</b>	<b>3.80</b>	<b>6.89</b>	<b>5.50</b>	<b>5.31</b>
3.31	6.00	4.78	4.63	3.81	6.91	5.51	5.32
3.32	6.02	4.80	4.65	3.82	6.93	5.53	5.34
3.33	6.04	4.81	4.66	3.83	6.94	5.54	5.35
3.34	6.06	4.83	4.67	3.84	6.96	5.56	5.36
3.35	6.08	4.84	4.69	3.85	6.98	5.57	5.38
3.36	6.09	4.86	4.70	3.86	7.00	5.59	5.39
3.37	6.11	4.87	4.72	3.87	7.02	5.60	5.41
3.38	6.13	4.89	4.73	3.88	7.03	5.62	5.42
3.39	6.15	4.90	4.74	3.89	7.05	5.63	5.43
<b>3.40</b>	<b>6.17</b>	<b>4.92</b>	<b>4.76</b>	<b>3.90</b>	<b>7.07</b>	<b>5.65</b>	<b>5.45</b>
3.41	6.19	4.93	4.77	3.91	7.09	5.66	5.46
3.42	6.20	4.94	4.78	3.92	7.11	5.67	5.47
3.43	6.22	4.96	4.80	3.93	7.12	5.69	5.49
3.44	6.24	4.97	4.81	3.94	7.14	5.70	5.50
3.45	6.26	4.99	4.83	3.95	7.16	5.72	5.52
3.46	6.28	5.00	4.84	3.96	7.18	5.73	5.53
3.47	6.29	5.02	4.85	3.97	7.20	5.75	5.54
3.48	6.31	5.03	4.87	3.98	7.21	5.76	5.56
3.49	6.33	5.05	4.88	3.99	7.23	5.78	5.57
<b>3.50</b>	<b>6.35</b>	<b>5.06</b>	<b>4.89</b>	<b>4.00</b>	<b>7.25</b>	<b>5.79</b>	<b>5.58</b>

*continuare*

Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$	Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$
<b>4.00</b>	<b>7.25</b>	<b>5.79</b>	<b>5.58</b>	<b>4.50</b>	<b>8.15</b>	<b>6.52</b>	<b>6.27</b>
4.01	7.27	5.81	5.60	4.51	8.17	6.54	6.29
4.02	7.29	5.82	5.61	4.52	8.19	6.55	6.30
4.03	7.30	5.84	5.63	4.53	8.21	6.57	6.31
4.04	7.32	5.85	5.64	4.54	8.22	6.58	6.33
4.05	7.34	5.86	5.65	4.55	8.24	6.59	6.34
4.06	7.36	5.88	5.67	4.56	8.26	6.61	6.35
4.07	7.38	5.89	5.68	4.57	8.28	6.62	6.37
4.08	7.39	5.91	5.69	4.58	8.30	6.64	6.38
4.09	7.41	5.92	5.71	4.59	8.31	6.65	6.40
<b>4.10</b>	<b>7.43</b>	<b>5.94</b>	<b>5.72</b>	<b>4.60</b>	<b>8.33</b>	<b>6.67</b>	<b>6.41</b>
4.11	7.45	5.95	5.74	4.61	8.35	6.68	6.42
4.12	7.47	5.97	5.75	4.62	8.37	6.70	6.44
4.13	7.48	5.98	5.76	4.63	8.39	6.71	6.45
4.14	7.50	6.00	5.78	4.64	8.41	6.73	6.47
4.15	7.52	6.01	5.79	4.65	8.42	6.74	6.48
4.16	7.54	6.03	5.80	4.66	8.44	6.75	6.49
4.17	7.56	6.04	5.82	4.67	8.46	6.77	6.51
4.18	7.57	6.05	5.83	4.68	8.48	6.78	6.52
4.19	7.59	6.07	5.85	4.69	8.50	6.80	6.53
<b>4.20</b>	<b>7.61</b>	<b>6.08</b>	<b>5.86</b>	<b>4.70</b>	<b>8.51</b>	<b>6.81</b>	<b>6.55</b>
4.21	7.63	6.10	5.87	4.71	8.53	6.83	6.56
4.22	7.65	6.11	5.89	4.72	8.55	6.84	6.58
4.23	7.67	6.13	5.90	4.73	8.57	6.86	6.59
4.24	7.68	6.14	5.92	4.74	8.59	6.87	6.60
4.25	7.70	6.16	5.93	4.75	8.60	6.89	6.62
4.26	7.72	6.17	5.94	4.76	8.62	6.90	6.63
4.27	7.74	6.19	5.96	4.77	8.64	6.92	6.64
4.28	7.76	6.20	5.97	4.78	8.66	6.93	6.66
4.29	7.77	6.21	5.98	4.79	8.68	6.94	6.67
<b>4.30</b>	<b>7.79</b>	<b>6.23</b>	<b>6.00</b>	<b>4.80</b>	<b>8.69</b>	<b>6.96</b>	<b>6.69</b>
4.31	7.81	6.24	6.01	4.81	8.71	6.67	6.70
4.32	7.83	6.26	6.03	4.82	8.73	6.99	6.71
4.33	7.85	6.27	6.04	4.83	8.75	7.00	6.73
4.34	7.86	6.29	6.05	4.84	8.77	7.02	6.74
4.35	7.88	6.30	6.07	4.85	8.78	7.03	6.75
4.36	7.90	6.32	6.08	4.86	8.80	7.05	6.77
4.37	7.92	6.33	6.09	4.87	8.82	7.06	6.78
4.38	7.94	6.35	6.11	4.88	8.84	7.08	6.80
4.39	7.95	6.36	6.12	4.89	8.86	7.09	6.81
<b>4.40</b>	<b>7.97</b>	<b>6.38</b>	<b>6.14</b>	<b>4.90</b>	<b>8.87</b>	<b>7.10</b>	<b>6.82</b>
4.41	7.99	6.39	6.15	4.91	8.89	7.12	6.84
4.42	8.01	6.40	6.16	4.92	8.91	7.13	6.85
4.43	8.03	6.42	6.18	4.93	8.93	7.15	6.86
4.44	8.04	6.43	6.19	4.94	8.95	7.16	6.88
4.45	8.06	6.45	6.20	4.95	8.96	7.18	6.89
4.46	8.08	6.46	6.22	4.96	8.98	7.19	6.91
4.47	8.10	6.48	6.23	4.97	9.00	7.21	6.92
4.48	8.12	6.49	6.24	4.98	9.02	7.22	6.93
4.49	8.13	6.51	6.26	4.99	9.04	7.24	6.95
<b>4.50</b>	<b>8.15</b>	<b>6.52</b>	<b>6.27</b>	<b>5.00</b>	<b>9.06</b>	<b>7.25</b>	<b>6.96</b>



*continuare*

Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$	Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$
<b>5.00</b>	<b>9.06</b>	<b>7.25</b>	<b>6.96</b>	<b>5.50</b>	<b>9.96</b>	<b>7.98</b>	<b>7.65</b>
5.01	9.07	7.27	6.97	5.51	9.98	7.99	7.66
5.02	9.09	7.28	6.9	5.52	9.99	8.01	7.68
5.03	9.11	7.29	7.00	5.53	10.01	8.02	7.69
5.04	9.13	7.31	7.02	5.54	10.03	8.04	7.70
5.05	9.15	7.32	7.03	5.55	10.05	8.05	7.72
5.06	9.16	7.34	7.04	5.56	10.07	8.07	7.73
5.07	9.18	7.35	7.06	5.57	10.08	8.08	7.74
5.08	9.20	7.37	7.07	5.58	10.10	8.10	7.76
5.09	9.22	7.38	7.08	5.59	10.12	8.11	7.77
<b>5.10</b>	<b>9.24</b>	<b>7.40</b>	<b>7.10</b>	<b>5.60</b>	<b>10.14</b>	<b>8.13</b>	<b>7.79</b>
5.11	9.25	7.41	7.11	5.61	10.16	8.14	7.80
5.12	9.27	7.43	7.13	5.62	10.17	8.15	7.81
5.13	9.29	7.44	7.14	5.63	10.19	8.17	7.83
5.14	9.31	7.45	7.15	5.64	10.21	8.18	7.84
5.15	9.33	7.47	7.17	5.65	10.23	8.20	7.86
5.16	9.34	7.48	7.18	5.66	10.25	8.21	7.87
5.17	9.36	7.50	7.19	5.67	10.26	8.23	7.88
5.18	9.38	7.51	7.21	5.68	10.28	8.24	7.90
5.19	9.40	7.53	7.22	5.69	10.30	8.26	7.91
<b>5.20</b>	<b>9.42</b>	<b>7.54</b>	<b>7.24</b>	<b>5.70</b>	<b>10.32</b>	<b>8.27</b>	<b>7.92</b>
5.21	9.43	7.56	7.25	5.71	10.34	8.29	7.94
5.22	9.45	7.57	7.26	5.72	10.35	8.30	7.95
5.23	9.47	7.59	7.28	5.73	10.37	8.31	7.97
5.24	9.49	7.60	7.29	5.74	10.39	8.33	7.98
5.25	9.51	7.62	7.30	5.75	10.41	8.34	7.99
5.26	9.52	7.63	7.32	5.76	10.43	8.36	8.01
5.27	9.54	7.64	7.33	5.77	10.44	8.37	8.02
5.28	9.56	7.66	7.35	5.78	10.46	8.39	8.03
5.29	9.58	7.67	7.36	5.79	10.48	8.40	8.05
<b>5.30</b>	<b>9.60</b>	<b>7.69</b>	<b>7.37</b>	<b>5.80</b>	<b>10.50</b>	<b>8.42</b>	<b>8.06</b>
5.31	9.61	7.70	7.39	5.81	10.52	8.43	8.08
5.32	9.63	7.72	7.40	5.82	10.54	8.45	8.09
5.33	9.65	7.73	7.42	5.83	10.55	8.46	8.10
5.34	9.67	7.75	7.43	5.84	10.57	8.47	8.12
5.35	9.69	7.76	7.44	5.85	10.59	8.49	8.13
5.36	9.70	7.78	7.46	5.86	10.61	8.50	8.14
5.37	9.72	7.79	7.47	5.87	10.63	8.52	8.16
5.38	9.74	7.80	7.48	5.88	10.64	8.53	8.17
5.39	9.76	7.82	7.50	5.89	10.66	8.55	8.19
<b>5.40</b>	<b>9.78</b>	<b>7.83</b>	<b>7.51</b>	<b>5.90</b>	<b>10.68</b>	<b>8.56</b>	<b>8.20</b>
5.41	9.80	7.85	7.53	5.91	10.70	8.58	8.21
5.42	9.81	7.86	7.54	5.92	10.72	8.59	8.23
5.43	9.83	7.88	7.55	5.93	10.73	8.61	8.24
5.44	9.85	7.89	7.57	5.94	10.75	8.62	8.25
5.45	9.87	7.91	7.58	5.95	10.77	8.64	8.27
5.46	9.89	7.92	7.59	5.96	10.79	8.65	8.28
5.47	9.90	7.94	7.61	5.97	10.81	8.66	8.30
5.48	9.92	7.95	7.62	5.98	10.82	8.68	8.31
5.49	9.94	7.97	7.64	5.99	10.84	8.69	8.32
<b>5.50</b>	<b>9.96</b>	<b>7.98</b>	<b>7.65</b>	<b>6.00</b>	<b>10.86</b>	<b>8.71</b>	<b>8.34</b>

*continuare*

Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$	Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$
<b>6.00</b>	<b>10.86</b>	<b>8.71</b>	<b>8.34</b>	<b>6.50</b>	<b>11.76</b>	<b>9.44</b>	<b>9.02</b>
6.01	10.88	8.72	8.35	6.51	11.78	9.45	9.04
6.02	10.90	8.74	8.36	6.52	11.80	9.46	9.05
6.03	10.91	8.75	8.38	6.53	11.82	9.48	9.07
6.04	10.93	8.77	8.39	6.54	11.83	9.49	9.08
6.05	10.95	8.78	8.41	6.55	11.85	9.51	9.09
6.06	10.97	8.80	8.42	6.56	11.87	9.52	9.11
6.07	10.99	8.81	8.43	6.57	11.89	9.54	9.12
6.08	11.00	8.83	8.45	6.58	11.91	9.55	9.13
6.09	11.02	8.84	8.46	6.59	11.92	9.57	9.15
<b>6.10</b>	<b>11.04</b>	<b>8.85</b>	<b>8.47</b>	<b>6.60</b>	<b>11.94</b>	<b>9.58</b>	<b>9.16</b>
6.11	11.06	8.87	8.49	6.61	11.96	9.60	9.18
6.12	11.08	8.88	8.50	6.62	11.98	9.61	9.19
6.13	11.09	8.90	8.52	6.63	12.00	9.62	9.20
6.14	11.11	8.91	8.53	6.64	12.02	9.64	9.22
6.15	11.13	8.93	8.54	6.65	12.03	9.65	9.23
6.16	11.15	8.94	8.56	6.66	12.05	9.67	9.24
6.17	11.17	8.96	8.57	6.67	12.07	9.68	9.26
6.18	11.18	83.97	8.58	6.68	12.09	9.70	9.27
6.19	11.20	8.98	8.60	6.69	12.11	9.71	9.29
<b>6.20</b>	<b>11.22</b>	<b>9.00</b>	<b>8.61</b>	<b>6.70</b>	<b>12.12</b>	<b>9.73</b>	<b>9.30</b>
6.21	11.24	9.01	8.63	6.71	12.14	9.74	9.31
6.22	11.26	9.03	8.64	6.72	12.16	9.76	9.33
6.23	11.28	9.04	8.65	6.73	12.18	9.77	9.34
6.24	11.29	9.06	8.67	6.74	12.20	9.79	9.35
6.25	11.31	9.07	8.68	6.75	12.21	9.80	9.37
6.26	11.33	9.09	8.69	6.76	12.23	9.81	9.38
6.27	11.35	9.10	8.71	6.77	12.25	9.83	9.39
6.28	11.37	9.12	8.72	6.78	12.27	9.84	9.41
6.29	11.38	9.13	8.74	6.79	12.29	9.86	9.42
<b>6.30</b>	<b>11.40</b>	<b>9.14</b>	<b>8.75</b>	<b>6.80</b>	<b>12.30</b>	<b>9.87</b>	<b>9.44</b>
6.31	11.42	9.16	8.76	6.81	12.32	9.89	9.45
6.32	11.44	9.17	8.78	6.82	12.34	9.90	9.46
6.33	11.46	9.19	8.79	6.83	12.36	9.92	9.48
6.34	11.47	9.20	8.80	6.84	12.38	9.93	9.49
6.35	11.49	9.22	8.82	6.85	12.39	9.95	9.51
6.36	11.51	9.23	8.83	6.86	12.41	9.96	9.52
6.37	11.53	9.25	8.85	6.87	12.43	9.97	9.53
6.38	11.55	9.26	8.86	6.88	12.45	9.99	9.55
6.39	11.56	9.28	8.87	6.89	12.47	10.00	9.56
<b>6.40</b>	<b>11.58</b>	<b>9.29</b>	<b>8.89</b>	<b>6.90</b>	<b>12.48</b>	<b>10.02</b>	<b>9.57</b>
6.41	11.60	9.30	8.90	6.91	12.50	10.03	9.59
6.42	11.62	9.32	8.91	6.92	12.52	10.05	9.60
6.43	11.64	9.33	8.93	6.93	12.54	10.06	9.62
6.44	11.65	9.35	8.94	6.94	12.56	10.08	9.63
6.45	11.67	9.36	8.96	6.95	12.57	10.09	9.64
6.46	11.69	9.38	8.97	6.96	12.59	10.11	9.66
6.47	11.71	9.39	8.98	6.97	12.61	10.12	9.67
6.48	11.73	9.41	9.00	6.98	12.63	10.13	9.68
6.49	11.74	9.42	9.01	6.99	12.65	10.15	9.70
<b>6.50</b>	<b>11.76</b>	<b>9.44</b>	<b>9.02</b>	<b>7.00</b>	<b>12.67</b>	<b>10.16</b>	<b>9.71</b>

*continuare*

Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$	Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$
<b>7.00</b>	<b>12.67</b>	<b>10.16</b>	<b>9.71</b>	<b>7.50</b>	<b>13.57</b>	<b>10.89</b>	<b>10.40</b>
7.01	12.68	10.18	9.72	7.51	13.59	10.91	10.41
7.02	12.70	10.19	9.74	7.52	13.60	10.92	10.43
7.03	12.72	10.21	9.75	7.53	13.62	10.93	10.44
7.04	12.74	10.22	9.77	7.54	13.64	10.95	10.45
7.05	12.76	10.24	9.78	7.55	13.66	10.96	10.47
7.06	12.77	10.25	9.79	7.56	13.68	10.98	10.48
7.07	12.79	10.27	9.81	7.57	13.69	10.99	10.49
7.08	12.81	10.28	9.82	7.58	13.71	11.01	10.51
7.09	12.83	10.29	9.84	7.59	13.73	11.02	10.52
<b>7.10</b>	<b>12.85</b>	<b>10.31</b>	<b>9.85</b>	<b>7.60</b>	<b>13.75</b>	<b>11.04</b>	<b>10.54</b>
7.11	12.86	10.32	9.86	7.61	13.77	11.05	10.55
7.12	12.88	10.34	9.88	7.62	13.78	11.06	10.56
7.13	12.90	10.35	9.89	7.63	13.80	11.08	10.58
7.14	12.92	10.37	9.90	7.64	13.82	11.09	10.59
7.15	12.94	10.38	9.92	7.65	13.84	11.11	10.60
7.16	12.95	10.40	9.93	7.66	13.86	11.12	10.62
7.17	12.97	10.41	9.94	7.67	13.87	11.14	10.63
7.18	12.99	10.43	9.96	7.68	13.89	11.15	10.65
7.19	13.01	10.44	9.97	7.69	13.91	11.17	10.66
<b>7.20</b>	<b>13.03</b>	<b>10.45</b>	<b>9.99</b>	<b>7.70</b>	<b>13.93</b>	<b>11.18</b>	<b>10.67</b>
7.21	13.04	10.47	10.00	7.71	13.95	11.20	10.69
7.22	13.06	10.48	10.01	7.72	13.96	11.21	10.70
7.23	13.08	10.50	10.03	7.73	13.98	11.22	10.71
7.24	13.10	10.51	10.04	7.74	14.00	11.24	10.73
7.25	13.12	10.53	10.06	7.75	14.02	11.25	10.74
7.26	13.13	10.54	10.07	7.76	14.04	11.27	10.76
7.27	13.15	10.56	10.08	7.77	14.05	11.28	10.77
7.28	13.17	10.57	10.10	7.78	14.07	11.30	10.78
7.29	13.19	10.59	10.11	7.79	14.09	11.31	10.80
<b>7.30</b>	<b>13.21</b>	<b>10.60</b>	<b>10.12</b>	<b>7.80</b>	<b>14.11</b>	<b>11.33</b>	<b>10.81</b>
7.31	13.22	10.61	10.14	7.81	14.13	11.34	10.82
7.32	13.24	10.63	10.15	7.82	14.15	11.36	10.84
7.33	13.26	10.64	10.17	7.83	14.16	11.37	10.85
7.34	13.28	10.66	10.18	7.84	14.18	11.38	10.88
7.35	13.30	10.67	10.19	7.85	14.20	11.40	10.87
7.36	13.31	10.69	10.21	7.86	14.22	11.41	10.89
7.37	13.33	10.70	10.22	7.87	14.24	11.43	10.91
7.38	13.35	10.72	10.23	7.88	14.25	11.44	10.92
7.39	13.37	10.73	10.25	7.89	14.27	11.46	10.93
<b>7.40</b>	<b>13.39</b>	<b>10.75</b>	<b>10.26</b>	<b>7.90</b>	<b>14.29</b>	<b>11.47</b>	<b>10.95</b>
7.41	13.41	10.76	10.27	7.91	14.31	11.49	10.96
7.42	13.42	10.76	10.29	7.92	14.33	11.50	10.98
7.43	13.44	10.79	10.30	7.93	14.34	11.52	10.99
7.44	13.46	10.80	10.32	7.94	14.36	11.53	11.00
7.45	13.48	10.82	10.33	7.95	14.38	11.54	11.02
7.46	13.50	10.83	10.34	7.96	14.40	11.56	11.03
7.47	13.51	10.85	10.36	7.97	14.42	11.57	11.04
7.48	13.53	10.86	10.37	7.98	14.43	11.59	11.06
7.49	13.55	10.88	10.38	7.99	14.45	11.60	11.07
<b>7.50</b>	<b>13.57</b>	<b>10.89</b>	<b>10.40</b>	<b>8.00</b>	<b>14.47</b>	<b>11.62</b>	<b>11.09</b>

*continuare*

Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$	Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$
<b>8.00</b>	<b>14.47</b>	<b>11.62</b>	<b>11.09</b>	<b>8.50</b>	<b>15.37</b>	<b>12.34</b>	<b>11.77</b>
8.01	14.49	11.63	11.10	8.51	15.39	12.36	11.79
8.02	14.51	11.65	11.11	8.52	15.41	12.37	11.80
8.03	14.52	11.66	11.13	8.53	15.43	12.39	11.81
8.04	14.54	11.68	11.14	8.54	15.44	12.40	11.83
8.05	14.56	11.69	11.15	8.55	15.46	12.42	11.84
8.06	14.58	11.70	11.17	8.56	15.48	12.43	11.86
8.07	14.60	11.72	11.18	8.57	15.50	12.45	11.87
8.08	14.61	11.73	11.20	8.58	15.52	12.46	11.88
8.09	14.63	11.75	11.21	8.59	15.53	12.47	11.90
<b>8.10</b>	<b>14.65</b>	<b>11.76</b>	<b>11.22</b>	<b>8.60</b>	<b>15.55</b>	<b>12.49</b>	<b>11.91</b>
8.11	14.67	11.78	11.24	8.61	15.57	12.50	11.92
8.12	14.69	11.79	11.25	8.62	15.59	12.52	11.94
8.13	14.70	11.81	11.26	8.63	15.61	12.53	11.95
8.14	14.72	11.82	11.28	8.64	15.63	12.55	11.96
8.15	14.74	11.84	11.29	8.65	15.64	12.56	11.98
8.16	14.76	11.85	11.31	8.66	15.66	12.58	11.99
8.17	14.78	11.86	11.32	8.67	15.68	12.59	12.01
8.18	14.79	11.88	11.33	8.68	15.70	12.61	12.02
8.19	14.81	11.89	11.35	8.69	15.72	12.62	12.03
<b>8.20</b>	<b>14.83</b>	<b>11.91</b>	<b>11.36</b>	<b>8.70</b>	<b>15.73</b>	<b>12.63</b>	<b>12.05</b>
8.21	14.85	11.92	11.37	8.71	15.75	12.65	12.06
8.22	14.87	11.94	11.39	8.72	15.77	12.67	12.07
8.23	14.89	11.95	11.40	8.73	15.79	12.68	12.09
8.24	14.90	11.97	11.42	8.74	15.81	12.69	12.10
8.25	14.92	11.98	11.43	8.75	15.82	12.71	12.12
8.26	14.94	12.00	11.44	8.76	15.84	12.72	12.13
8.27	14.96	12.01	11.46	8.77	15.86	12.74	12.14
8.28	14.98	12.02	11.47	8.78	15.88	12.74	12.16
8.29	14.99	12.04	11.48	8.79	15.90	12.77	12.17
<b>8.30</b>	<b>15.01</b>	<b>12.05</b>	<b>11.50</b>	<b>8.80</b>	<b>15.91</b>	<b>12.78</b>	<b>12.19</b>
8.31	15.03	12.07	11.51	8.81	15.93	12.79	12.20
8.32	15.05	12.08	11.53	8.82	15.95	12.81	12.21
8.33	15.07	12.10	11.54	8.83	15.97	12.82	12.23
8.34	15.08	12.11	11.55	8.84	15.99	12.84	12.24
8.35	15.10	12.13	11.57	8.85	16.00	12.85	12.25
8.36	15.12	12.14	11.58	8.86	16.02	12.87	12.27
8.37	15.14	12.15	11.59	8.87	16.04	12.88	12.28
8.38	15.16	12.17	11.61	8.88	16.06	12.90	12.29
8.39	15.17	12.48	11.62	8.89	16.08	12.91	123.31
<b>8.40</b>	<b>15.19</b>	<b>12.20</b>	<b>11.64</b>	<b>8.90</b>	<b>16.09</b>	<b>12.92</b>	<b>12.32</b>
8.41	15.21	12.21	11.65	8.91	16.11	12.94	12.34
8.42	15.23	12.23	11.66	8.92	16.13	12.95	12.35
8.43	15.25	12.24	11.68	8.93	16.15	12.97	12.36
8.44	15.26	12.26	11.69	8.94	16.17	12.98	12.38
8.45	15.28	12.27	11.70	8.95	16.18	13.00	12.39
8.46	15.30	12.29	11.72	8.96	16.20	13.01	12.40
8.47	15.32	12.30	11.73	8.97	16.22	13.03	12.42
8.48	15.34	12.31	11.75	8.98	16.24	13.04	12.43
8.49	15.35	12.33	11.76	8.99	16.26	13.06	12.45
<b>8.50</b>	<b>15.37</b>	<b>12.34</b>	<b>11.77</b>	<b>9.00</b>	<b>16.28</b>	<b>13.07</b>	<b>12.46</b>

*continuare*

Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$	Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$
<b>9.00</b>	<b>16.28</b>	<b>13.07</b>	<b>12.46</b>	<b>9.50</b>	<b>17.18</b>	<b>13.80</b>	<b>13.15</b>
9.01	16.29	13.08	12.47	9.51	17.20	13.81	13.16
9.02	16.30	13.10	12.49	9.52	17.21	13.83	13.17
9.03	16.33	13.11	12.50	9.53	17.23	13.84	13.19
9.04	16.35	13.13	12.51	9.54	17.25	13.85	13.20
9.05	16.37	13.14	12.53	9.55	17.27	13.87	13.21
9.06	16.38	13.16	123.54	9.56	17.29	13.988	13.23
9.07	16.40	13.17	12.56	9.57	17.30	13.90	13.24
9.08	16.42	13.19	12.57	9.58	17.32	13.91	13.26
9.09	16.44	13.20	12.58	9.59	17.34	13.93	13.27
<b>9.10</b>	<b>16.46</b>	<b>13.22</b>	<b>12.60</b>	<b>9.60</b>	<b>17.36</b>	<b>13.94</b>	<b>13.28</b>
9.11	16.47	13.23	12.61	9.61	17.38	13.96	13.30
9.12	16.49	13.4	12.62	9.62	17.39	13.97	13.31
9.13	16.51	13.26	12.64	9.63	17.41	13.98	13.32
9.14	16.53	13.27	12.65	9.64	17.43	14.00	13.34
9.15	16.55	13.29	12.67	9.65	17.45	14.01	13.35
9.16	16.56	13.30	12.68	9.66	17.47	14.03	13.37
9.17	16.58	13.32	12.69	9.67	17.48	14.04	13.38
9.18	16.60	13.33	12.71	9.68	17.50	14.06	13.39
9.19	16.62	13.35	12.72	9.69	17.52	14.07	13.41
<b>9.20</b>	<b>16.64</b>	<b>13.36</b>	<b>12.73</b>	<b>9.70</b>	<b>17.54</b>	<b>14.09</b>	<b>13.42</b>
9.21	16.65	13.37	12.75	9.71	17.56	14.10	13.43
9.22	16.67	13.39	12.76	9.72	17.57	14.12	13.45
9.23	16.69	13.40	12.78	9.73	17.59	14.13	13.46
9.24	16.71	13.42	12.79	9.74	17.61	14.14	13.48
9.25	16.73	13.43	12.80	9.75	17.63	14.16	13.49
9.26	16.74	13.45	12.82	9.76	17.65	14.17	13.50
9.27	16.76	13.46	12.83	9.77	17.66	14.19	13.52
9.28	16.78	13.48	12.84	9.78	17.68	14.20	13.53
9.29	16.80	13.49	12.86	9.79	17.70	14.22	13.55
<b>9.30</b>	<b>16.82</b>	<b>13.51</b>	<b>12.87</b>	<b>9.80</b>	<b>17.72</b>	<b>14.23</b>	<b>13.56</b>
9.31	16.83	13.52	12.89	9.81	17.74	14.25	13.57
9.32	16.85	13.53	12.90	9.82	17.76	14.26	13.59
9.33	16.87	13.55	12.91	9.83	17.77	14.28	133.60
9.34	16.89	13.56	12.93	9.84	17.79	14.29	13.61
9.35	16.91	13.58	12.94	9.85	17.81	14.30	13.63
9.36	16.92	13.59	12.95	9.86	17.83	14.32	13.64
9.37	16.94	13.61	12.97	9.87	17.85	14.33	13.65
9.38	16.96	13.62	12.98	9.88	17.86	14.35	13.67
9.39	16.98	13.64	13.00	9.89	17.88	14.36	133.68
<b>9.40</b>	<b>17.00</b>	<b>13.65</b>	<b>13.01</b>	<b>9.90</b>	<b>17.90</b>	<b>14.38</b>	<b>13.70</b>
9.41	17.02	13.67	13.02	9.91	17.92	14.39	13.71
9.42	17.03	13.68	13.04	9.92	17.94	14.41	13.72
9.43	17.05	13.69	13.05	9.93	17.95	14.42	13.74
9.44	17.07	13.71	13.06	9.94	17.97	14.43	13.75
9.45	17.09	13.72	13.08	9.95	17.99	14.45	133.76
9.46	17.11	13.74	13.09	9.96	18.01	14.46	13.78
9.47	17.12	13.75	13.10	9.97	18.03	14.48	13.79
9.48	17.14	13.77	13.12	9.98	18.04	14.49	13.81
9.49	17.16	13.79	13.14	9.99	18.06	14.51	13.82
<b>9.50</b>	<b>17.18</b>	<b>13.80</b>	<b>13.15</b>	<b>10.00</b>	<b>18.08</b>	<b>14.52</b>	<b>13.83</b>

*continuare*

Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$	Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$
<b>10.00</b>	<b>18.08</b>	<b>14.52</b>	<b>13.83</b>	<b>10.50</b>	<b>18.98</b>	<b>15.25</b>	<b>14.52</b>
10.01	18.10	14.54	13.85	10.51	19.00	15.26	14.53
10.02	18.12	14.55	13.86	10.52	19.02	15.28	14.55
10.03	18.13	14.57	13.87	10.53	19.04	15.29	14.56
10.04	18.15	14.58	13.89	10.54	19.05	15.31	14.57
10.05	18.17	14.59	13.90	10.55	19.07	15.32	14.59
10.06	18.19	14.61	13.92	10.56	19.09	15.33	14.60
10.07	18.21	14.62	13.93	10.57	19.11	15.35	14.61
10.08	18.22	14.64	13.94	10.58	19.13	15.36	14.63
10.09	18.24	14.65	13.96	10.59	19.14	15.38	14.64
<b>10.10</b>	<b>18.26</b>	<b>14.67</b>	<b>13.97</b>	<b>10.60</b>	<b>19.16</b>	<b>15.39</b>	<b>14.66</b>
10.11	18.28	14.68	13.98	10.61	19.18	15.41	14.67
10.12	18.30	14.70	14.00	10.62	19.20	15.42	14.68
10.13	18.31	14.71	14.01	10.63	19.22	15.44	14.70
10.14	18.33	14.72	14.02	10.64	19.24	15.45	14.71
10.15	18.35	14.74	14.04	10.65	19.25	15.47	14.73
10.16	18.37	14.75	14.05	10.66	19.27	15.48	14.74
10.17	18.39	14.77	14.07	10.67	19.29	15.49	14.75
10.18	18.40	14.78	14.08	10.68	19.31	15.51	14.77
10.19	18.42	14.80	14.09	10.69	19.33	15.52	14.78
<b>10.20</b>	<b>18.44</b>	<b>14.81</b>	<b>14.11</b>	<b>10.70</b>	<b>19.34</b>	<b>15.54</b>	<b>14.79</b>
10.21	18.46	14.83	14.12	10.71	19.36	15.55	14.81
10.22	18.48	14.84	14.13	10.72	19.38	15.57	14.82
10.23	18.50	14.86	14.15	10.73	19.40	15.58	14.84
10.24	18.51	14.87	14.16	10.74	19.42	15.60	14.85
10.25	18.53	14.88	14.18	10.75	19.43	15.61	14.86
10.26	18.55	14.90	14.19	10.76	19.45	15.62	14.88
10.27	18.57	14.91	14.20	10.77	19.47	15.64	14.89
10.28	18.59	14.93	14.22	10.78	19.49	15.65	14.90
10.29	18.60	14.94	14.23	10.79	19.51	15.67	14.92
<b>10.30</b>	<b>18.62</b>	<b>14.96</b>	<b>14.24</b>	<b>10.80</b>	<b>19.52</b>	<b>15.68</b>	<b>14.93</b>
10.31	18.64	14.97	14.26	10.81	19.54	15.70	14.95
10.32	18.66	14.99	14.27	10.82	19.56	15.71	14.96
10.33	18.68	15.00	14.29	10.83	19.58	15.73	14.97
10.34	18.69	15.02	14.30	10.84	19.60	15.74	14.99
10.35	18.71	15.03	14.31	10.85	19.61	15.76	15.00
10.36	18.73	15.04	14.33	10.86	19.63	15.77	15.01
10.37	18.75	15.06	14.34	10.87	19.65	15.78	15.03
10.38	18.77	15.07	14.35	10.88	19.67	153.80	15.04
10.39	18.78	15.09	14.37	10.89	19.69	15.81	15.06
<b>10.40</b>	<b>18.80</b>	<b>15.10</b>	<b>14.38</b>	<b>10.90</b>	<b>19.70</b>	<b>15.83</b>	<b>15.07</b>
10.41	18.82	15.12	14.40	10.91	19.72	15.84	15.08
10.42	18.84	15.13	14041	10.92	19.74	15.86	15.10
10.43	18.86	15.15	14042	10.93	19.76	15.87	15.11
10.44	18.87	15.16	14.44	10.94	19.78	15.89	15.12
10.45	18.89	15.17	14.45	10.95	19.79	15.90	15.14
10.46	18.91	15.19	14.46	10.96	19.81	15.91	15.15
10.47	18.93	15.20	14.48	10.97	19.83	15.93	15.16
10.48	18.95	15.22	14.49	10.98	19.85	15.94	15.18
10.49	18.96	15.23	14.51	10.99	19.87	15.96	15.19
<b>10.50</b>	<b>18.98</b>	<b>15.25</b>	<b>14.52</b>	<b>11.00</b>	<b>19.89</b>	<b>15.97</b>	<b>15.21</b>



*continuare*

Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$	Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$
<b>11.00</b>	<b>19.89</b>	<b>15.97</b>	<b>15.21</b>	<b>11.50</b>	<b>20.79</b>	<b>16.70</b>	<b>15.89</b>
11.01	19.90	15.99	15.22	11.51	20.81	16.71	15.91
11.02	19.92	16.00	15.23	11.52	20.82	16.73	15.92
11.03	19.94	16.02	15.25	11.53	20.84	16.74	15.93
11.04	19.96	16.03	15.26	11.54	20.86	16.76	15.95
11.05	19.98	16.05	15.27	11.55	20.88	16.77	15.96
11.06	19.99	16.06	15.29	11.56	20.90	16.79	15.98
11.07	20.01	16.07	15.30	11.57	20.91	16.80	15.99
11.08	20.03	16.09	15.32	11.58	20.93	16.81	16.00
11.09	20.05	16.10	15.33	11.59	20.95	16.83	16.01
<b>11.10</b>	<b>20.07</b>	<b>16.12</b>	<b>15.34</b>	<b>11.60</b>	<b>20.97</b>	<b>16.84</b>	<b>16.03</b>
11.11	20.08	16.13	15.36	11.61	20.99	16.86	16.04
11.12	20.10	16.15	15.37	11.62	21.00	16.87	16.06
11.13	20.12	16.16	15.39	11.63	21.02	16.89	16.07
11.14	20.14	16.18	15.40	11.64	21.04	16.90	16.08
11.15	20.16	16.19	15.41	11.65	21.06	16.92	16.10
11.16	20.17	16.20	15.43	11.66	21.08	16.93	16.11
11.17	20.19	16.22	15.44	11.67	21.09	16.94	16.13
11.18	20.21	16.23	15.45	11.68	21.11	16.96	16.14
11.19	20.23	16.25	15.47	11.69	21.13	16.97	16.15
<b>11.20</b>	<b>20.25</b>	<b>16.26</b>	<b>15.48</b>	<b>11.70</b>	<b>21.15</b>	<b>16.99</b>	<b>16.17</b>
11.21	20.26	16.28	15.49	11.71	21.17	17.00	16.18
11.22	20.28	16.29	15.51	11.72	21.18	17.02	16.19
11.23	20.30	16.31	15.52	11.73	21.20	17.03	16.21
11.24	20.32	16.32	15.54	11.74	21.22	17.05	16.22
11.25	20.34	16.34	15.55	11.75	21.24	17.06	16.24
11.26	20.35	16.35	15.56	11.76	21.26	17.08	16.25
11.27	20.37	16.36	15.58	11.77	21.27	17.09	16.26
11.28	20.39	16.38	15.59	11.78	21.29	17.10	16.28
11.29	20.41	16.39	15.60	11.79	21.31	17.12	16.29
<b>11.30</b>	<b>20.43</b>	<b>16.41</b>	<b>15.62</b>	<b>11.80</b>	<b>21.33</b>	<b>17.13</b>	<b>16.30</b>
11.31	20.44	16.42	15.63	11.81	21.35	17.15	16.32
11.32	20.46	16.44	15.65	11.82	21.37	17.16	16.33
11.33	20.48	16.45	15.66	11.83	21.38	17.18	16.35
11.34	20.50	16.47	15.67	11.84	21.40	17.19	16.36
11.35	20.52	16.48	15.69	11.85	21.42	17.21	16.37
11.36	20.53	16.50	15.70	11.86	21.44	17.22	16.39
11.37	20.55	16.51	15.71	11.87	21.46	17.23	16.40
11.38	20.57	16.52	15.73	11.88	21.47	17.25	16.41
11.39	20.59	16.54	15.74	11.89	21.49	17.26	16.43
<b>11.40</b>	<b>20.61</b>	<b>16.55</b>	<b>15.76</b>	<b>11.90</b>	<b>21.51</b>	<b>17.28</b>	<b>16.44</b>
11.41	20.63	16.57	15.77	11.91	21.53	17.29	16.46
11.42	20.64	16.58	15.78	11.92	21.55	17.31	16.47
11.43	20.66	16.60	15.80	11.93	21.56	17.32	16.48
11.44	20.68	16.61	15.81	11.94	21.58	17.34	16.50
11.45	20.70	16.63	15.82	11.95	21.60	17.35	16.51
11.46	20.72	16.64	15.84	11.96	21.62	17.37	16.52
11.47	20.73	16.65	15.85	11.97	21.64	17.38	16.54
11.48	20.75	16.67	15.87	11.98	21.65	17.39	16.55
11.49	20.77	16.68	15.88	11.99	21.67	17.41	16.57
<b>11.50</b>	<b>20.79</b>	<b>16.70</b>	<b>15.89</b>	<b>12.00</b>	<b>21.69</b>	<b>17.42</b>	<b>16.58</b>

*continuare*

Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$	Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$
<b>12.00</b>	<b>21.69</b>	<b>17.42</b>	<b>16.58</b>	<b>12.50</b>	<b>22.59</b>	<b>18.15</b>	<b>17.27</b>
12.01	21.71	17.44	16.59	12.51	22.61	18.16	17.28
12.02	21.73	17.45	16.61	12.52	22.63	18.18	17.29
12.03	21.74	17.47	16.62	12.53	22.65	18.19	17.31
12.04	21.76	17.48	16.63	12.54	22.66	18.21	17.32
12.05	21.78	17.50	16.65	12.55	22.68	18.22	17.33
12.06	21.80	17.51	16.66	12.56	22.70	18.24	17.35
12.07	21.82	17.52	16.68	12.57	22.72	18.25	17.36
12.08	21.83	17.54	16.69	12.58	22.74	18.26	17.38
12.09	21.85	17.55	163.70	12.59	22.75	18.28	17.39
<b>12.10</b>	<b>21.87</b>	<b>17.57</b>	<b>16.72</b>	<b>12.60</b>	<b>22.77</b>	<b>18.29</b>	<b>17.40</b>
12.11	21.89	17.58	16.73	12.61	22.79	18.31	17.42
12.12	21.91	17.60	16.74	12.62	22.81	18.32	17.43
12.13	21.92	17.61	16.76	12.63	22.83	18.34	17.44
12.14	21.94	17.63	16.77	12.64	22.85	18.35	17.46
12.15	21.96	17.64	16.79	12.65	22.86	18.37	17.47
12.16	21.98	17.66	16.80	12.66	22.88	18.38	17.49
12.17	22.00	17.67	16.81	12.67	22.90	18.39	17.50
12.18	22.01	17.68	16.83	12.68	22.92	18.41	17.51
12.19	22.03	17.70	16.84	12.69	22.94	18.42	17.53
<b>12.20</b>	<b>22.05</b>	<b>17.71</b>	<b>16.85</b>	<b>12.70</b>	<b>22.95</b>	<b>18.44</b>	<b>17.54</b>
12.21	22.07	17.73	16.87	12.71	22.97	18.45	17.55
12.22	22.09	17.74	16.88	12.72	22.99	18.47	17.57
12.23	22.11	17.76	16.90	12.73	23.01	18.48	17.58
12.24	22.12	17.77	16.91	12.74	23.03	18.50	17.60
12.25	22.14	17.79	16.92	12.75	23.04	18.51	17.61
12.26	22.16	17.80	16.94	12.76	23.06	18.53	17.62
12.27	22.18	17.81	16.95	12.77	23.08	18.54	17.64
12.28	22.20	17.83	16.96	12.78	23.10	18.55	17.65
12.29	22.21	17.84	16.98	12.79	23.12	18.57	17.66
<b>12.30</b>	<b>22.23</b>	<b>17.86</b>	<b>16.99</b>	<b>12.80</b>	<b>23.13</b>	<b>18.58</b>	<b>17.68</b>
12.31	22.25	17.87	17.00	12.81	23.15	18.60	17.69
12.32	22.27	17.89	17.02	12.82	23.17	18.61	17.71
12.33	22.29	17.90	17.03	12.83	23.19	18.63	17.72
12.34	22.30	17.92	17.05	12.84	23.21	18.64	17.73
12.35	22.32	17.93	17.06	12.85	23.22	18.66	17.75
12.36	22.34	17.95	17.07	12.86	23.24	18.67	17.76
12.37	22.36	17.96	17.09	12.87	23.26	18.68	17.77
12.38	22.38	17.97	17.10	12.88	23.28	18.70	17.79
12.39	22.39	17.99	17.12	12.89	23.30	18.71	17.80
<b>12.40</b>	<b>22.41</b>	<b>18.00</b>	<b>17.13</b>	<b>12.90</b>	<b>23.31</b>	<b>18.73</b>	<b>17.82</b>
12.41	22.43	18.02	17.14	12.91	23.33	18.74	17.83
12.42	22.45	18.03	17.16	12.92	23.35	18.76	17.84
12.43	22.47	18.05	17.17	12.93	23.37	18.77	17.86
12.44	22.48	18.06	17.18	12.94	23.39	18.79	17.87
12.45	22.50	18.08	17.20	12.95	23.40	18.80	17.88
12.46	22.52	18.09	17.21	12.96	23.42	18.82	17.90
12.47	22.54	18.10	17.22	12.97	23.44	18.83	17.91
12.48	22.56	18.12	17.24	12.98	23.46	18.84	17.93
12.49	22.57	18.13	17.25	12.99	23.48	18.86	17.94
<b>12.50</b>	<b>22.59</b>	<b>18.15</b>	<b>17.27</b>	<b>13.00</b>	<b>23.50</b>	<b>18.87</b>	<b>17.95</b>

*continuare*

Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$	Cl	S	$\sigma_0$	$\rho_{17,5}$
<b>13.00</b>	<b>23.50</b>	<b>18.87</b>	<b>17.95</b>	<b>13.50</b>	<b>24.40</b>	<b>19.60</b>	<b>18.64</b>
13.01	23.51	18.89	17.97	13.51	24.42	19.61	18.65
13.02	23.53	18.90	17.98	13.52	24.43	19.63	18.67
13.03	23.55	18.92	17.99	13.53	24.45	19.64	18.68
13.04	23.57	18.93	18.01	13.54	24.47	19.66	18.70
13.05	23.59	18.95	18.02	13.55	24.49	19.67	18.71
13.06	23.60	18.96	18.04	13.56	24.51	19.69	18.72
13.07	23.62	18.98	18.05	13.57	24.52	19.70	18.74
13.08	23.64	18.99	18.06	13.58	24.54	19.71	18.75
13.09	23.66	19.00	18.08	13.59	24.56	19.73	18.76
<b>13.10</b>	<b>23.68</b>	<b>19.02</b>	<b>18.09</b>	<b>13.60</b>	<b>24.58</b>	<b>19.74</b>	<b>18.78</b>
13.11	23.69	19.03	18.10	13.61	24.60	19.76	18.79
13.12	23.71	19.05	18.12	13.62	24.61	19.77	18.81
13.13	23.73	19.06	18.13	13.63	24.63	19.79	18.82
13.14	23.75	19.08	18.15	13.64	24.65	19.80	18.83
13.15	23.77	19.09	18.16	13.65	24.67	19.82	18.85
13.16	23.78	19.11	18.17	13.66	24.69	19.83	18.86
13.17	23.80	19.12	18.19	13.67	24.70	19.85	18.87
13.18	23.82	19.13	18.20	13.68	24.72	19.86	18.89
13.19	23.84	19.15	18.22	13.69	24.74	19.87	18.90
<b>13.20</b>	<b>23.86</b>	<b>19.16</b>	<b>18.23</b>	<b>13.70</b>	<b>24.76</b>	<b>19.89</b>	<b>18.92</b>
13.21	23.87	19.18	18.24	13.71	24.78	19.90	18.93
13.22	23.89	19.19	18.26	13.72	24.79	19.92	18.94
13.23	23.91	19.21	18.27	13.73	24.81	19.93	18.96
13.24	23.93	19.22	18.28	13.74	24.83	19.95	18.97
13.25	23.95	19.24	18.30	13.75	24.85	19.96	18.98
13.26	23.96	19.25	18.31	13.76	24.87	19.98	19.00
13.27	23.98	19.27	18.32	13.77	24.88	19.99	19.01
13.28	24.00	19.28	18.34	13.78	24.90	20.00	19.03
13.29	24.02	19.29	18.35	13.79	24.92	20.02	19.04
<b>13.30</b>	<b>24.04</b>	<b>19.31</b>	<b>18.37</b>	<b>13.80</b>	<b>24.94</b>	<b>20.03</b>	<b>19.05</b>
13.31	24.05	19.32	18.38	13.81	24.96	20.05	19.07
13.32	24.07	19.34	18.39	13.82	24.98	20.06	19.08
13.33	24.09	19.35	18.41	13.83	24.99	20.08	19.09
13.34	24.11	19.37	18.42	13.84	25.01	20.09	19.11
13.35	24.13	19.38	18.44	13.85	25.03	20.11	19.12
13.36	24.14	19.40	18.45	13.86	25.05	20.12	19.14
13.37	24.16	19.41	18.46	13.87	25.07	20.14	19.15
13.38	24.18	19.42	18.48	13.88	25.08	20.15	19.16
13.39	24.20	19.44	18.49	13.89	25.10	20.16	19.18
<b>13.40</b>	<b>24.22</b>	<b>19.45</b>	<b>18.50</b>	<b>13.90</b>	<b>25.12</b>	<b>20.18</b>	<b>19.19</b>
13.41	24.24	19.47	18.52	13.91	25.14	20.19	19.20
13.42	24.25	19.48	18.53	13.92	25.16	20.21	19.22
13.43	24.27	19.50	18.54	13.93	25.17	20.22	19.23
13.44	24.29	19.51	18.56	13.94	25.19	20.24	19.25
13.45	24.31	19.53	18.57	13.95	25.21	20.25	19.26
13.46	24.33	19.54	18.59	13.96	25.23	20.27	19.27
13.47	24.34	19.56	18.60	13.97	25.25	20.28	19.29
13.48	24.36	19.57	18.61	13.98	25.26	20.29	19.30
13.49	24.38	19.58	18.63	13.99	25.28	20.31	19.31
<b>13.50</b>	<b>24.40</b>	<b>19.60</b>	<b>18.64</b>	<b>14.00</b>	<b>25.30</b>	<b>20.32</b>	<b>19.33</b>

TABELA OCEANOGRAFICĂ CU CORECȚIA "E" LA TEMPERATURĂ A GREUTĂȚII SPECIFICE  
CONVENȚIONALE  $\rho_{17,5}$

$t^{\circ}$	-2.0	-1.8	-1.6	-1.4	-1.2	-1.0	-0.8	-0.6	-0.4	-0.2
$\rho_{17,5}$										
0.00	0.30	0.28	0.26	0.25	0.23	0.21	0.20	0.18	0.16	0.15
1.00	0.23	0.21	0.20	0.18	0.16	0.15	0.13	0.11	0.10	0.09
2.00	0.16	0.15	0.13	0.11	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.02
3.00	0.09	0.08	0.06	-0.05	0.03	0.01	0.00	-0.01	-0.03	-0.04
4.00	0.02	0.01	-0.01	-0.02	-0.04	-0.05	-0.07	-0.08	-0.09	-0.10
5.00	-0.05	-0.06	-0.08	-0.09	-0.09	-0.12	-0.13	-0.14	-0.15	-0.16
6.00	-0.12	-0.13	-0.14	-0.16	-0.16	-0.18	-0.19	-0.20	-0.21	-0.22
7.00	-0.19	-0.20	-0.21	-0.23	-0.23	-0.25	-0.26	-0.27	-0.27	-0.28
8.00	-0.26	-0.27	-0.28	-0.29	-0.29	-0.31	-0.32	-0.33	-0.33	-0.34
9.00	-0.33	-0.34	-0.35	-0.36	-0.36	-0.38	-0.38	-0.39	-0.40	-0.40
10.00	-0.39	-0.40	-0.41	-0.42	-0.42	-0.44	-0.44	-0.45	-0.46	-0.46
11.00	-0.46	-0.47	-0.48	-0.49	-0.49	-0.50	-0.51	-0.51	-0.52	-0.52
12.00	-0.53	-0.54	-0.54	-0.55	-0.55	-0.56	-0.57	-0.57	-0.58	-0.58
13.00	-0.60	-0.60	-0.61	-0.62	-0.62	-0.63	-0.63	-0.63	-0.64	-0.64
14.00	-0.66	-0.67	-0.67	-0.68	-0.68	-0.69	-0.69	-0.69	-0.69	-0.70
15.00	-0.73	-0.73	-0.74	-0.74	-0.74	-0.75	-0.75	-0.75	-0.75	-0.76
16.00	-0.80	-0.80	-0.80	-0.81	-0.81	-0.81	-0.81	-0.81	-0.81	-0.81
17.00	-0.86	-0.86	-0.87	-0.87	-0.87	-0.87	-0.87	-0.87	-0.87	-0.87
18.00	-0.93	-0.93	-0.93	-0.93	-0.93	-0.93	-0.93	-0.93	-0.93	-0.93
19.00	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.98	-0.98
20.00	-1.05	-1.05	-1.05	-1.05	-1.05	-1.05	-1.05	-1.04	-1.04	-1.04
21.00	-1.12	-1.12	-1.11	-1.11	-1.11	-1.11	-1.11	-1.10	-1.10	-1.09
22.00	-1.18	-1.18	-1.18	-1.18	-1.18	-1.17	-1.16	-1.16	-1.15	-1.15
23.00	-1.24	-1.24	-1.24	-1.23	-1.23	-1.23	-1.22	-1.22	-1.21	-1.20
24.00	-4.31	-1.30	-0.30	-1.29	-1.29	-1.28	-1.28	-1.27	-1.26	-1.26
25.00	-1.37	-1.36	-1.36	-1.35	-1.35	-1.34	-1.33	-1.33	-1.32	-1.31
26.00	-1.43	-1.42	-1.42	-1.41	-1.41	-1.40	-1.39	-1.38	-1.37	-1.36
27.00	-1.49	-1.48	-1.47	-1.47	-1.46	-1.46	-1.45	-1.44	-1.43	-1.42
28.00	-1.55	-1.54	-1.53	-1.53	-1.52	-1.51	-1.50	-1.49	-1.48	-1.47
29.00	-1.60	-1.60	-1.59	-1.58	-1.57	-1.56	-1.55	-1.54	-1.53	-1.52
30.00	-1.66	-1.66	-1.65	-1.64	-1.63	-1.62	-1.61	-1.59	-1.58	-1.57
31.00	-1.72	-1.71	-1.70	-1.69	-1.68	-1.67	-1.66	-1.65	-1.63	-1.62
32.00	-1.78	-1.77	-4.76	-1.75	-1.74	-1.73	-1.71	-1.70	-1.68	-1.67

*continuare*

$t^0$	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8
$\rho_{17,5}$										
0.00	0.13	0.12	0.11	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05	0.04
1.00	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00
2.00	0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.04	-0.05	-0.06	-0.06
3.00	-0.05	-0.06	-0.07	-0.08	-0.08	-0.09	-0.10	-0.10	-0.11	-0.11
4.00	-0.11	-0.12	-0.13	-0.13	-0.14	-0.15	-0.15	-0.16	-0.16	-0.17
5.00	-0.17	-0.18	-0.18	-0.19	-0.20	-0.20	-0.21	-0.21	-0.21	-0.22
6.00	-0.23	-0.23	-0.24	-0.25	-0.25	-0.26	-0.26	-0.26	-0.27	-0.27
7.00	-0.29	-0.29	-0.30	-0.30	-0.31	-0.31	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32
8.00	-0.34	-0.35	-0.36	-0.36	-0.36	-0.3	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37
9.00	-0.41	-0.41	-0.41	-0.42	-0.42	-0.42	-0.42	-0.42	-0.42	-0.42
10.00	-0.47	-0.47	-0.47	-0.47	-0.47	-0.48	-0.48	-0.48	-0.47	-0.47
11.00	-0.53	-0.53	-0.53	-0.53	-0.53	-0.53	-0.53	-0.53	-0.53	-0.52
12.00	-0.58	-0.58	-0.58	-0.58	-0.58	-0.58	-0.58	-0.58	-0.58	-0.57
13.00	-0.64	-0.64	-0.64	-0.64	-0.64	-0.64	-0.63	-0.63	-0.63	-0.62
14.00	-0.70	-0.70	-0.69	-0.69	-0.69	-0.69	-0.69	-0.68	-0.68	-0.67
15.00	-0.76	-0.75	-0.75	-0.75	-0.75	-0.74	-0.74	-0.73	-0.73	-0.72
16.00	-0.81	-0.81	-0.80	-0.80	-0.80	-0.79	-0.79	-0.78	-0.78	-0.77
17.00	-0.87	-0.86	-0.86	-0.86	-0.85	-0.85	-0.84	-0.83	-0.83	-0.82
18.00	-0.92	-0.92	-0.91	-0.91	-0.90	-0.90	-0.89	-0.88	-0.88	-0.87
19.00	-0.98	-0.97	-0.97	-0.96	-0.96	-0.95	-0.94	-0.93	-0.92	-0.91
20.00	-1.03	-1.03	-1.02	-1.01	-1.01	-1.00	-0.99	-0.98	-0.97	-0.96
21.00	-1.09	-1.08	-1.08	-1.07	-1.06	-1.05	-1.04	-1.03	-1.02	-1.01
22.00	-1.14	-1.14	-1.13	-1.12	-1.11	-1.10	-1.09	-1.08	-1.07	-1.06
23.00	-1.20	-1.19	-1.18	-1.17	-1.16	-1.15	-1.14	-1.13	-1.12	-1.10
24.00	-1.25	-1.24	-1.23	-1.22	-1.21	-1.20	-1.19	-1.18	-1.16	-1.15
25.00	-1.30	-1.29	-1.28	-1.27	-1.26	-1.25	-1.24	-1.22	-1.21	-1.20
26.00	-1.35	-1.34	-1.33	-1.32	-1.31	-1.30	-1.28	-1.27	-1.26	-1.24
27.00	-1.41	-1.40	-1.38	-1.37	-1.36	-1.35	-1.33	-1.32	-1.30	-1.29
28.00	-1.46	-1.45	-1.43	-1.42	-1.41	-1.39	-1.38	-1.36	-1.35	-1.33
29.00	-1.51	-1.50	-1.48	-1.47	-1.45	-1.44	-1.42	-1.41	-1.39	-1.38
30.00	-1.56	-1.55	-1.53	-1.52	-1.50	-1.49	-1.47	-1.45	-1.44	-1.42
31.00	-1.61	-1.59	-1.58	-1.56	-1.55	-1.53	-1.52	-1.50	-1.48	-1.46
32.00	-1.66	-1.64	-1.63	-1.61	-1.60	-1.58	-1.56	-1.54	-1.52	-1.50

*continuare*

$t^0$	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8
$\rho_{17,5}$										
0.00	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	-0.02	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04
2.00	-0.07	-0.07	-0.08	-0.08	-0.08	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09
3.00	-0.12	-0.12	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13
4.00	-0.17	-0.17	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	-0.17	-0.17
5.00	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.21
6.00	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.26	-0.26	-0.25
7.00	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.31	-0.31	-0.30	-0.30
8.00	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.36	-0.36	-0.35	-0.35	-0.34	-0.34
9.00	-0.42	-0.42	-0.42	-0.41	-0.41	-0.41	-0.40	-0.40	-0.39	-0.38
10.00	-0.47	-0.47	-0.47	-0.46	-0.46	-0.45	-0.45	-0.44	-0.43	-0.42
11.00	-0.52	-0.52	-0.51	-0.51	-0.50	-0.50	-0.49	-0.48	-0.47	-0.47
12.00	-0.57	-0.56	-0.56	-0.55	-0.55	-0.54	-0.54	-0.53	-0.52	-0.51
13.00	-0.62	-0.61	-0.61	-0.60	-0.60	-0.59	-0.58	-0.57	-0.56	-0.55
14.00	-0.67	-0.66	-0.66	-0.65	-0.64	-0.66	-0.62	-0.61	-0.60	-0.59
15.00	-0.72	-0.71	-0.70	-0.69	-0.69	-0.68	-0.67	-0.66	-0.64	-0.63
16.00	-0.77	-0.76	-0.75	-0.74	-0.73	-0.72	-0.71	-0.70	-0.69	-0.67
17.00	-0.81	-0.80	-0.79	-0.78	-0.77	-0.76	-0.75	-0.74	-0.73	-0.72
18.00	-0.86	-0.85	-0.84	-0.83	-0.82	-0.81	-0.80	-0.78	-0.77	-0.76
19.00	-0.91	-0.90	-0.89	-0.87	-0.86	-0.85	-0.84	-0.82	-0.81	-0.80
20.00	-0.95	-0.94	-0.93	-0.92	-0.91	-0.89	-0.88	-0.87	-0.85	-0.84
21.00	-1.00	-0.99	-0.98	-0.96	-0.95	-0.94	-0.92	-0.91	-0.89	-0.88
22.00	-1.05	-1.03	-1.02	-1.01	-0.99	-0.98	-0.96	-0.95	-0.93	-0.91
23.00	-1.09	-1.08	-1.06	-1.05	-1.03	-1.02	-1.00	-0.99	-0.97	-0.95
24.00	-1.14	-1.12	-1.11	-1.09	-1.08	-1.06	-1.05	-1.03	-1.01	-0.99
25.00	-1.18	-1.17	-1.15	-1.14	-1.12	-1.10	-1.09	-1.07	-1.05	-1.03
26.00	-1.23	-1.21	-1.19	-1.18	-1.16	-1.14	-1.13	-1.11	-1.09	-1.07
27.00	-1.27	-1.25	-1.24	-1.22	-1.20	-1.18	-1.16	-1.14	-1.12	-1.10
28.00	-1.32	-1.30	-1.28	-1.26	-1.24	-1.22	-1.20	-1.18	-1.16	-1.14
29.00	-1.36	-1.34	-1.32	-1.30	-1.28	-1.26	-1.24	-1.22	-1.20	-1.18
30.00	-1.40	-1.38	-1.36	-1.34	-1.32	-1.30	-1.28	-1.26	-1.24	-1.22
31.00	-1.44	-1.42	-1.40	-1.38	-1.36	-1.34	-1.32	-1.30	-1.27	-1.25
32.00	-1.48	-1.46	-1.44	-1.42	-1.40	-1.38	-1.36	-1.33	-1.31	-1.29



*continuare*

$t^0$	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8
$\rho_{17,5}$										
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
1.00	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01
2.00	-0.09	-0.09	-0.08	-0.08	-0.07	-0.07	-0.06	-0.06	-0.05	-0.04
3.00	-0.13	-0.13	-0.12	-0.12	-0.11	-0.11	-0.10	-0.09	-0.09	-0.08
84.00	-0.17	-0.17	-0.16	-0.16	-0.15	-0.14	-0.14	-0.13	-0.12	-0.11
5.00	-0.21	-0.20	-0.20	-0.19	-0.19	-0.18	-0.17	-0.16	-0.16	-0.15
6.00	-0.25	-0.24	-0.24	-0.23	-0.22	-0.22	-0.21	-0.20	-0.19	-0.18
7.00	-0.29	-0.29	-0.28	-0.27	-0.27	-0.26	-0.25	-0.24	-0.23	-0.22
8.00	-0.33	-0.33	-0.32	-0.31	-0.30	-0.29	-0.28	-0.27	-0.26	-0.25
9.00	-0.38	-0.37	-0.36	-0.35	-0.34	-0.33	-0.32	-0.31	-0.30	-0.28
10.00	-0.42	-0.41	-0.40	-0.39	-0.38	-0.37	-0.36	-0.34	-0.33	-0.32
11.00	-0.46	-0.45	-0.44	-0.43	-0.42	-0.41	-0.39	-0.38	-0.37	-0.36
12.00	-0.50	-0.49	-0.48	-0.47	-0.46	-0.44	-0.43	-0.42	-0.40	-0.39
13.00	-0.54	-0.53	-0.52	-0.51	-0.49	-0.48	-0.47	-0.45	-0.44	-0.42
14.00	-0.58	-0.57	-0.56	-0.54	-0.53	-0.52	-0.50	-0.49	-0.47	-0.45
15.00	-0.62	-0.61	-0.59	-0.58	-0.57	-0.55	-0.54	-0.52	-0.51	-0.49
16.00	-0.66	-0.65	-0.63	-0.62	-0.61	-0.59	-0.57	-0.56	-0.54	-0.52
17.00	-0.70	-0.69	-0.67	-0.66	-0.64	-0.63	-0.61	-0.59	-0.57	-0.56
18.00	-0.74	-0.73	-0.71	-0.69	-0.68	-0.66	-0.64	-0.63	-0.61	-0.59
19.00	-0.78	-0.76	-0.75	-0.73	-0.71	-0.70	-0.68	-0.66	-0.64	-0.62
20.00	-0.82	-0.80	-0.78	-0.77	-0.75	-0.73	-0.71	-0.69	-0.67	-0.65
21.00	-0.86	-0.84	-0.82	-0.81	-0.79	-0.77	-0.85	-0.73	-0.71	-0.69
22.00	-0.90	-0.88	-0.86	-0.84	-0.82	-0.80	-0.78	-0.76	-0.74	-0.72
23.00	-0.93	-0.91	-0.89	-0.87	-0.85	-0.83	-0.81	-0.79	-0.77	-0.75
24.00	-0.97	-0.95	-0.93	-0.91	-0.89	-0.89	-0.85	-0.83	-0.80	-0.78
25.00	-1.01	-0.99	-0.97	-0.95	-0.93	-0.91	-0.88	-0.86	-0.84	-0.81
26.00	-1.05	-1.01	-1.01	-0.99	-0.96	-0.94	-0.92	-0.89	-0.87	-0.84
27.00	-1.08	-1.06	-1.04	-1.01	-0.99	-0.97	-0.95	-0.92	-0.90	-0.87
28.00	-1.12	-1.10	-1.07	-1.05	-1.03	-1.00	-0.98	-0.95	-0.93	-0.90
29.00	-1.16	-1.13	-1.11	-1.09	-1.06	-1.04	-1.01	-0.99	-0.96	-0.93
30.00	-1.19	-1.17	-1.15	-1.12	-1.10	-1.07	-1.04	-1.02	-1.00	-0.97
31.00	-1.23	-1.21	-1.18	-1.16	-1.13	-1.10	-1.08	-1.05	-1.02	-0.99
32.00	-1.26	-1.24	-1.21	-1.19	-1.16	-1.13	-1.11	-1.08	-1.05	-1.02

*continuare*

$t^0$	6.0	6.2	6.4	6.6	6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8
$\rho_{17,5}$										
0.00	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11
1.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08
2.00	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	0.00	0.01	0.02	0.03	0.05	0.06
3.00	-0.07	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	0.01	0.02	0.03
4.00	-0.10	-0.09	-0.08	-0.07	-0.06	-0.05	-0.04	-0.02	-0.01	0.01
5.00	-0.14	-0.13	-0.12	-0.10	-0.09	-0.08	-0.07	-0.05	-0.04	-0.02
6.00	-0.17	-0.16	-0.15	-0.14	-0.12	-0.11	-0.10	-0.08	-0.07	-0.05
7.00	-0.21	-0.19	-0.18	-0.17	-0.15	-0.14	-0.12	-0.11	-0.09	-0.08
8.00	-0.24	-0.23	-0.21	-0.20	-0.18	-0.17	-0.15	-0.14	-0.12	-0.10
9.00	-0.27	-0.26	-0.24	-0.23	-0.21	-0.20	-0.18	-0.17	-0.15	-0.13
10.00	-0.31	-0.29	-0.28	-0.26	-0.25	-0.23	-0.21	-0.19	-0.18	-0.16
11.00	-0.34	-0.32	-0.31	-0.29	-0.28	-0.26	-0.24	-0.22	-0.20	-0.18
12.00	-0.37	-0.36	-0.34	-0.32	-0.31	-0.29	-0.27	-0.25	-0.23	-0.21
13.00	-0.41	-0.39	-0.37	-0.36	-0.34	-0.32	-0.30	-0.28	-0.26	-0.24
14.00	-0.44	-0.42	-0.40	-0.39	-0.37	-0.35	-0.33	-0.31	-0.29	-0.27
15.00	-0.47	-0.45	-0.44	-0.42	-0.40	-0.38	-0.36	-0.34	-0.32	-0.29
16.00	-0.51	-0.49	-0.47	-0.55	-0.43	-0.41	-0.39	-0.37	-0.34	-0.32
17.00	-0.54	-0.52	-0.50	-0.48	-0.46	-0.44	-0.41	-0.39	-0.37	-0.34
18.00	-0.57	-0.55	-0.53	-0.51	-0.59	-0.46	-0.44	-0.42	-0.40	-0.37
19.00	-0.60	-0.58	-0.56	-0.54	-0.51	-0.49	-0.47	-0.45	-0.42	-0.40
20.00	-0.63	-0.61	-0.59	-0.57	-0.55	-0.52	-0.50	-0.47	-0.45	-0.42
21.00	-0.67	-0.65	-0.62	-0.60	-0.57	-0.55	-0.52	-0.50	-0.47	-0.45
22.00	-0.70	-0.67	-0.65	-0.62	-0.60	-0.58	-0.55	-0.53	-0.50	-0.47
23.00	-0.73	-0.70	-0.68	-0.66	-0.63	-0.61	-0.58	-0.55	-0.52	-0.50
24.00	-0.76	-0.73	-0.71	-0.68	-0.66	-0.63	-0.61	-0.58	-0.55	-0.53
25.00	-0.79	-0.76	-0.74	-0.71	-0.68	-0.66	-0.63	-0.60	-0.58	-0.55
26.00	-0.82	-0.79	-0.77	-0.74	-0.72	-0.69	-0.66	-0.63	-0.60	-0.57
27.00	-0.85	-0.82	-0.80	-0.77	-0.74	-0.71	-0.69	-0.66	-0.63	-0.60
28.00	-0.88	-0.85	-0.82	-0.79	-0.76	-0.74	-0.71	-0.68	-0.65	-0.62
29.00	-0.91	-0.88	-0.85	-0.82	-0.79	-0.76	-0.73	-0.70	-0.67	-0.64
30.00	-0.94	-0.91	-0.88	-0.85	-0.82	-0.79	-0.76	-0.73	-0.70	-0.67
31.00	-0.97	-0.94	-0.91	-0.88	-0.85	-0.82	-0.79	-0.76	-0.72	-0.69
32.00	-0.99	-0.96	-0.93	-0.90	-0.87	-0.84	-0.81	-0.78	-0.74	-0.71

*continuare*

$t^0$	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6	9.8
$\rho_{17,5}$										
0.00	0.12	0.14	0.15	0.16	0.18	0.19	0.21	0.22	0.24	0.25
1.00	0.10	0.11	0.12	0.14	0.15	0.17	0.18	0.20	0.22	0.23
2.00	0.07	0.09	0.10	0.12	0.13	0.15	0.16	0.18	0.19	0.21
3.00	0.05	0.06	0.08	0.09	0.11	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20
4.00	0.02	0.04	0.05	0.07	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18
5.00	-0.01	0.01	0.03	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16
6.00	-0.04	-0.02	0.00	0.02	0.03	0.05	0.07	0.09	0.11	0.14
7.00	-0.06	-0.04	-0.03	-0.01	0.01	0.03	0.05	0.07	0.09	0.12
8.00	-0.09	-0.07	-0.05	-0.03	-0.01	0.01	0.03	0.05	0.07	0.10
9.00	-0.11	-0.09	-0.07	-0.05	-0.03	-0.01	0.01	0.03	0.05	0.08
10.00	-0.14	-0.12	-0.10	-0.08	-0.06	-0.04	-0.02	0.01	0.03	0.05
11.00	-0.16	-0.14	-0.12	-0.10	-0.08	-0.06	-0.03	-0.01	0.01	0.03
12.00	-0.19	-0.17	-0.15	-0.13	-0.11	-0.08	-0.06	-0.04	-0.01	0.01
13.00	-0.22	-0.20	-0.18	-0.15	-0.13	-0.11	-0.08	-0.06	-0.03	-0.01
14.00	-0.25	-0.22	-0.20	-0.18	-0.15	-0.13	-0.10	-0.08	-0.05	-0.03
15.00	-0.27	-0.25	-0.22	-0.20	-0.18	-0.15	-0.13	-0.10	-0.08	-0.05
16.00	-0.30	-0.27	-0.25	-0.23	-0.20	-0.18	-0.15	-0.12	-0.09	-0.07
17.00	-0.32	-0.30	-0.27	-0.25	-0.22	-0.20	-0.17	-0.14	-0.12	-0.09
18.00	-0.35	-0.32	-0.30	-0.27	-0.24	-0.22	-0.19	-0.16	-0.13	-0.11
19.00	-0.37	-0.35	-0.32	-0.29	-0.27	-0.24	-0.21	-0.18	-0.15	-0.13
20.00	-0.40	-0.37	-0.34	-0.32	-0.29	-0.26	-0.23	-0.20	-0.18	-0.15
21.00	-0.42	-0.39	-0.37	-0.34	-0.31	-0.28	-0.25	-0.22	-0.19	-0.16
22.00	-0.45	-0.42	-0.39	-0.36	-0.34	-0.31	-0.28	-0.25	-0.22	-0.19
23.00	-0.47	-0.44	-0.41	-0.39	-0.36	-0.33	-0.30	-0.27	-0.24	-0.20
24.00	-0.50	-0.47	-0.44	-0.41	-0.38	-0.35	-0.32	-0.29	-0.25	-0.22
25.00	-0.52	-0.49	-0.46	-0.43	-0.40	-0.37	-0.34	-0.30	-0.27	-0.24
26.00	-0.54	-0.51	-0.48	-0.45	-0.42	-0.39	-0.36	-0.32	-0.29	-0.26
27.00	-0.57	-0.52	-0.51	-0.47	-0.44	-0.41	-0.38	-0.34	-0.31	-0.28
28.00	-0.59	-0.56	-0.53	-0.49	-0.46	-0.43	-0.40	-0.36	-0.33	-0.29
29.00	-0.61	-0.58	-0.55	-0.51	-0.48	-0.45	-0.42	-0.38	-0.35	-0.31
30.00	-0.64	-0.60	-0.57	-0.54	-0.50	-0.47	-0.44	-0.40	-0.37	-0.33
31.00	-0.66	-0.62	-0.59	-0.56	-0.52	-0.49	-0.45	-0.42	-0.38	-0.35
32.00	-0.68	-0.65	-0.61	-0.58	-0.55	-0.51	-0.47	-0.44	-0.40	-0.37

*continuare*

$t^0$	10.0	10.2	10.4	10.6	10.8	11.0	11.2	11.4	11.6	11.8
$\rho_{17,5}$										
0.00	0.27	0.29	0.31	0.33	0.35	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45
1.00	0.25	0.27	0.29	0.31	0.33	0.35	0.38	0.40	0.42	0.44
2.00	0.23	0.25	0.27	0.29	0.31	0.34	0.36	0.38	0.40	0.43
3.00	0.21	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.39	0.41
4.00	0.19	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.33	0.35	0.37	0.40
5.00	0.18	0.20	0.22	0.24	0.26	0.29	0.31	0.34	0.36	0.39
6.00	0.16	0.18	0.20	0.22	0.25	0.27	0.29	0.32	0.34	0.37
7.00	0.14	0.16	0.18	0.21	0.23	0.25	0.28	0.30	0.33	0.36
8.00	0.12	0.14	0.16	0.19	0.21	0.24	0.26	0.29	0.31	0.34
9.00	0.10	0.12	0.15	0.17	0.20	0.22	0.25	0.27	0.30	0.33
10.00	0.08	0.10	0.13	0.15	0.18	0.20	0.23	0.26	0.29	0.31
11.00	0.06	0.08	0.11	0.13	0.16	0.19	0.21	0.24	0.27	0.30
12.00	0.04	0.06	0.09	0.12	0.15	0.17	0.20	0.23	0.26	0.29
13.00	0.02	0.04	0.07	0.10	0.13	0.15	0.18	0.21	0.24	0.27
14.00	0.00	0.03	0.05	0.08	0.11	0.14	0.17	0.20	0.23	0.26
15.00	-0.02	0.01	0.04	0.06	0.09	0.12	0.15	0.18	0.21	0.25
16.00	-0.04	-0.01	0.02	0.05	0.08	0.11	0.14	0.17	0.20	0.23
17.00	-0.06	-0.03	0.00	0.03	0.06	0.09	0.02	0.15	0.18	0.22
18.00	-0.08	-0.05	-0.02	0.01	0.04	0.07	0.10	0.14	0.17	0.20
19.00	-0.10	-0.07	-0.04	-0.01	0.03	0.06	0.09	0.12	0.16	0.19
20.00	-0.12	-0.09	-0.05	-0.02	0.01	0.04	0.07	0.11	0.14	0.17
21.00	-0.13	-0.10	-0.07	-0.04	-0.01	0.03	0.06	0.09	0.13	0.16
22.00	-0.15	-0.12	-0.09	-0.06	-0.02	0.01	0.04	0.08	0.11	0.15
23.00	-0.17	-0.14	-0.11	-0.07	-0.04	-0.01	0.03	0.06	0.10	0.13
24.00	-0.19	-0.16	-0.12	-0.09	-0.05	-0.02	0.02	0.05	0.09	0.12
25.00	-0.21	-0.17	-0.14	-0.11	-0.07	-0.04	0.00	0.04	0.07	0.11
26.00	-0.23	-0.19	-0.16	-0.12	-0.09	-0.04	-0.01	0.02	0.06	0.10
27.00	-0.24	-0.21	-0.17	-0.14	-0.10	-0.07	-0.03	0.01	0.05	0.09
28.00	-0.26	-0.22	-0.19	-0.15	-0.12	-0.08	-0.04	0.00	0.04	0.07
29.00	-0.28	-0.24	-0.20	-0.17	-0.13	-0.09	-0.05	-0.02	0.02	0.06
30.00	-0.29	-0.26	-0.22	-0.18	-0.15	-0.11	-0.07	-0.03	0.01	0.05
31.00	-0.31	-0.27	-0.23	-0.20	-0.16	-0.12	-0.08	-0.04	0.00	0.04
32.00	-0.33	-0.29	-0.25	-0.21	-0.18	-0.14	-0.10	-0.06	-0.02	0.02

*continuare*

$t^0$	12.0	12.2	12.4	12.6	12.8	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8
$\rho_{17,5}$										
0.00	0.47	0.50	0.52	0.55	0.57	0.60	0.62	0.65	0.68	0.570
1.00	0.46	0.49	0.51	0.54	0.56	0.59	0.61	0.64	0.67	0.69
2.00	0.45	0.47	0.50	0.52	0.55	0.58	0.60	0.63	0.66	0.68
3.00	0.44	0.46	0.49	0.51	0.54	0.57	0.59	0.62	0.65	0.68
4.00	0.42	0.45	0.48	0.50	0.53	0.56	0.58	0.61	0.64	0.67
5.00	0.41	0.44	0.46	0.49	0.52	0.55	0.57	0.60	0.63	0.66
6.00	0.40	0.42	0.45	0.48	0.51	0.53	0.56	0.59	0.62	0.65
7.00	0.38	0.41	0.44	0.47	0.49	0.52	0.55	0.59	0.62	0.65
8.00	0.37	0.40	0.43	0.46	0.48	0.51	0.54	0.58	0.61	0.64
9.00	0.36	0.38	0.41	0.44	0.47	0.50	0.53	0.57	0.60	0.63
10.00	0.34	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.52	0.56	0.59	0.62
11.00	0.33	0.36	0.39	0.42	0.45	0.48	0.51	0.55	0.58	0.61
12.00	0.32	0.35	0.38	0.41	0.44	0.47	0.50	0.54	0.57	0.60
13.00	0.30	0.33	0.36	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.56	0.60
14.00	0.29	0.32	0.35	0.38	0.42	0.45	0.48	0.52	0.55	0.59
15.00	0.28	0.31	0.34	0.37	0.41	0.44	0.47	0.51	0.54	0.58
16.00	0.26	0.29	0.33	0.36	0.39	0.43	0.46	0.50	0.53	0.57
17.00	0.25	0.28	0.32	0.35	0.38	0.42	0.45	0.49	0.53	0.56
18.00	0.23	0.27	0.30	0.34	0.37	0.41	0.44	0.48	0.52	0.56
19.00	0.22	0.26	0.29	0.33	0.36	0.40	0.43	0.47	0.51	0.55
20.00	0.21	0.24	0.28	0.32	0.35	0.39	0.43	0.46	0.50	0.54
21.00	0.20	0.23	0.27	0.30	0.34	0.38	0.42	0.45	0.49	0.53
22.00	0.18	0.22	0.26	0.29	0.33	0.37	0.41	0.45	0.48	0.52
23.00	0.17	0.21	0.25	0.28	0.32	0.36	0.40	0.44	0.47	0.51
24.00	0.16	0.20	0.24	0.27	0.31	0.35	0.39	0.43	0.47	0.51
25.00	0.15	0.19	0.22	0.26	0.30	0.34	0.38	0.42	0.46	0.50
26.00	0.14	0.17	0.21	0.25	0.29	0.33	0.37	0.41	0.45	0.49
27.00	0.12	0.16	0.20	0.24	0.28	0.32	0.36	0.40	0.44	0.48
28.00	0.11	0.15	0.19	0.23	0.27	0.31	0.35	0.40	0.44	0.48
29.00	0.10	0.14	0.18	0.22	0.26	0.30	0.34	0.39	0.43	0.47
30.00	0.09	0.13	0.17	0.21	0.25	0.29	0.34	0.38	0.42	0.47
31.00	0.08	0.12	0.16	0.20	0.4	0.28	0.33	0.37	0.41	0.46
32.00	0.07	0.11	0.15	0.19	0.23	0.27	0.32	0.36	0.40	0.45

*continuare*

$t^0$	14.0	14.2	14.4	14.6	14.8	15.0	15.2	15.4	15.6	15.8
$\rho_{17,5}$										
0.00	0.73	0.76	0.79	0.82	0.84	0.87	0.90	0.93	0.97	1.00
1.00	0.72	0.75	0.78	0.81	0.84	0.87	0.90	0.93	0.96	1.00
2.00	0.71	0.74	0.77	0.80	0.83	0.86	0.90	0.93	0.96	1.00
3.00	0.71	0.74	0.77	0.80	0.83	0.86	0.89	0.93	0.96	0.99
4.00	0.70	0.73	0.76	0.79	0.82	0.86	0.89	0.93	0.96	0.99
5.00	0.69	0.72	0.76	0.79	0.82	0.85	0.88	0.92	0.95	0.99
6.00	0.68	0.72	0.75	0.78	0.81	0.895	0.88	0.92	0.95	0.99
7.00	0.68	0.71	0.74	0.78	0.81	0.84	0.88	0.91	0.95	0.98
8.00	0.67	0.70	0.74	0.77	0.80	0.84	0.87	0.91	0.94	0.98
9.00	0.66	0.70	0.73	0.76	0.80	0.83	0.87	0.90	0.94	0.97
10.00	0.65	0.69	0.72	0.76	0.79	0.83	0.86	0.90	0.93	0.97
11.00	0.64	0.68	0.71	0.75	0.78	0.82	0.86	0.89	0.93	0.97
12.00	0.64	0.67	0.71	0.74	0.78	0.81	0.85	0.89	0.93	0.97
13.00	0.63	0.66	0.70	0.74	0.77	0.81	0.85	0.89	0.93	0.97
14.00	0.62	0.66	0.69	0.73	0.77	0.80	0.84	0.88	0.92	0.96
15.00	0.61	0.65	0.69	0.72	0.76	0.80	0.84	0.88	0.92	0.96
16.00	0.61	0.64	0.68	0.72	0.76	0.79	0.83	0.87	0.91	0.95
17.00	0.60	0.64	0.67	0.71	0.75	0.79	0.83	0.87	0.91	0.95
18.00	0.59	0.63	0.67	0.71	0.75	0.79	0.83	0.87	0.91	0.95
19.00	0.58	0.62	0.66	0.70	0.74	0.78	0.82	0.86	0.90	0.94
20.00	0.58	0.62	0.66	0.70	0.74	0.78	0.82	0.86	0.90	0.94
21.00	0.57	0.61	0.65	0.69	0.73	0.77	0.82	0.86	0.90	0.94
22.00	0.56	0.60	0.64	0.68	0.72	0.76	0.81	0.85	0.89	0.94
23.00	0.55	0.59	0.64	0.68	0.72	0.76	0.80	0.85	0.89	0.93
24.00	0.55	0.59	0.63	0.68	0.72	0.76	0.80	0.85	0.89	0.93
25.00	0.54	0.58	0.62	0.67	0.71	0.75	0.80	0.84	0.88	0.93
26.00	0.53	0.58	0.62	0.66	0.71	0.75	0.79	0.84	0.88	0.92
27.00	0.53	0.57	0.61	0.66	0.70	0.74	0.79	0.83	0.88	0.92
28.00	0.52	0.56	0.61	0.65	0.70	0.74	0.79	0.83	0.88	0.92
29.00	0.51	0.56	0.60	0.65	0.69	0.74	0.78	0.83	0.87	0.92
30.00	0.51	0.55	0.60	0.64	0.69	0.73	0.78	0.82	0.87	0.92
31.00	0.50	0.55	0.59	0.64	0.68	0.73	0.77	0.82	0.87	0.91
32.00	0.49	0.54	0.58	0.63	0.68	0.72	0.77	0.82	0.86	0.91



*continuare*

$t^0$	16.0	16.2	16.4	16.6	16.8	17.0	17.2	17.4	17.6	17.8
$\rho_{17,5}$										
0.00	1.03	1.06	1.10	1.13	1.17	1.20	1.23	1.27	1.31	1.34
1.00	1.03	1.06	1.10	1.13	1.17	1.20	1.24	1.27	1.31	1.34
2.00	1.03	1.06	1.10	1.13	1.17	1.20	1.24	1.28	1.31	1.35
3.00	1.02	1.06	1.09	1.13	1.17	1.20	1.24	1.28	1.31	1.35
4.00	1.02	1.06	1.09	1.13	1.17	1.20	1.24	1.28	1.32	1.35
5.00	1.02	1.06	1.09	1.13	1.17	1.20	1.24	1.28	1.32	1.35
6.00	1.02	1.06	1.09	1.13	1.17	1.20	1.24	1.28	1.32	1.36
7.00	1.02	1.05	1.09	1.13	1.17	1.20	1.24	1.28	1.32	1.36
8.00	1.02	1.05	1.09	1.13	1.17	1.20	1.24	1.28	1.32	1.36
9.00	1.02	1.05	1.09	1.12	1.16	1.20	1.24	1.28	1.32	1.36
10.00	1.01	1.05	1.09	1.12	1.16	1.20	1.24	1.28	1.32	1.36
11.00	1.01	1.04	1.08	1.12	1.16	1.20	1.24	1.28	1.32	1.36
12.00	1.00	1.04	1.08	1.12	1.16	1.20	1.24	1.28	1.33	1.37
13.00	1.00	1.04	1.08	1.12	1.16	1.20	1.24	1.28	1.33	1.37
14.00	1.00	1.04	1.08	1.12	1.16	1.20	1.24	1.29	1.33	1.37
15.00	1.00	1.04	1.08	1.12	1.16	1.20	1.24	1.29	1.33	1.37
16.00	0.99	1.03	1.07	1.12	1.16	1.20	1.24	1.29	1.33	1.38
17.00	0.99	1.03	1.07	1.12	1.16	1.20	1.24	1.29	1.33	1.38
18.00	0.99	1.03	1.07	1.12	1.16	1.20	1.24	1.29	1.33	1.38
19.00	0.98	1.03	1.07	1.12	1.16	1.20	1.24	1.29	1.33	1.38
20.00	0.98	1.03	1.07	1.11	1.15	1.20	1.24	1.29	1.33	1.38
21.00	0.98	1.02	1.07	1.11	1.15	1.20	1.25	1.29	1.34	1.38
22.00	0.98	1.02	1.07	1.11	1.15	1.20	1.25	1.29	1.34	1.38
23.00	0.97	1.02	1.06	1.11	1.15	1.20	1.25	1.29	1.34	1.39
24.00	0.97	1.02	1.06	1.11	1.15	1.20	1.25	1.29	1.34	1.39
25.00	0.97	1.02	1.06	1.11	1.15	1.20	1.25	1.30	1.34	1.39
26.00	0.97	1.02	1.06	1.11	1.15	1.20	1.25	1.30	1.34	1.39
27.00	0.97	1.01	1.06	1.11	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40
28.00	0.97	1.01	1.06	1.11	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40
29.00	0.96	1.01	1.06	1.11	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40
30.00	0.96	1.01	1.06	1.11	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40
31.00	0.96	1.01	1.06	1.11	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40
32.00	0.96	1.01	1.06	1.11	1.15	1.20	1.26	1.31	1.36	1.41

*continuare*

$t^0$	18.0	18.2	18.4	18.6	18.8	19.0	19.2	19.4	19.6	19.8
$\rho_{17,5}$										
0.00	1.38	1.42	1.45	1.49	1.53	1.57	1.61	1.65	1.69	1.73
1.00	1.38	1.42	1.46	1.50	1.54	1.58	1.62	1.66	1.70	1.74
2.00	1.39	1.43	1.46	1.50	1.54	1.58	1.62	1.66	1.70	1.75
3.00	1.39	1.43	1.47	1.51	1.55	1.59	1.63	1.67	1.71	1.75
4.00	1.39	1.43	1.47	1.51	1.55	1.59	1.63	1.67	1.72	1.76
5.00	1.39	1.43	1.47	1.51	1.55	1.60	1.64	1.68	1.72	1.77
6.00	1.40	1.44	1.48	1.52	1.56	1.60	1.64	1.69	1.73	1.77
7.00	1.40	1.44	1.48	1.52	1.56	1.61	1.65	1.69	1.73	1.78
8.00	1.40	1.44	1.49	1.53	1.57	1.61	1.66	1.70	1.74	1.79
9.00	1.40	1.45	1.49	1.53	1.57	1.62	1.66	1.70	1.75	1.79
10.00	1.41	1.45	1.49	1.54	1.58	1.62	1.67	1.71	1.75	1.80
11.00	1.41	1.45	1.50	1.54	1.58	1.63	1.67	1.71	1.76	1.80
12.00	1.41	1.45	1.50	1.54	1.59	1.63	1.68	1.72	1.77	1.81
13.00	1.41	1.45	1.50	1.54	1.59	1.63	1.68	1.72	1.77	1.82
14.00	1.41	1.46	1.50	1.55	1.59	1.64	1.68	1.73	1.78	1.83
15.00	1.42	1.46	1.51	1.55	1.60	1.64	1.69	1.74	1.78	1.83
16.00	1.42	1.46	1.51	1.55	1.60	1.65	1.69	1.74	1.79	1.83
17.00	1.42	1.47	1.51	1.56	1.60	1.65	1.70	1.75	1.79	1.84
18.00	1.42	1.47	1.51	1.56	1.61	1.65	1.70	1.75	1.80	1.85
19.00	1.42	1.47	1.52	1.56	1.61	1.66	1.71	1.76	1.81	1.85
20.00	1.43	1.47	1.52	1.57	1.61	1.66	1.71	1.76	1.81	1.86
21.00	1.43	1.48	1.52	1.57	1.62	1.67	1.72	1.77	1.82	1.87
22.00	1.43	1.48	1.53	1.57	1.62	1.67	1.72	1.77	1.82	1.87
23.00	1.43	1.48	1.53	1.58	1.63	1.68	1.73	1.78	1.83	1.88
24.00	1.44	1.49	1.53	1.58	1.63	1.68	1.73	1.78	1.83	1.88
25.00	1.44	1.49	1.54	1.59	1.64	1.69	1.74	1.79	1.84	1.89
26.00	1.44	1.49	1.54	1.59	1.64	1.69	1.74	1.79	1.84	1.89
27.00	1.45	1.50	1.55	1.60	1.65	1.70	1.75	1.80	1.85	1.90
28.00	1.45	1.50	1.55	1.60	1.65	1.70	1.75	1.80	1.86	1.91
29.00	1.45	1.50	1.55	1.60	1.65	1.71	1.76	1.81	1.86	1.92
30.00	1.45	1.50	1.56	1.61	1.66	1.71	1.76	1.82	1.87	1.92
31.00	1.46	1.51	1.56	1.61	1.66	1.72	1.77	1.82	1.88	1.93
32.00	1.46	1.51	1.56	1.61	1.67	1.72	1.77	1.83	1.88	1.94

*continuare*

$t^0$	20.0	20.2	20.4	20.6	20.8	21.0	21.2	21.4	21.6	21.8
$\rho_{17,5}$										
0.00	1.77	1.81	1.86	1.90	1.94	1.98	2.02	2.07	2.11	2.16
1.00	1.78	1.82	1.87	1.91	1.95	1.99	2.04	2.08	2.13	2.17
2.00	1.79	1.83	1.87	1.92	1.96	2.00	2.05	2.09	2.14	2.18
3.00	1.79	1.84	1.88	1.92	1.97	2.01	2.06	2.10	2.15	2.20
4.00	1.80	1.85	1.89	1.93	1.98	2.02	2.07	2.11	2.16	2.21
5.00	1.81	1.85	1.90	1.94	1.99	2.03	2.08	2.13	2.17	2.22
6.00	1.82	1.86	1.91	1.95	2.00	2.04	2.09	2.14	2.18	2.23
7.00	1.82	1.87	1.92	1.96	2.01	2.05	2.10	2.15	2.19	2.24
8.00	1.83	1.88	1.92	1.97	2.01	2.06	2.11	2.16	2.20	2.25
9.00	1.84	1.88	1.93	1.98	2.02	2.07	2.12	2.16	2.21	2.26
10.00	1.84	1.89	1.94	1.99	2.03	2.08	2.13	2.17	2.22	2.27
11.00	1.85	1.90	1.95	1.99	2.04	2.09	2.13	2.18	2.23	2.28
12.00	1.86	1.90	1.95	2.00	2.05	2.09	2.14	2.19	2.24	2.29
13.00	1.86	1.91	1.96	2.01	2.06	2.10	2.15	2.20	2.25	2.30
14.00	1.87	1.92	1.97	2.01	2.06	2.11	2.16	2.21	2.26	2.31
15.00	1.88	1.93	1.97	2.02	2.07	2.12	2.17	2.22	2.27	2.32
16.00	1.88	1.93	1.98	2.03	2.08	2.13	2.18	2.23	2.28	2.33
17.00	1.89	1.94	1.99	2.04	2.09	2.14	2.19	2.24	2.29	2.34
18.00	1.90	1.95	1.99	2.04	2.09	2.14	2.20	2.25	2.30	2.35
19.00	1.90	1.95	2.00	2.05	2.10	2.15	2.21	2.26	2.31	2.36
20.00	1.91	1.96	2.01	2.06	2.11	2.16	2.21	2.27	2.32	2.37
21.00	1.92	1.97	2.02	2.07	2.12	2.17	2.22	2.28	2.33	2.38
22.00	1.92	1.97	2.02	2.07	2.12	2.18	2.23	2.28	2.34	2.39
23.00	1.93	1.98	2.03	2.08	2.13	2.19	2.24	2.29	2.35	2.40
24.00	1.93	1.99	2.04	2.09	2.14	2.20	2.25	2.30	2.36	2.41
25.00	1.94	1.99	2.05	2.10	2.15	2.20	2.26	2.31	2.37	2.42
26.00	1.95	2.00	2.05	2.11	2.16	2.21	2.27	2.32	2.38	2.43
27.00	1.95	2.01	2.06	2.12	2.17	2.22	2.28	2.33	2.39	2.44
28.00	1.96	2.02	2.07	2.12	2.18	2.23	2.29	2.34	2.40	2.45
29.00	1.97	2.02	2.08	2.13	2.19	2.24	2.30	2.35	2.41	2.46
30.00	1.97	2.03	2.09	2.14	2.20	2.25	2.31	2.36	2.42	2.47
31.00	1.98	2.04	2.09	2.15	2.20	2.26	2.32	2.37	2.43	2.49
32.00	1.99	2.05	2.10	2.16	2.21	2.27	2.32	2.38	2.44	2.50

*continuare*

$t^0$	22.0	22.2	22.4	22.6	22.8	23.0	23.2	23.4	23.6	23.8
$\rho_{17,5}$										
0.00	2.20	2.25	2.30	2.34	2.39	2.44	2.48	2.53	2.58	2.63
1.00	2.22	2.26	2.31	2.36	2.40	2.45	2.50	2.55	2.60	2.65
2.00	2.23	2.27	2.32	2.37	2.42	2.46	2.51	2.56	2.61	2.66
3.00	2.24	2.29	2.34	2.38	2.43	2.48	2.53	2.58	2.63	2.68
4.00	2.25	2.30	2.35	2.39	2.44	2.49	2.54	2.59	2.64	2.69
5.00	2.26	2.31	2.36	2.41	2.46	2.51	2.56	2.61	2.66	2.71
6.00	2.28	2.33	2.37	2.42	2.47	2.52	2.57	2.62	2.67	2.72
7.00	2.29	2.34	2.39	2.43	2.48	2.53	2.58	2.63	2.69	2.74
8.00	2.30	2.35	2.40	2.45	2.49	2.55	2.60	2.65	2.70	2.75
9.00	2.31	2.36	2.41	2.46	2.51	2.56	2.61	2.66	2.72	2.77
10.00	2.32	2.37	2.42	2.47	2.52	2.57	2.62	2.68	2.73	2.78
11.00	2.33	2.38	2.43	2.48	2.53	2.58	2.64	2.69	2.74	2.80
12.00	2.34	2.39	2.44	2.49	2.55	2.60	2.65	2.70	2.76	2.81
13.00	2.35	2.40	2.46	2.51	2.56	2.61	2.66	2.72	2.77	2.83
14.00	2.36	2.41	2.47	2.52	2.57	2.62	2.68	2.73	2.78	2.84
15.00	2.37	2.43	2.48	2.53	2.58	2.64	2.69	2.74	2.80	2.85
16.00	2.38	2.44	2.49	2.54	2.60	2.65	2.70	2.76	2.81	2.87
17.00	2.39	2.45	2.50	2.55	2.61	2.66	2.72	2.77	2.83	2.88
18.00	2.41	2.46	2.51	2.57	2.62	2.67	2.73	2.78	2.84	2.89
19.00	2.42	2.47	2.52	2.58	2.63	2.69	2.74	2.80	2.85	2.91
20.00	2.43	2.48	2.54	2.59	2.65	2.70	2.76	2.81	2.87	2.92
21.00	2.44	2.49	2.55	2.60	2.66	2.71	2.77	2.82	2.88	2.93
22.00	2.45	2.50	2.56	2.61	2.67	2.72	2.78	2.84	2.89	2.95
23.00	2.46	2.51	2.57	2.62	2.68	2.73	2.79	2.85	2.91	2.96
24.00	2.47	2.52	2.58	2.64	2.69	2.75	2.81	2.86	2.92	2.98
25.00	2.48	2.53	2.59	2.65	2.70	2.76	2.82	2.87	2.93	2.99
26.00	2.49	2.55	2.60	2.66	2.72	2.77	2.83	2.89	2.95	2.00
27.00	2.50	2.56	2.61	2.67	2.73	2.78	2.84	2.90	2.96	2.02
28.00	2.51	2.57	2.62	2.68	2.74	2.80	2.86	2.91	2.97	2.03
29.00	2.52	2.58	2.64	2.70	2.75	2.81	2.87	2.93	2.99	2.05
30.00	2.53	2.59	2.65	2.71	2.76	2.82	2.88	2.94	3.00	3.06
31.00	2.54	2.60	2.66	2.72	2.77	2.83	2.89	2.95	3.01	3.07
32.00	2.55	2.61	2.67	2.73	2.79	2.85	2.91	2.97	3.03	3.09

*continuare*

$t^0$	24.0	24.2	24.4	24.6	24.8	25.0	25.2	25.4	25.6	25.8
$\rho_{17,5}$										
0.00	2.68	2.73	2.78	2.83	2.88	2.93	2.98	3.03	3.09	3.14
1.00	2.70	2.75	2.80	2.85	2.90	2.95	3.00	3.05	3.11	3.16
2.00	2.71	2.76	2.81	2.86	2.91	2.97	3.02	3.07	3.12	3.18
3.00	2.73	2.78	2.83	2.88	2.93	2.99	3.04	3.09	3.15	3.20
4.00	2.74	2.79	2.85	2.90	2.95	3.00	3.06	3.11	3.16	3.22
5.00	2.76	2.81	2.87	2.92	2.97	3.02	3.07	3.13	3.18	3.24
6.00	2.77	2.83	2.88	2.93	2.99	3.04	3.09	3.15	3.20	3.26
7.00	2.79	2.84	2.90	2.95	3.00	3.06	3.11	3.17	3.22	3.28
8.00	2.80	2.86	2.91	2.96	3.02	3.07	3.13	3.18	3.24	3.29
9.00	2.82	2.87	2.93	2.98	3.04	3.09	3.15	3.20	3.26	3.31
10.00	2.83	2.89	2.94	3.00	3.05	3.11	3.16	3.22	3.27	3.33
11.00	2.85	2.90	2.96	3.01	3.07	3.12	3.18	3.23	3.29	3.35
12.00	2.86	2.92	2.97	3.03	3.08	3.14	3.20	3.25	3.31	3.37
13.00	2.88	2.93	2.99	3.04	3.10	3.15	3.21	3.27	3.33	3.38
14.00	2.89	2.95	3.01	3.06	3.12	3.17	3.23	3.29	3.34	3.40
15.00	2.91	2.96	3.02	3.07	3.13	3.19	3.24	3.30	3.36	3.42
16.00	2.92	2.98	3.03	3.09	3.15	3.20	3.26	3.32	3.38	3.43
17.00	2.94	2.99	3.05	3.11	3.16	3.22	3.28	3.34	3.40	3.45
18.00	2.95	3.01	3.06	3.12	3.18	3.23	3.29	3.35	3.41	3.47
19.00	2.96	3.02	3.08	3.13	3.19	3.25	3.31	3.37	3.43	3.49
20.00	2.98	3.04	3.09	3.15	3.21	3.27	3.33	3.39	3.45	3.51
21.00	2.99	3.05	3.11	3.17	3.22	3.28	3.34	3.40	3.46	3.52
22.00	3.01	3.06	3.12	3.18	3.24	3.30	3.36	3.42	3.48	3.54
23.00	3.02	3.08	3.14	3.20	3.26	3.31	3.37	3.43	3.49	3.55
24.00	3.03	3.09	3.15	3.21	3.27	3.33	3.39	3.45	3.51	3.57
25.00	3.05	3.11	3.17	3.23	3.29	3.35	3.41	3.47	3.53	3.59
26.00	3.06	3.12	3.18	3.24	3.30	3.36	3.42	3.48	3.54	3.60
27.00	3.08	3.14	3.20	3.26	3.32	3.38	3.44	3.50	3.56	3.62
28.00	3.09	3.15	3.21	3.27	3.33	3.39	3.45	3.52	3.58	3.64
29.00	3.11	3.17	3.23	3.29	3.35	3.41	3.47	3.53	3.59	3.65
30.00	3.12	3.18	3.24	3.30	3.36	3.42	3.48	3.55	3.61	3.67
31.00	3.13	3.19	3.25	3.31	3.38	3.44	3.50	3.56	3.63	3.69
32.00	3.15	3.21	3.27	3.33	3.39	3.45	3.52	3.58	3.64	3.71

*continuare*

$t^0$	26.0	26.2	26.4	26.6	26.8	27.0	27.2	27.4	27.6	27.8
$\rho_{17,5}$										
0.00	3.19	3.25	3.30	3.35	3.41	3.46	3.52	3.57	3.63	3.63
1.00	3.21	3.27	3.32	3.38	3.43	3.48	3.54	3.60	3.65	3.65
2.00	3.23	3.29	3.34	3.40	3.45	3.51	3.56	3.62	3.68	3.68
3.00	3.25	3.31	3.36	3.42	3.47	3.53	3.58	3.64	3.70	3.70
4.00	3.27	3.33	3.38	3.44	3.50	3.55	3.61	3.67	3.72	3.72
5.00	3.29	3.35	3.40	3.46	3.52	3.57	3.63	3.69	3.75	3.75
6.00	3.31	3.37	3.42	3.48	3.54	3.59	3.65	3.71	3.77	3.77
7.00	3.33	3.39	3.45	3.50	3.56	3.62	3.67	3.73	3.79	3.79
8.00	3.35	3.41	3.46	3.52	3.58	3.64	3.69	3.75	3.81	3.81
9.00	3.37	3.43	3.48	3.54	3.60	3.66	3.71	3.77	3.83	3.83
10.00	3.39	3.44	3.50	3.56	3.62	3.68	3.74	3.80	3.86	3.86
11.00	3.40	3.46	3.52	3.58	3.64	3.70	3.76	3.82	3.88	3.88
12.00	3.42	3.48	3.54	3.60	3.66	3.72	3.78	3.84	3.90	3.90
13.00	3.44	3.50	3.56	3.62	3.68	3.74	3.80	3.86	3.92	3.92
14.00	3.46	3.52	3.58	3.64	3.70	3.76	3.82	3.88	3.94	3.94
15.00	3.48	3.54	3.60	3.66	3.72	3.78	3.84	3.90	3.96	3.96
16.00	3.49	3.55	3.61	3.67	3.73	3.79	3.86	3.92	3.98	3.98
17.00	3.51	3.57	3.63	3.69	3.75	3.81	3.88	3.94	4.00	4.00
18.00	3.53	3.59	3.65	3.71	3.77	3.83	3.89	3.96	4.02	4.02
19.00	3.55	3.61	3.67	3.73	3.79	3.85	3.91	3.98	4.04	4.04
20.00	3.57	3.63	3.69	3.75	3.81	3.87	3.93	4.00	4.06	4.06
21.00	3.58	3.64	3.70	3.76	3.83	3.89	3.95	4.01	4.08	4.08
22.00	3.60	3.66	3.72	3.78	3.85	3.91	3.97	4.03	4.10	4.10
23.00	3.62	3.68	3.74	3.80	3.86	3.93	3.99	4.05	4.12	4.12
24.00	3.63	3.69	3.76	3.82	3.88	3.94	4.01	4.07	4.13	4.13
25.00	3.65	3.71	3.78	3.84	3.90	3.96	4.03	4.09	4.15	4.15
26.00	3.67	3.73	3.79	3.86	3.92	3.98	4.05	4.11	4.17	4.17
27.00	3.69	3.75	3.81	3.87	3.94	4.00	4.06	4.13	4.19	4.19
28.00	3.71	3.76	3.82	3.89	3.95	4.02	4.08	4.15	4.21	4.21
29.00	3.72	3.78	3.84	3.91	3.97	4.04	4.10	4.17	4.23	4.23
30.00	3.73	3.80	3.86	3.92	3.99	4.05	4.12	4.19	4.25	4.25
31.00	3.75	3.82	3.88	3.94	4.01	4.07	4.14	4.20	4.27	4.27
32.00	3.77	3.83	3.90	3.96	4.02	4.09	4.15	4.22	4.29	4.29



*continuare*

$t^0$	28.0	28.2	28.4	28.6	28.8	29.0	29.2	29.4	29.6	29.8
$\rho_{17,5}$										
0.00	3.74	3.80	3.86	3.92	3.97	4.03	4.09	4.15	4.21	4.27
1.00	3.77	3.82	3.88	3.94	4.00	4.06	4.12	4.18	4.24	4.30
2.00	3.79	3.85	3.91	3.96	4.02	4.08	4.14	4.20	4.26	4.32
3.00	3.81	3.87	3.93	3.99	4.05	4.11	4.17	4.23	4.29	4.35
4.00	3.84	3.90	3.96	4.01	4.07	4.13	4.19	4.26	4.32	4.38
5.00	3.86	3.92	3.98	4.04	4.10	4.16	4.22	4.28	4.34	4.40
6.00	3.89	3.95	4.01	4.07	4.13	4.19	4.25	4.31	4.37	4.43
7.00	3.91	3.97	4.03	4.09	4.15	4.21	4.27	4.33	4.39	4.46
8.00	3.93	3.99	4.05	4.11	4.17	4.23	4.29	4.36	4.42	4.48
9.00	3.95	4.01	4.07	4.13	4.20	4.26	4.32	4.38	4.44	4.51
10.00	3.98	4.04	4.10	4.16	4.22	4.28	4.35	4.41	4.47	4.54
11.00	4.00	4.06	4.12	4.18	4.24	4.30	4.37	4.43	4.49	4.56
12.00	4.02	4.08	4.14	4.20	4.27	4.33	4.39	4.45	4.52	4.58
13.00	4.04	4.10	4.16	4.23	4.29	4.35	4.42	4.48	4.54	4.61
14.00	4.06	4.12	4.19	4.25	4.31	4.37	4.44	4.50	4.57	4.63
15.00	4.08	4.14	4.21	4.27	4.33	4.40	4.46	4.53	4.59	4.66
16.00	4.10	4.17	4.23	4.29	4.35	4.42	4.48	4.55	4.61	4.68
17.00	4.12	4.19	4.25	4.31	4.37	4.44	4.50	4.57	4.63	4.70
18.00	4.14	4.21	4.27	4.33	4.40	4.46	4.53	4.59	4.66	4.73
19.00	4.16	4.23	4.29	4.35	4.42	4.48	4.55	4.61	4.68	4.75
20.00	4.18	4.25	4.31	4.38	4.44	4.51	4.57	4.64	4.70	4.77
21.00	4.20	4.27	4.33	4.40	4.46	4.53	4.59	4.66	4.72	4.79
22.00	4.22	4.29	4.35	4.42	4.48	4.55	4.61	4.68	4.75	4.82
23.00	4.24	4.31	4.37	4.44	4.50	4.57	4.64	4.70	4.77	4.84
24.00	4.26	4.33	4.39	4.46	4.53	4.59	4.66	4.73	4.79	4.86
25.00	4.28	4.35	4.41	4.48	4.55	4.61	4.68	4.75	4.81	4.88
26.00	4.30	4.37	4.43	4.50	4.57	4.63	4.70	4.77	4.83	4.90
27.00	4.32	4.39	4.46	4.52	4.59	4.66	4.72	4.79	4.86	4.93
28.00	4.34	4.41	4.48	4.54	4.61	4.68	4.74	4.81	4.88	4.95
29.00	4.36	4.43	4.50	4.56	4.63	4.70	4.76	4.83	4.90	4.97
30.00	4.38	4.45	4.52	4.58	4.65	4.72	4.79	4.85	4.92	4.99
31.00	4.40	4.47	4.54	4.60	4.67	4.74	4.81	4.87	4.94	5.01
32.00	4.42	4.49	4.56	4.62	4.69	4.76	4.83	4.90	4.96	5.03

*continuare*

$t^0$	30.0	30.2	30.4	30.6	30.8	31.0	31.2	31.4	31.6	31.8
$\rho_{17,5}$										
0.00	4.33	4.39	4.45	4.51	4.57	4.63	4.70	4.76	4.82	4.88
1.00	4.36	4.42	4.48	4.54	4.60	4.66	4.73	4.79	4.85	4.91
2.00	4.38	4.45	4.51	4.57	4.63	4.69	4.76	4.82	4.88	4.95
3.00	4.41	4.47	4.53	4.60	4.66	4.72	4.79	4.85	4.91	4.98
4.00	4.44	4.50	4.56	4.63	4.69	4.75	4.82	4.88	4.95	5.01
5.00	4.47	4.53	4.59	4.65	4.72	4.78	4.85	4.91	4.98	5.04
6.00	4.49	4.56	4.62	4.68	4.75	4.81	4.87	4.94	5.00	5.07
7.00	4.52	4.58	4.65	4.71	4.77	4.84	4.90	4.97	5.03	5.10
8.00	4.54	4.61	4.67	4.74	4.80	4.87	4.93	5.00	5.06	5.13
9.00	4.57	4.63	4.70	4.76	4.83	4.89	4.96	5.02	5.09	5.16
10.00	4.60	4.66	4.73	4.79	4.86	4.92	4.99	5.05	5.12	5.18
11.00	4.62	4.69	4.75	4.82	4.88	4.95	5.01	5.08	5.15	5.21
12.00	4.65	4.71	4.78	4.84	4.91	4.97	5.04	5.11	5.17	5.24
13.00	4.67	4.74	4.80	4.87	4.93	5.00	5.07	5.13	5.20	5.27
14.00	4.70	4.76	4.83	4.89	4.96	5.03	5.09	5.16	5.23	5.30
15.00	4.72	4.79	4.85	4.92	4.98	5.05	5.12	5.19	5.25	5.32
16.00	4.74	4.81	4.88	4.94	5.01	5.08	5.14	5.21	5.28	5.35
17.00	4.77	4.83	4.90	4.97	5.03	5.10	5.17	5.24	5.30	5.37
18.00	4.79	4.86	4.92	4.99	5.06	5.13	5.19	5.26	5.33	5.40
19.00	4.81	4.88	4.95	5.01	5.08	5.15	5.22	5.29	5.36	5.43
20.00	4.84	4.90	4.97	5.04	5.11	5.17	5.24	5.31	5.38	5.45
21.00	4.86	4.93	4.99	5.06	5.13	5.20	5.27	5.34	5.41	5.48
22.00	4.88	4.95	5.02	5.08	5.15	5.22	5.29	5.36	5.43	5.50
23.00	4.90	4.97	5.04	5.11	5.18	5.25	5.32	5.39	5.46	5.53
24.00	4.93	5.00	5.06	5.13	5.20	5.27	5.34	5.41	5.48	5.55
25.00	4.95	5.02	5.09	5.16	5.22	5.29	5.36	5.43	5.50	5.57
26.00	4.97	5.04	5.11	5.18	5.25	5.32	5.39	5.46	5.53	5.60
27.00	4.99	5.06	5.13	5.20	5.27	5.34	5.41	5.48	5.55	5.62
28.00	5.01	5.08	5.15	5.22	5.29	5.36	5.43	5.50	5.57	5.64
29.00	5.04	5.11	5.18	5.25	5.32	5.39	5.46	5.53	5.60	5.67
30.00	5.06	5.13	5.20	5.27	5.34	5.41	5.48	5.55	5.62	5.69
31.00	5.08	5.15	5.22	5.29	5.36	5.43	5.50	5.57	5.65	5.72
32.00	5.10	5.17	5.24	5.31	5.38	5.45	5.53	5.60	5.67	5.74

*continuare*

$t^0$	32.0	32.2	32.4	32.6	32.8	33.0
$\rho_{17,5}$						
0.00	4.95	5.01	5.08	5.14	5.21	5.27
1.00	4.98	5.04	5.11	5.17	5.24	5.31
2.00	5.01	5.08	5.14	5.21	5.28	5.34
3.00	5.04	5.11	5.18	5.24	5.31	5.37
4.00	5.07	5.14	5.21	5.27	5.34	5.41
5.00	5.11	5.17	5.24	5.31	5.37	5.44
6.00	5.14	5.20	5.27	5.34	5.40	5.47
7.00	5.17	5.23	5.30	5.37	5.43	5.50
8.00	5.20	5.26	5.33	5.40	5.47	5.53
9.00	5.22	5.29	5.36	5.43	5.50	5.56
10.00	5.25	5.32	5.39	5.46	5.53	5.59
11.00	5.28	5.35	5.42	5.49	5.56	5.62
12.00	5.31	5.38	5.45	5.51	5.58	5.65
13.00	5.34	5.40	5.47	5.54	5.61	5.68
14.00	5.36	5.43	5.50	5.57	5.64	5.71
15.00	5.39	5.46	5.53	5.60	5.67	5.74
16.00	5.42	5.49	5.56	5.63	5.70	5.77
17.00	5.44	5.51	5.58	5.65	5.72	5.79
18.00	5.47	5.54	5.61	5.68	5.75	5.82
19.00	5.50	5.57	5.64	5.71	5.78	5.85
20.00	5.52	5.59	5.66	5.73	5.80	5.87
21.00	5.55	5.62	5.69	5.76	5.83	5.90
22.00	5.57	5.64	5.71	5.78	5.86	5.93
23.00	5.60	5.67	5.74	5.81	5.88	5.95
24.00	5.62	5.69	5.76	5.84	5.91	5.98
25.00	5.64	5.72	5.79	5.86	5.93	6.00
26.00	5.67	5.74	5.81	5.88	5.96	6.03
27.00	5.69	5.76	5.84	5.91	5.98	6.05
28.00	5.72	5.79	5.86	5.94	6.01	6.08
29.00	5.74	5.81	5.89	5.96	6.03	6.10
30.00	5.76	5.84	5.91	5.98	6.06	6.13
31.00	5.79	5.86	5.93	6.01	6.08	6.15
32.00	5.82	5.89	5.96	6.04	6.11	6.18

## OBSERVAREA ELEMENTELOR VALURILOR CU AJUTORUL PERSPECTOMETRULUI DE VALURI

În cazul în care observațiile asupra elementelor valurilor în zona de coastă și în larg se fac cu ajutorul perspectometrului de valuri, atunci observatorul va înscrie rezultatele obținute în Tabelul A2.1, în dreptul orelor de observație, după cum urmează:

- tipul, forma, direcția de propagare și înălțimea maximă a valului, starea și gradul de agitație a mării și coeficientul perspectometrului;
- la *înălțimea valului* (m) în prima coloană se trece amplitudinea valului, măsurat în număr de diviziuni de pe scara înălțimilor rețelei perspectometrului, iar în coloana alăturată se trece produsul dintre coeficientul "K" al perspectometrului, numărul de diviziuni al amplitudinii valului și valoarea (în m) a unei diviziuni.
- se trece amplitudinea valului, ca rezultat al produsului dintre coeficientul perspectometrului (K), numărul de diviziuni ale amplitudinii valului de pe scara înălțimilor rețelei perspectometrului și valoarea (în m) a unei diviziuni a apartului.  
*De exemplu: La citirea I a înălțimii valului amplitudinea măsurată este de 3 diviziuni, valoarea unei diviziuni este de 0,5 m, iar coeficientul de instalare a perspectometrului de 1,2 m. Atunci înălțimea valului la citirea I va fi  $1,2 \times 3,0 \times 0,5 = 1,8$  m. Media înălțimii maxime a valurilor va fi egală cu media aritmetică a celor 5 înălțimi de valuri mari.*
- la *lungimea valului* se trece lungimea valurilor rezultată în urma produsului dintre coeficientul perspectometrului (K) și lungimea medie necorectată a celor cinci valuri măsurate. Ca și în cazul înălțimii valurilor, lungimea medie a valului se determină ca media aritmetică a celor cinci lungimi de valuri măsurate.

Pentru fiecare termen de observare a vitezei de propagare a valurilor sunt rezervate trei coloane care se completează astfel:

- În prima coloană din stânga se trece distanța (în metri) pe care s-a urmărit și s-a cronometrat creasta de val aleasă pentru observație (această distanță la fel ca și lungimea valului nu este corectată);

- În a doua coloană se înscrie timpul (în secunde) în care creasta respectivă a parcurs distanța înscrisă în coloana din stanga;

- În coloana a treia se trece rezultatul produsului dintre câtul raportului dintre coloana întâi și coloana a doua, și coeficientul K (coeficientul perspectometrului).

*Exemplu: Presupunem că la prima citire spațiul parcurs de creasta valului este de 30 m (necorectat), iar timpul în care valul a parcurs această distanță este de 4 secunde. Câtul dintre cele două valori este de  $30/4 = 7,5$  se înmulțește cu  $K=1,2$  coeficientul aparatului și se obține viteza de propagare:  $7,5 \times 1,2 = 9,0$  m/s.*

Valoarea medie a vitezei ce se obține prin media aritmetică a cifrelor din coloana a treia.

La perioada valului, în cele trei rubrici se notează timpul total de succesiune a 11 creste de val. Perioada medie a valului este media aritmetică a celor trei valori citirte. Hidrologul de la stație completează și celelalte rubrici în urma efectuării unor calcule.

**Tabelul A2.1. Observarea elementelor valurilor cu perspectometrul de valuri**

VALURILE			În larg			În zona de coastă				
Orele de efectuare a observațiilor			07	13	19	07	13	19		
Tipul valurilor										
Forma valurilor (S;V.R.;V.T.;V.N.;V.S)*										
Starea mării (în grade, 0-9)										
Direcția propagării valurilor										
Înălțimea maximă a valului (m)										
Gradul de agitație a mării (I-IX)										
Coeficientul perspectometrului** (K)			după miră							
Înălțimea celor mai mari 5 valuri	1	Numărul diviziunilor perspecto- metrului sau mirei	Înălțimea valului (m)							
	2									
	3									
	4									
	5									
	Media înălțimii valurilor									
Lungimea celor mai mari 5 valuri	1	Lungimea după aparat (m)	Lungimea valului (m)							
	2									
	3									
	4									
	5									
	Media lungimii valurilor									
Viteza de propagare a celor mai mari 5 valuri	1	Distanța (m)	Timpul de trecere al crestelor valurilor (sec)	Viteza valurilor (m/sec)						
	2									
	3									
	4									
	5									
	Viteza medie a valurilor (m/sec)									
Perioada valurilor (secunde)	Timpul de creștere a 11 creste de valuri $t_1, t_2, t_3$									
	Perioada medie ( $t_1, t_2, t_3$ ):30									

\* S - solzi; V.R. - valuri regulate; V.N. - valuri neregulate; V.T. - valuri tridimensionale; V.S. - valuri sparte.

\*\* Coeficientul de instalare a perspectometrului reprezintă înălțimea (m) la care este instalat aparatul poate varia între următoarele limite:  $0,5 < K < 2$

Observații: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Stația Hidrologică \_\_\_\_\_

Stația hidrometrică marină \_\_\_\_\_

**FIȘA PENTRU OBSERVAȚII DE COASTĂ ASUPRA GHEȚII**

Data \_\_\_\_\_ Luna \_\_\_\_\_ Anul \_\_\_\_\_

Locul de observație \_\_\_\_\_

Coordonate geografice:  $\varphi$  \_\_\_\_\_  $\lambda$  \_\_\_\_\_

Înălțimea punctului de observare (m)		<i>Observații asupra gheții călătoare:</i>	
Distanța vizibilă până la orizont (km)		- desimea maximă (%)	
Ora de observații		- desimea minimă (%)	
Distanța limită de vizibilitate la suprafața mării (în km)		- desimea predominantă	
Prezența gheții staționare (podului de gheață) sau călătoare (cu cifre)		- aspectele și formele creșterii predominante	
Fenomene atmosferice		- gradul de denivelare (mormanele)	
Direcția vântului (N,S,V,E etc.)		- gradul de distrugere a gheții	
Viteza vântului (m/s)		- gradul de murdărire a suprafeței gheții	
Suprafața de gheață staționară (pe scara de la 1 la 10)		- transparența	
Suprafața de gheață călătoare (pe scara de la 1 la 10)		- gradul de comprimare	
Suprafața de apă liberă (pe scara de la 1 la 10)		- gradul de îngheț al gheții	
<i>Observații asupra podului de gheață:</i>		- direcția derivei gheții (N,S...)	
- lățimea podului în zona observațiilor (m)		- viteza de derivă a gheții (km/oră)	
- modul de măsurare a lățimii sau grosimii podului	vizual	Observații și caracteristici suplimentare ale gheții	
- aspectul de creștere al gheții			
- gradul de denivelare (mormanele)			
- gradul de distrugere a gheții			
- gradul de murdărire a suprafeței gheții			
- transparența			
Nume, prenume observator: _____			
Nume, prenume șef stație: _____			





## INSTRUCȚIUNI DE COMPLETARE

### **a *Carnetului pentru înscrierea măsurătorilor și observațiilor hidrometrice de coastă***

*Carnetul pentru înscrierea măsurătorilor și observațiilor hidrometrice de coastă*, este un instrument de lucru utilizat de muncitorul hidrometru, în care sunt colectate și sistematizate informații, cu rol preponderent în activitatea de cercetare hidrologică.

Acesta conține:

- informații despre stația hidrometrică și persoanele responsabile de efectuarea măsurătorilor, prelucrarea și verificarea carnetelor;
- precizări referitoare la punctele de observație și măsurătoare, echipamentele utilizate;
- rezultate ale observațiilor și măsurătorilor efectuate la stațiile hidrometrice de coastă, înregistrate pe categorii de indicatori, la ore standard, însoțite după caz, de constatări ale unor fenomene deosebite și/sau completări făcute de muncitorul hidrometru la apariția unor situații deosebite, produse în timpul observațiilor;
- valori caracteristice lunare ale principalilor parametri;
- valori maxime și minime ale caracteristicilor valurilor;
- observații asupra fenomenelor de iarnă;
- cotele mării.

Muncitorul hidrometru va utiliza două carnete, lunar. Primul carnet este destinat înscrierii datelor rezultate în urma observațiilor și măsurătorilor efectuate zilnic la stația hidrometrică, pe care este obligat să îl aibă permanent asupra sa.

În cel de al doilea carnet, muncitorul hidrometru va transcrie lizibil, cu creionul, toate datele observate pe teren, pe care îl va transmite ulterior, stației hidrologice coordonatoare.

Toate datele și informațiile din carnet vor fi completate de muncitorul hidrometru clar, cu creionul negru, fara modificari, stersaturi, corectii etc. iar numele persoanelor și denumirile, cu litere de tipar.

Pe prima pagină, considerată și coperta *Carnetului pentru înscrierea **observațiilor și măsurătorilor hidrometrice de coastă*** (Figura 1) sunt menționate informații generale și date de identificare ale stației hidrometrice:

- *Administrația Bazinală de Apă*. Se va completa cu denumirea administrației bazinale de apă, în subordinea căreia se află stația hidrologică.
- *Stația Hidrologică* coordonatoare. Se va completa cu denumirea Stației Hidrologice coordonatoare.

Administrația Bazinală de Apă Dobrogea-Litoral  
Stația Hidrologică .....

**CARNET**

**PENTRU ÎNSCRIEREA MĂSURĂTORILOR ȘI OBSERVAȚIILOR  
HIDROMETRICE DE COASTĂ**

Luna ..... Anul .....

Stația hidrometrică ..... Cod .....

Coordonate: lat. N ( $\phi$ ) ..... long. E ( $\lambda$ ) .....

Prelucrat .....	Data .....
Verificat .....	Data .....
Șef stație hidrologică : .....	
Muncitor hidrometru: .....	

**ÎN ATENȚIA MUNCITORULUI HIDROMETRU:**

1. Păstrați carnetul în perfectă curățenie, fără ștersături;
2. Scrieți în carnet cîtețou un creion negru bine ascuțit;
3. Treceți citirile direct în carnet imediat ce ați făcut observațiile, nu folosiți foi libere sau alte carnele;
4. Nu uitați să copiați în fiecare zi, în momentul efectuării observației, datele în al doilea carnet;
5. Efectuați zilnic observațiile în conformitate cu programul stabilit. Nu întrerupeți niciodată observațiile;
6. În caz de distrugere a unui aparat de măsurare înlocuiți-l cu unul de rezervă și continuați observațiile;
7. Semnalați imediat sau în cel mai scurt timp posibil la stația hidrologică și/sau serviciul hidrologic abaterile depistate în funcționarea echipamentelor de măsurare, sau orice altă defecțiune;
8. Expediați carnetele la stația hidrologică în prima zi a lunii următoare cu excepția zilelor nelucrătoare.

*Figura 1. Coperta-față a carnetului*

- *Luna și anul.* Denumirea lunii se va scrie cu litere de tipar.
- *Stația hidrometrică și codul acesteia.* Se va menționa denumirea stației hidrometrice și codul cadastral al acesteia. Dacă nu exista cod cadastral, absentă acestuia va fi simbolizată prin trasarea unei linii orizontale.
- *Coordonatele stației hidrometrice.* Se vor menționa coordonatele geografice ale stației (N,E)
- *Prelucrat, verificat/Data* Se vor menționa numele și prenumele persoanelor care au completat și prelucrat valorile înscrise în carnet, precum și a celor care au verificat corectitudinea executării acestei activități.
- *Șef stație hidrologică și muncitorul hidrometru.* Se vor completa cu numele șefului stației hidrologice și a muncitorului hidrometru.
- *În atenția muncitorului hidrometru.* Într-o caseta separată sunt enumerate obligațiile de baza ale muncitorului hidrometru referitoare la efectuarea activităților curente.

Pagina a doua (Figura 2) a Carnetului pentru înscrierea observațiilor și măsurătorilor hidrometrice de coastă, se completează în funcție de cerințele tipului de observație, prestabilit tabelar, specificându-se locul efectuării observației (capătul digului, plaja etc.) precizând adâncimea în secăiunea de măsurători (determinată în prealabil de hidrolog) și menționând tipul reperului existent (bornă simplă, bornă de perete, alt element).

Luna ..... Anul .....

Stația hidrometrică ..... Cod .....

Coordonate: latitudine N ( $\varphi$ ) ..... longitudine E ( $\lambda$ ) .....

**Date despre punctele de observații și măsurători**

Nr. crt.	Tip observație	Locul efectuării observației	Adâncimea în secăiunea de măsurători	Tip reper*
1	Nivelul mării			
2	Temperatura aerului			
3	Temperatura apei			
4	Vântul			
5	Vizibilitatea			
6	Fenomene care limitează vizibilitatea			
7	Nebulozitatea			
8	Starea suprafeței mării			
9	Gradul de agitație a mării			
10	Valurile			
11	Curenții			
12	Turbiditatea apei (prelevare probe de apă)			
13	Salinitatea apei			
14	Prelevare probe de sedimente			
15	Fenomene deosebite			

\* bornă simplă, bornă de perete, etc.

Figura 2.

Luna ..... Anul .....

Stația hidrometrică ..... Cod .....

Coordonate Stereo 70: X ..... Y .....

**Date despre echipamentele utilizate la stație**

Nr. crt.	Denumire echipament	Tip/nr. serie	Interval de măsurare	Data ultimei verificări/etalonării	Eroare aparat/corecții
1	Mira hidrometrică				
2	Termometru aer				
3	Termometru apă				
4	Anemometru				
5	Cronometru				
6	Salinometru				
7	Maregraf				
8	Perspectometru				
9	Disc Secchi				
10	Colorimetru				

**Observații privind echipamentele de măsurare**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Figura 3.

Pagina a treia (Figura 3) conține o detaliere sumară a caracteristicilor tehnice ale echipamentelor din dotarea stației hidrometrice marine; în acest scop, utilizatorul (muncitorul hidrometru) are obligația de a le identifica și înscrie în tabelul corespunzător, astfel:

- tipul echipamentului/aparatului/instrumentului și seria acestuia;
- intervalul de măsurare în care se obțin informații despre parametrul analizat, exprimat, după caz, în unitățile de măsură corespunzătoare (cm, °C, m/s, sec. etc.);
- data ultimei verificări/etalonării;
- eroare aparat/corecții - se vor semnala disfuncțiile aparatului/echipamentului și/sau corecțiile/reglajele aplicate;
- consemnarea observațiilor, dacă sunt sesizate aspecte particulare referitoare la aceste instrumente, dispozitive, aparate etc;

În partea superioară a acestor două pagini, se vor nota cronologic, momentele efectuării observațiilor (luna, anul) precum și denumirea, codul și coordonatele geografice ale stației

hidrometrice marine.

Pe parcursul următoarelor pagini se vor înscrie rezultatele observațiilor zilnice, efectuate la stațiile hidrometrice marine de coastă, fiecărei zile fiindu-i rezervate câte 2 pagini (Figura 4).

Ziua .....Luna .....Anul .....							
Stația hidrometrică ..... Cod .....							
Nr.crt.	Indicatori observați			Orele de efectuare a observațiilor			
				01	07	13	19
1	Nivelul mării (cm)	Citirea a I-a	Pe creasta valului				
			Pe talpa valului				
		Citirea a II-a	Pe creasta valului				
			Pe talpa valului				
		Citirea a III-a	Pe creasta valului				
			Pe talpa valului				
		Suma citirilor (cm)					
		Media citirilor (cm)					
2	Temperatura aerului (°C)	Citirea a I-a					
		Citirea a II-a					
		Media citirilor					
3	Temperatura apei (°C)	Citirea a I-a					
		Citirea a II-a					
		Media citirilor (°C)					
4	Direcția vântului	N, NNE, SV, etc.					
		Citirea a I-a					
5	Viteza vântului (m/s)	Citirea a II-a					
		Viteza (m/s)					
6	Vizibilitatea pe mare	Interval vizibilitate (km)					
		Grad vizibilitate (0-9)					
7	Fenomene care limitează vizibilitatea*						
8	Starea suprafeței mării (în grade)						
9	Gradul de agitație al mării (I-IX)						
10	Curenții marini	Direcția (N, E, V, etc.)					
		Viteza (cm/s)					
11	Turbiditatea apei (prelevare probe cu notarea numărului de filtru (sticlă))						

\* se vor nota semnele convenționale ale fenomenelor care limitează vizibilitatea (nebulozitate, ceață, păclă, furtună, ploaie puternică, viscol etc.)

Nr.crt.	Indicatori observați	Orele de efectuare a observațiilor				
		01	07	13	19	
12	Elementele valurilor	Tipul valurilor				
		Direcția (N, E, V, etc.)				
		Lungimea (m)				
		Perioada (s)				
		Înălțimea maximă (m)				
13	Salinitatea apei (‰)	Viteza (m/s)				
		Citirea a I-a				
		Citirea a II-a				
		Citirea a III-a				
		Media citirilor (‰)				

**Observații privind fenomene deosebite**

1	Fenomene hidrometeorologice deosebite				
2	Fenomene de iarnă				
3	Poluări accidentale				
4	Procese morfologice				
5	Alte situații (alge, meduze, luminiscentă, culoarea mării, etc.)				

\* se vor nota semnele convenționale ale fenomenelor observate la stație

**Observații ale muncitorului hidrometru:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Numele și prenumele muncitorului .....

Figura 4. Perechea de pagini corespunzătoare calendaristic unei zile

Totalitatea observațiilor efectuate pe teren (atât cele vizuale, cât și cele instrumentale) înregistrate la orele standard, sunt înscrise de observator (muncitorul hidrometru, PFA, hidrolog etc.) în Carnetul pentru înscrierea observațiilor și măsurătorilor hidrometrice de coastă în rubricile corespunzătoare, astfel:

- se completează partea de sus a fiecărei pagini a carnetului, care cuprinde informații referitoare la: luna și anul în care au fost efectuate observațiile, denumirea stației hidrometrice și codul, după caz.
  - se completează tabelul care centralizează observațiile realizate la ore standard, pe categorii de indicatori monitorizați, ținându-se cont de următoarele recomandări:
1. Pentru nivelul mării se realizează trei citiri pe creastă și talpa valului, se înscriu în carnet apoi se calculează suma și media aritmetică a celor șase citiri;
  2. Temperatura apei și aerului se măsoară de două ori, fiecare citire a termometrelor fiind înscrisă în rubrica respectiva, cu o precizie de 0,1°C, după care se calculează media celor două valori citite;

3. Direcția vântului se determină cu ajutorul busolei, conform instrucțiunilor din îndrumar, iar gradele citite pe busolă se notează în carnet, cu majuscule, reprezentând denumirea punctelor cardinale (N, E, S, W), intercardinale principale (NE, SE, SW, NW) și secundare (NNE, ENE, ESE, SSE, SSW, WSW, WNW, NNW);

*Atentie! Direcția vântului determinată la ora 01 se preia de la stația meteorologică apropiată și se înscrie în rubrica corespunzătoare (ora 01).*

4. Viteza vântului (m/s) se determină pe baza a două citiri ale indicațiilor anemometrului, după care se calculează media acestor două valori, înscrierea datelor în carnet făcându-se cu o precizie de 0,3-0,5 m/s (în funcție de tipul aparatului);

*Atentie! Valoarea vitezei vântului măsurată la ora 01 se preia de la stația meteorologică apropiată și se înscrie în rubrica corespunzătoare (viteza (m/s), ora 01).*

5. Pentru stabilirea vizibilității pe mare, se completează intervalul de vizibilitate estimând vizual distanța (în m sau km) până la care se observă clar forma și culoarea unui obiect; gradul de vizibilitate corespunzător intervalului de vizibilitate se înscrie prin cifre arabe, de la 0 la 9, conform îndrumarului, pag 22;
6. Fenomene care limitează vizibilitatea: muncitorul hidrometru va nota în carnet semnele convenționale ale fenomenelor care limitează vizibilitatea (nebulozitate, ceață, păclă, furtună, ploaie puternică, viscol etc.), conform îndrumarului, pag 22;
7. Starea suprafeței mării se apreciază vizual, prin intermediul unei scări de stare, exprimată în grade (de la 0 la 9 grade) cu ajutorul căreia este evaluat efectul interacțiunii dintre vânt și valuri – exprimat prin semnele caracteristice manifestate la suprafața mării, conform îndrumarului, pag 43;
8. Gradul de agitație a mării se determină vizual, după înălțimea maximă a 5 valuri mai deosebite, din care se alege înălțimea maximă produsă, pe baza căreia se determină gradul corespunzător de agitație a mării, exprimat în cifre romane de la I la IX, conform îndrumarului, pag 43-44;
9. Direcția curenților marini este notată în carnet cu simbolul punctelor cardinale: N, E, S, W și intercardinale principale (NE, SE, SW, NW), fiind apreciată vizual, cu ajutorul flotorilor, conform îndrumarului, pag. 36-37;
10. Viteza curenților marini se determină prin observații și măsurători regulate, vizual prin intermediul flotorilor sau cu ajutorul unor echipamente adecvate și se exprimă în cm/s, notându-se în rubricile orelor 07, 13 și 19, conform îndrumarului, pag. 35-39;
11. Rubrica turbiditatea apei va fi completată de muncitorul hidrometru, cu numărul filtrului sau al recipientului în care se află proba de apă prelevată pentru determinarea turbidității, în laborator;
12. În rubrica referitoare la elementele valurilor, muncitorul hidrometru va înscrie rezultatele observațiilor vizuale (val de vânt, hulă, val mixt -vânt și hulă) conform indicațiilor prezentate în îndrumar;

\* tipul valurilor observate (de vânt sau de hulă), conform îndrumarului pag. 39-40;



- \* direcția de propagare a valurilor (adică direcția de unde vin valurile) se determină cu ajutorul busolei sau a giruetei de vânt, notându-se în carnet punctele cardinale (N, NE, E, SE, S, SV, V, NV), conform îndrumarului, pag. 45;
- \* lungimea valurilor, se determină instrumental, cu ajutorul perspectometrului sau se apreciază vizual, înscriindu-se expresia numerică (m), conform îndrumarului pag. 49;
- \* perioada valurilor se determină cu ajutorul perspectometrului, prin cronometrarea intervalului de timp corespunzător trecerii succesive a zece valuri prin fața mirei sau prin dreptul unei linii orizontale, din rețeaua reticulară a perspectometrului. În lipsa unui echipament adecvat, se efectuează observații vizuale: perioada valului se determină prin cronometrarea intervalului de timp în care se succed zece valuri prin fața observatorului. Astfel, în timpul fiecărei observații asupra perioadei valurilor sunt efectuate trei serii de observații (a câte zece valuri), în carnetul de înregistrare a observațiilor de la stațiile hidrometrice de coastă fiind înscrisă media celor trei observații, exprimată în secunde, conform îndrumarului, pag. 48-49;
- \* înălțimea maximă a valurilor, determinată pe baza citirii celor 5 înălțimi de valuri mari, la mira de valuri (pe creasta și pe talpa valului), cu aproximație de 0,1 m, sau apreciată vizual, observând timp de 5 minute, cinci valuri maxime, selectându-se și înscriindu-se apoi, cea mai mare înălțime constantă, conform îndrumarului pag. 50-51;
- \* stabilirea vitezei de propagare a valurilor constă în urmărirea numărului de diviziuni de pe scara distanțelor cuprinse în intervalul dintre două creste de valuri succesive și se determină instrumental, cu ajutorul perspectometrului sau se apreciază vizual, cu aproximație de 0,5 m/s, înscriindu-se în carnet, conform îndrumarului pag. 49;
- \* salinitatea apei (‰) determinată cu salinometrul (sau numărul probei de apă, dacă aceasta va fi stabilită prin metoda chimică) este înscrisă în carnet sub forma rezultatelor salinometrului, înregistrându-se cu o precizie de 0,1‰, după care se calculează media celor trei citiri.

Fenomenele deosebite, înțelegând prin acestea, manifestările atipice surprinse de muncitorul hidrometru, vor fi marcate cu semne convenționale, în rubricile rezervate special acestui scop. Se vor menționa produceri ale fenomenelor de iarnă, poluări accidentale, procese morfologice, modificări ale culorii apei, fenomene de eutrofizare masivă, densități alarmante de viețuitoare etc.

Dacă muncitorul hidrometru consideră că o parte a observațiilor necesită detalieri, are la dispoziție rubrica de observații ale muncitorului hidrometru, în care poate dezvolta/exemplifica constatările efectuate în zonele de lucru, suplimentând informațiile referitoare la existența/ producerea unor manifestări a căror frecvență este mai rară.



Pe coperta spate, (Figura 7) sunt rezervate două casete pentru înscriserea constatrilor muncitorului hidrometru dar și a specialiștilor care controlează periodic activitatea stației hidrometrice; acestea vor fi datate și semnate.

<b>CONSTATĂRILE MUNCITORULUI HIDROMETRU</b>	
Data .....	
Numele și prenumele .....	
<b>CONSTATĂRI CU OCAZIA CONTROLERELOR EFECTUATE LA STAȚIE</b>	
Data .....	
Numele și prenumele .....	

*Figura 7. Coperta spate a carnetului*

## INSTRUCȚIUNI DE COMPLETARE

### *a Carnetului pentru înscrierea măsurătorilor și observațiilor oceanografice de larg*

*Carnetul pentru înscrierea măsurătorilor și observațiilor oceanografice de larg* este un instrument de lucru utilizat de personalul stației hidrologice (hidrologi, șef stație etc.) care participă la măsurătorile expediționare de larg pe profilele hidrologice standard.

În aceste carnete, numite generic carnete de larg, sunt colectate și sistematizate date și informații măsurate și observate în largul zonei de coastă, care au un rol important în activitatea de studiere a regimului hidrologic al zonei costiere și în cercetarea hidrologică.

Acesta conține:

- informații despre profilul hidrologic de larg (denumire cod, coordonate) și persoanele responsabile de efectuarea măsurătorilor, prelucrarea și verificarea carnetelor;
- informații privind componența observațiilor de larg și echipamentele de măsurare, precum și observații privind modul de funcționare a echipamentelor utilizate;
- rezultate ale măsurătorilor și observațiilor hidrometeorologice efectuate în verticalele de pe profilele hidrologice de larg, înregistrate pentru fiecare indicator monitorizat, la orizonturile de adâncime standard;
- informații privind fenomenele atmosferice produse în timpul măsurătorilor;
- alte constatări sau observații făcute de hidrolog la apariția unor situații deosebite, produse în timpul măsurătorilor de larg.
- coordonatele capetelor de profil și a verticalelor de pe profil.

Pentru înscrierea rezultatelor măsurătorilor și observațiilor efectuate în timpul lucrărilor hidrologice de larg hidrologul va utiliza câte un carnet pentru fiecare campanie de măsurători.

La întoarcerea din campanie, hidrologul va transcrie cu atenție și lizibil, cu creionul, toate datele măsurate/observate în verticalele de pe profilele de larg, pe care îl va transmite ulterior la I.N.H.G.A., împreună cu studiile anuale.

Toate datele și informațiile din carnet vor fi completate de hidrologul responsabil, cu creion negru, fără modificări, ștersături, corecții etc., iar numele persoanelor responsabile care apar pe coperta carnetului și denumirea profilului de larg, cu litere mari de tipar.

Pe prima pagină, considerată și coperta *Carnetului pentru înscrierea măsurătorilor și observațiilor oceanografice de larg* (Figura 1) sunt menționate informații generale și date de identificare ale profilului de larg:

- *Administrația Bazinală de Apă*. Se va completa cu denumirea administrației bazinale de apă, în subordinea căreia se află stația hidrologică.
- *Stația Hidrologică* coordonatoare. Se va completa cu denumirea Stației Hidrologice coordonatoare a lucrărilor hidrologice de larg.
- *Luna și anul*. Denumirea lunii se va scrie cu litere de tipar.
- *Profilul de larg*. Se va menționa denumirea profilului hidrologic standard (de larg) și codul acestuia. Dacă profilul de larg nu are atribuit un cod, absența acestuia va fi simbolizată prin trasarea unei linii orizontale (-).

Administrația Bazinală de Apă Dobrogea-Litoral  
 Rețeaua hidrometrică Marea Neagră  
 Stația Hidrologică .....

**CARNET**

**PENTRU ÎNSCRIEREA MĂSURĂTORILOR ȘI OBSERVAȚIILOR  
 OCEANOGRAFICE DE LARG**

Luna ..... Anul .....

Profilul de larg ..... Cod .....

Coordonate: lat. N ( $\varphi$ ) ..... long. E ( $\lambda$ ) .....

Prelucrat: .....	Data .....
Verificat: .....	Data .....
Șef stație hidrologică: .....	

**ÎN ATENȚIA HIDROLOGULUI:**

1. Păstrați carnetul în perfectă curățenie, bine ștersăruit;
2. Scrieți în carnet giteț cu un creion negru bine ascuțit;
3. Treceți citirile direct în carnet imediat ce ați făcut observațiile, nu folosiți foi libere sau alte caiete;
4. Nu uitați să copiați în fiecare zi, în momentul efectuării observației, datele în al doilea carnet;
5. Efectuați zilnic observațiile în conformitate cu programul stabilit. Nu întrerupeți niciodată observațiile;
6. În caz de distrugere a unui aparat de măsurare înlocuiți-l cu unul de rezervă și continuați observațiile;
7. Semnalați imediat sau în cel mai scurt timp posibil la stația hidrologică și/sau serviciul hidrologic abaterile depistate în funcționarea echipamentelor de măsurare, sau orice altă defecțiune;
8. Expediați carnetele la stația hidrologică în termen de 20 de zile de la finalizarea campaniei de măsurători.

*Figura 1. Coperta-față a carnetului de larg*

- *Coordonatele.* Se vor menționa coordonatele geografice ale profilului (latitudine N, longitudine E).
- *Prelucrat/Verificat/Data.* Se vor menționa numele și prenumele persoanelor care au completat și prelucrat valorile înscrise în carnet, precum și a celor care au verificat datele înscrise în carnet și corectitudinea executării acestei activități.
- *Șef stație hidrologică.* Se va completa numele șefului stației hidrologice.
- *În atenția hidrologului.* Într-o casetă separată sunt enumerate obligațiile de bază ale hidrologului referitoare la efectuarea măsurărilor și observațiilor de larg și înscrierea acestora în carnet.

Pagina a doua (Figura 2) a carnetului de larg, se completează, pentru fiecare element observat menționat în tabel, informații privind locul efectuării observației (profilul, verticala, mal, larg etc.) și înălțimea deasupra mării și orizonturile de observații la care a fost efectuată măsurătoarea.

Pagina a treia (Figura 3) conține informații despre caracteristicile tehnice ale echipamentelor din dotarea navei marine, utilizate pentru efectuarea măsurătorilor și observații privind funcționarea echipamentelor aparatelor de măsurare.

În acest scop, hidrologul are obligația de a înscrie în coloanele tabelului următoarele informații:

- denumirea echipamentului
- tipul/numărul și seria echipamentului;
- intervalul de măsurare în care se obțin informații despre parametrul analizat, exprimat, după caz, în unitățile de măsură corespunzătoare (cm, °C, m/s, sec. etc.);
- data ultimei verificări/etalonări a echipamentului;
- eroarea aparatului sau corecțiile necesare (se vor semnala erorile/disfuncțiile aparatului/ echipamentului și/sau corecțiile/reglajele aplicate;
- consemnarea observațiilor, dacă sunt sesizate aspecte particulare referitoare la aceste instrumente, dispozitive, aparate etc..

Luna ..... Anul .....			
Profilul de larg ..... Cod .....			
Coordonate capete profil:			
mal latitudine N ( $\varphi$ ) .....		longitudine E ( $\lambda$ ) .....	
larg latitudine N ( $\varphi$ ) .....		longitudine E ( $\lambda$ ) .....	
<b>Componența observațiilor de larg</b>			
Nr. ord.	Elementele observate	Locul observației	Înălțimea deasupra mării și orizonturile de observație
1	Adâncimea apei		
2	Temperatura aerului		
3	Temperatura la suprafața apei		
4	Temperatura apei în adâncime (la orizonturi standard)		
5	Direcția și viteza vântului		
6	Viteza curenților marini		
7	Direcția curenților marini		
8	Starea și gradul mării	<b>latitudine</b>	
9	Tipul valurilor		
10	Direcția de propagare a valurilor		
11	Lungimea valurilor		
12	Înălțimea valurilor		
13	Perioada valurilor		
14	Vizibilitatea		
15	Fenomene care limitează vizibilitatea		
16	Nebulozitatea		
17	Fenomene atmosferice		
18	Sălinitatea apei		
19	Prelevări probe de apă		
20	Dețeminarea culorii apei		
21	Prelevări probe de sedimente		

Figura 2. Pagina 1

Luna ..... Anul .....					
Profilul de larg ..... Cod .....					
<b>Informații despre echipamentele utilizate</b>					
Nr. ord.	Denumire echipament	Tip/ nr./serie	Interval de măsurare	Data ultimei verificări/etalonării	Eroare aparat/ Corecții
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
<b>Observații privind echipamentele de măsurare</b>					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					

Figura 3. Pagina 2

În partea superioară a paginilor 2 și 3 ale carnetului, se vor nota cronologic luna și anul în care au fost efectuate măsurătorile și observațiile, precum și denumirea profilului de larg, codul și coordonatele geografice (latitudine și longitudine) ale capetelor profilului de larg (dinspre mal și din larg).

Paginile 3, 5, 7 ...17 (Figura 4) sunt destinate înscrierii rezultatelor măsurătorilor și observațiilor de larg efectuate în fiecare verticală a profilului hidrologic de larg, efectuate în timpul campaniei de măsurători hidrologice, fiecărei verticale fiindu-i rezervate câte 2 pagini (Figura 4).





Fenomenele atmosferice surprinse în timpul măsurătorilor vor fi marcate cu semne convenționale, conform recomandărilor prezentate în îndrumar.

Pe coperta spate (Figura 5) sunt rezervate două casete: una pentru înscrierea observațiilor asupra fenomenelor atmosferice deosebite (furtună, tornadă, fulgere, halou, curcubeu etc.) și alta pentru alte observații ale hidrologului unde acesta poate exemplifica constatările efectuate în zonele de lucru, suplimentând informațiile referitoare la fenomenele observate. Tot aici se vor menționa, după caz, și observații privind poluări accidentale, procese morfologice, modificări ale culorii apei, fenomene de eutrofizare masivă, densități alarmante de viețuitoare etc..

**Observații asupra fenomenelor atmosferice\***

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

\*se va menționa tipul fenomenelor atmosferice (furtună, tornadă, fulgere, halou, curcubeu, etc.) observate în timpul măsurătorilor

**Alte observații ale hidrologului**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Data .....

Nume și prenume .....

*Figura 5. Copertă spate*

## INSTRUCȚIUNI

privind

### ORGANIZAREA LUCRĂRILOR HIDROLOGICE DE LARG ȘI ORDINEA EFECTUĂRII OBSERVAȚIILOR

#### *Organizarea lucrărilor hidrologice de larg*

Înainte de începerea lucrărilor hidrologice de larg se întocmește programul lucrărilor, se pregătește nava și echipamentele de observații și măsurători, se stabilesc echipele de lucru (după caz pe schimburi), se desemnează șeful echipei tehnice. După executarea lucrărilor se face raportul de lucru.

#### *a) Programul lucrărilor hidrologice de larg*

Programul lucrărilor hidrologice de larg se întocmește de stația hidrologică marină și se aprobă de ABADL. Acesta cuprinde o hartă pe care se indică grafic poziția profilurilor și verticalelor hidrologice, o notă explicativă cu sarcinile navei de cercetare, lista de observații și măsurători cu termenele de execuție a acestora. Programul de lucru este însușit și păstrat de șeful expediției care răspunde de îndeplinirea tuturor sarcinilor de cercetare.

Șeful expediției hidrologice de larg (de regulă șeful stației sau un specialist cu experiență din cadrul stației hidrologice desemnat de conducere) explică din timp comandantului navei, echipei tehnice de cercetare și echipajului navei, programul de lucrări și dispune măsurile necesare îndeplinirii lui în bune condiții. Un exemplar al programului de lucrări se înmânează comandantului navei spre folosință la bord, iar originalul programului de lucru rămâne la stația hidrologică.

#### *b) Pregătirea navei și a echipamentelor*

În conformitate cu programul lucrărilor hidrologice comandantul navei ia măsurile necesare pentru pregătirea navei în vederea ieșirii pe mare la lucrări. Se face aprovizionarea navei cu combustibil, apă și alimente, se verifică starea tehnică și mijloacele de securitate și salvare a navei, se întocmesc documentele navei în vederea părăsirii portului de bază.

Șeful expediției dă sarcini echipei tehnice pentru aducerea la navă a echipamentelor necesare efectuării măsurătorilor și observațiilor (conform listei menționate în tabelul 11.1, capitolul 11). Se verifică cu atenție, de către echipa tehnică, corectitudinea funcționării fiecărui echipament în parte.

Comandantul navei și șeful echipei tehnice raportează șefului expediției dacă pregătirile în vederea ieșirii la lucrări s-au terminat, după care se fixează ora ieșirii pe mare. Adunarea tuturor membrilor expediției la navă (echipajul și echipa tehnică) se face cu o oră înainte termenului de ieșire pe mare. Până la plecarea pe mare șeful expediției hidrologice stabilește schimburile de lucru la efectuarea observațiilor (dacă este cazul).

c) *Echipele (schimburile) de lucru la măsurători și observații*

De regulă, în cadrul observațiilor hidrologice marine de larg se lucrează în schimburi numai la executarea profilurilor hidrologice standard și la observațiile hidrologice de durată în puncte fixe.

O echipă sau un schimb de lucru normal se compune din patru-cinci persoane repartizate în următoarele puncte de lucru:

- *responsabilul de curentometre*, concomitent la două-trei moriști și la flotorul pentru măsurarea curenților de suprațâ;

- *responsabilul de termometre*, la gruiul cu batometre pentru prelevarea probelor de apă și pentru determinarea temperaturii apei în adâncime (inclusiv orizontul de suprațâ);

- *responsabilul cu observațiile hidrometeorologice*, care efectuează măsurătorile de valuri, temperatura aerului, vântul, vizibilitatea, nebulozitatea, transparența și culoarea apei, drumul navei etc. și ia de la ofițerul de bord coordonatele verticalei hidrologice;

- *responsabilul cu prelevarea probelor de apă și determinarea salinității apei*;

- *șeful echipei* care este și secretarul schimbului de lucru respective și are sarcina înscrierii datelor rezultate din observații și măsurători. Concomitent cu înscrierea datelor face și examinarea critică a citirilor de pe aparate, furnizate de cei patru observatori. În calitate de șef de echipă lucrează uneori și șeful expediției.

Echipajul navei, în timpul expediției hidrologice, ajută personalul de cercetare. Personalul mașinii oferă permanent asistență tehnică cercetării, intervenind prompt ori de câte ori apar avarii sau defecțiuni în funcționarea aparatelor de la bord, gruiurilor etc. Personalul punții este astfel organizat încât în timpul efectuării observațiilor cel puțin un om al punții să ajute responsabilul de termometre și curentometre. Personalul punții (marinarii, șeful de echipaj și comanda) au sarcina să-și însușească modul de lucru și funcționare al aparatelor pentru a fi gata oricând să țină locul unui om din personalul de cercetare. Personalul punții trebuie să cunoască obligatoriu modul de efectuare a observațiilor de vânt, temperaturi, presiune atmosferică, umiditate, vizibilitate și elemente ale valurilor. Aceste date se înscriu în jurnalul de bord al navei și din acest motiv constituie obligația de a fi cunoscute până și de personalul punții navei inclusiv comandantul navei.

La întoarcerea din expediție trebuie alcătuit raportul asupra îndeplinirii lucrărilor hidrologice de larg. Raportul se întocmește de șeful expediției hidrologice. În raport se arată: cine a efectuat lucrările, modul de îndeplinire al programului, repartizarea sarcinilor pe oameni, echipamentele folosite și instalarea lor pe vas (cu indicarea cazurilor de înlocuire a aparatelor sau avarierii lor), ordinea și metoda efectuării lucrării, data începerii și sfârșitul lor, numărul profilurilor hidrologice și a verticalelor de pe fiecare profil), programul observațiilor la fiecare verticală în parte, condițiile de lucru, funcționarea echipamentelor.

Pentru a ușura alcătuirea raportului în timpul lucrului în larg, șeful expediției ține un jurnal de activitate, în care menționează toate situațiile care au îngreunat sau ușurat lucrul (avarierea echipamentelor, întreruperea măsurătorilor și observațiilor și cauzele care le-au determinat, cazuri de îmbolnăvire a personalului etc.).

La raport se anexează carnetele de observație, harta verticalelor hidrologice, tabelele centralizatoare și jurnalul de activitate ținut de șeful expediției.

*Notă: Lucrarile hidrologice de larg sunt conduse întotdeauna de un specialist din cadrul stației hidrologice, care este șeful expediției și colaborează permanent cu comandantul navei pentru a lua de comun acord măsurile convenite pentru buna desfășurare a lucrărilor, pentru încetarea lucrărilor în caz de avertisment meteorologic sau pentru acordarea de ajutoare altor nave care solicită salvare. Personalul tehnic de cercetare se supune regulamentelor generale de la bordul navei și este condus de șeful expediției.*

### **Ordinea observațiilor în verticalele de pe profilul hidrologic**

Observațiile și măsurătorile în verticalele hidrologice se efectuează într-o ordine bine determinată care depinde de programul lucrărilor hidrologice de larg, componența echipelor (schimburilor) de lucru și numărul de instrumente de măsurare.

În mod obișnuit observațiile se efectuează în ordinea următoare:

- la sosirea în verticala de măsurători se efectuează determinarea locului navei (coordonatele), iar de îndată ce s-a ancorat nava se măsoară adâncimea apei cu ajutorul sondei;

- fără a se aștepta ridicarea pe punte a sondei de măsurare a adâncimii (dacă adâncimea fundului apei nu se măsoară cu sonda ultrason) se coboară prima serie de batometre în orizonturile de fund;

- concomitent se pregătesc moriștile ce se coboară în apă începând cu orizonturile superioare (0, 3, 5, 10 m etc.);

- în cazul observațiilor asupra curenților de suprafață cu ajutorul flotorilor, acestea se efectuează între intervalele dintre coborârea și ridicarea moriștilor, folosind timpul menținerii lor în apă;

- în timpul menținerii în apă a primei serii de batometre, responsabilul de termometrie determină temperatura apei la suprafață și prelevează proba de apă de la suprafața apei pentru analiza chimică în laborator. Este deosebit de important să se folosească la maximum acest interval de timp, pentru ca ulterior să se poată turna probele de apă din batometre și să se citească temperaturile. Se efectuează apoi operațiunile cu batometrele și termometrele, iar concomitent cu citirea termometrelor se înscriu în carnete temperaturile și numărul probelor de apă. Se lansează următoarea serie de batometre urmând din nou aceleași operații.

- luarea probelor de fund se efectuează imediat după măsurarea adâncimii apei;

- dacă în program figurează și lucrări hidrobiologice, atunci prelevarea planctonului se efectuează în paralel cu lucrul batometrelor. Colectarea bentosului se face după terminarea tuturor lucrărilor în verticală, când vasul s-a pus încet în mișcare.

- observațiile hidrometeorologice (valuri, transparentă, culoare, vânt, temperatură aerului, vizibilitate, nebulozitate etc.) se fac în timpul ce nava este ancorată.

- cu zece minute înainte de terminarea lucrărilor în verticală de măsurători șeful echipei/schimbului înștiințează despre aceasta pe comandant sau pe ajutorul său, în vederea pregătirii de ridicare a ancorei și de plecare într-o nouă verticală hidrologică.

- după scoaterea ultimului aparat (se măsoară din nou adâncimea dacă se lucrează în derivă) se ridică ancora și vasul se pune în mers către stavia următoare.

În verticalele hidrologice fixe, cum ar fi în punctele de radă sau în verticalele fixe de durată (verticalele multidiurne) ordinea efectuării observațiilor este aceeași, cu deosebirea că nava nu-și schimbă poziția (nu se fac ancorări).

The background of the page is an abstract composition of flowing, wavy lines in various shades of blue and grey. The lines originate from the top left and curve downwards and to the right, creating a sense of movement and depth. The colors range from light, airy blues to deep, dark navy blues, with some grey tones interspersed. The overall effect is modern and dynamic.

[www.inhga.ro](http://www.inhga.ro)