

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

Aprilie 2011 - Martie 2018

(PRECONSTRUCȚIE, CONSTRUCȚIE,
POSTCONSTRUCȚIE nefinalizată la PC01 și PC02)



2018

ELABORAT DE:

1. dr. ing. DEÁK György - CS I - conducător de proiect
2. prof.univ.dr.ing. Iulian Gabriel BÎRSAN
3. dr. ing. Mihai LESNIC - CS I
4. dr. ing. Gina GHIȚĂ - CS I
5. dr. chim. Adriana BORȘ - CS II
6. dr. ing. Victor CRISTEA
7. dr. biolog Florica MARINESCU - CS II
8. biolog SZABO Jozsef
9. dr. FALKA Istvan
10. ecolog AMBRUS Laszlo
11. prof. dr. ing. Gh. Viorel UNGUREANU
12. dr. ing George POTERAȘ
13. prof. univ. ing. dipl. Helmut HABERSACK
14. Cecilia ȘERBAN
15. Luiza FLOREA
16. FRINK Jozsef Pal
17. dr. biolog Marian TUDOR
18. dr. ing. Dan COCIORVA - CS II
19. dr. ing. Ioan BOSOANCĂ
20. ecolog MIHOLCSA Tamas
21. dr. ing. Mihaela ILIE - CS II
22. biochim. Magdalena CHIRIAC - CS I
23. ing. Cristina MARIA - CS I
24. chim. Alexandru IVANOV - CS III
25. dr. ing. Alin Marius BÂDILIȚĂ - CS III
26. ing. Marius RAISCHI - CS III
27. ing. Ileana MÎȚIU - CS I

28. ing. Monica Niculina RADU - CS I
29. dr. chim. Petra IONESCU - CS II
30. dr. chim. Monica Violeta RADU - CS II
31. ecolog Iuliana Maria MĂRCUȘ - CS III
32. dr. ing. Carmen TOCIU - CS II
33. dr. ing. Mihaela MÎȚIU - CS III
34. dr. ing. Ana Maria REȘETAR DEAC - CS III
35. ing. Marius Viorel OLTEANU - CS III
36. dr. ing. Lucian LASLO - CS III
37. ing. Bianca PETCULESCU - CS III
38. dr. fiz. Monica Silvia MATEI - CS II
39. chim. Carmen MUNTEANU - CS III
40. ecolog Mariana MINCU - CS III
41. ing. Georgeta TUDOR - CS III
42. ec. Mădălina BOBOC - CS
43. geograf Bogdan URIȚESCU - CS
44. biolog Cristina CIMPOERU - CS
45. ing. Constantin CÎRSTINOIU - CS
46. ing. Alina Florina NICOLAE - CS
47. geogr. Nicu CIOBOTARU - CS
48. ing. Simona RAISCHI - CS
49. ecolog Ecaterina MARCU - CS
50. ing. Mădălin SILION - CS
51. ecolog Tiberius DĂNĂLACHE - CS
52. ing. Ștefan ZAMFIR - CS
53. ing. Gabriel BADEA - CS
54. ing. Alexandru CRISTEA - CS
55. ecolog Cornelia LUNGU - ACS
56. biolog Ioana SAVIN - ACS



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL TRANSPORTURILOR
ȘI INFRASTRUCTURII



Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare
pentru Protecția Mediului



Instrumente Structurale
2007-2013



PROGRAMUL OPERATIV NAȚIONAL TRANSPORT
TRANS
Mobilitate în România. Conexiuni cu Europa.

Proiect: **MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175**

RAPORT FINAL

1. INTRODUCERE

Prezentul Raport Final, întocmit conform cerințelor contractuale în urma monitorizării impactului asupra mediului ca urmare a lucrărilor de îmbunătățire a condițiilor de navigație pe Dunăre realizate între km 375 și km 175, se referă la perioada **aprilie 2011 - martie 2018** și are la bază următoarele documentații de referință:

- (i) 83 Rapoarte Lunare care au sintetizat activitățile desfășurate de către Prestator conform precizărilor din Caietul de Sarcini
- (ii) 19 Rapoarte Intermediare care au sintetizat activitățile desfășurate de către Prestator la fiecare 4 luni
- (iii) Rapoartele de fază pentru monitorizarea preconstrucție (starea de referință), din timpul execuției lucrărilor și postconstrucție la punctele critice principale (PC01, PC02, P10)
- (iv) Rapoarte ad-hoc
- (v) Datele istorice prin care, unde a fost cazul, observațiile și evaluările din toată perioada de monitorizare au fost analizate și coroborate în vederea evaluării a două caracteristici de bază:
 - gradul de congruență, respectiv de evaluare obținut anterior, în speță informații și date oficiale, cu cel rezultat din activitățile de monitorizare în cadrul proiectului; alături de consolidarea argumentelor proprii activităților specifice proiectului, s-a asigurat pe această cale o eșantionare statistică a valorilor parametrilor determinați pe o perioadă de timp de 7 ani, care a permis practic eliminarea unor potențiale erori;
 - trendul temporal și în particular spațial al parametrilor hidrochimici, hidrobiologici și hidrologici prin integrarea datelor obținute în perioada aprilie 2011 - martie 2018 în șirul de date istorice, pe această cale permițându-se obținerea de algoritmi de coroborare a datelor atât la nivel abiotic cât și biotic la nivel de ecosistem acvatic specific Dunării pe tronsonul studiat; cel puțin intercorelațiile dintre parametri de caracterizare a calității apei cu debitul, al încărcărilor masice asociate (în particular materii în suspensie tranzitate din amonte în aval pe zona studiată), specifice stării de preconstrucție, execuție a lucrărilor și postconstrucție au servit ca date de referință la evaluarea directă a impactului datorat lucrărilor hidrotehnice.

Raportul Final este structurat conform conținutului transmis de către Autoritatea Contractantă, prezentând caracterizarea stării de referință (preconstrucție), starea mediului în timpul execuției lucrărilor și în faza de monitorizare postconstrucție, pe obiectivele specifice de monitorizare/punctele critice după cum urmează:

A - monitorizarea calității aerului;

B - monitorizarea zgomotului;

- C - monitorizarea solului;
- D - monitorizarea hidromorfologică;
- E - monitorizarea calității apei și sedimentelor;
- F - monitorizarea ihtiofaunei;
- G - monitorizarea florei și faunei acvatice;
- H - monitorizarea florei terestre și avifaunei;
- I - monitorizarea impactului lucrărilor asupra Siturilor Natura 2000;
- K - monitorizarea activităților șantierului și a respectării planului de intervenție în caz de poluare accidentală
- L - modelare numerică 3D.

De asemenea, Raportul Final este structurat în funcție de etapele de monitorizare, astfel:

1. monitorizare în perioada dinaintea începerii lucrărilor de execuție - pre-construcție (aprilie - iulie 2011)
2. monitorizare în perioada de execuție a lucrărilor de construcție (august 2011 - aprilie 2016, în funcție de punctul critic)
3. monitorizare după încheierea lucrărilor de construcție - postconstrucție (august 2014 - martie 2018, în funcție de punctul critic).

Tabelul de mai jos prezintă perioadele de monitorizare pentru punctele critice principale:

Tabel 1.1 - Perioade de monitorizare la punctele critice principale

Punct critic principal	Monitorizare pre-construcție	Monitorizare în timpul construcției	Monitorizare postconstrucție
PC01	Aprilie - iulie 2011 (4 luni)	August 2011 - aprilie 2016 (57 luni)	Mai 2016 - martie 2018 (23 luni)
PC02	Aprilie - iulie 2011 (4 luni)	August 2011 - noiembrie 2015 (52 luni)	Decembrie 2015 - martie 2018 (28 luni)
PC10	Aprilie - iulie 2011 (4 luni)	August 2011 - iulie 2014 (36 luni)	August 2014 - iulie 2017 (36 luni)

Monitorizarea la PC10 a fost un proces care a decurs conform planificării inițiale, ca și lucrările de construcție. Lucrările de construcție la PC01 și PC02 au durat mai mult decât a fost prevăzut. Perioada de monitorizare după terminarea construcției trebuia să fie de 36 de luni. Din motive contractuale independente de Prestator, perioada de monitorizare postconstrucție la PC01 și la PC02 s-a întrerupt în martie 2018, după 23, respectiv 28 de luni. Astfel, Prestatorul consideră că perioada de monitorizare postconstrucție nu a fost finalizată, ca atare concluziile nu pot fi finale, cel puțin pentru PC01 și PC02.

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

Punctele critice în care s-a realizat monitorizarea factorilor de mediu au fost:

- punctul critic principal 01 - zona Bala și bancul de nisip Caragheorghe, km 347 - km 343
- punctul critic principal 02 - zona insulei Epurașu, km 342+700 - km 341+800
- punctul critic principal 10- Brațul Caleia (Ostrovul Lupu), km 197 - km 195
- punctul critic secundar 03 - amonte și aval Șeica (Mirleanu), km 329 - km 325 (Punctul critic 03A amonte Șeica și Punctul critic 03B aval Șeica);
- punctul critic secundar 04 - Insulele Ceacâru și Fermecatu, km 324 - km 322 (Secțiunea punctului critic 04A Insula Ceacâru și Punctul critic 04B Ostrovul Fermecatu);
- punctul critic secundar 07 - Insula Fasolele, km 291.

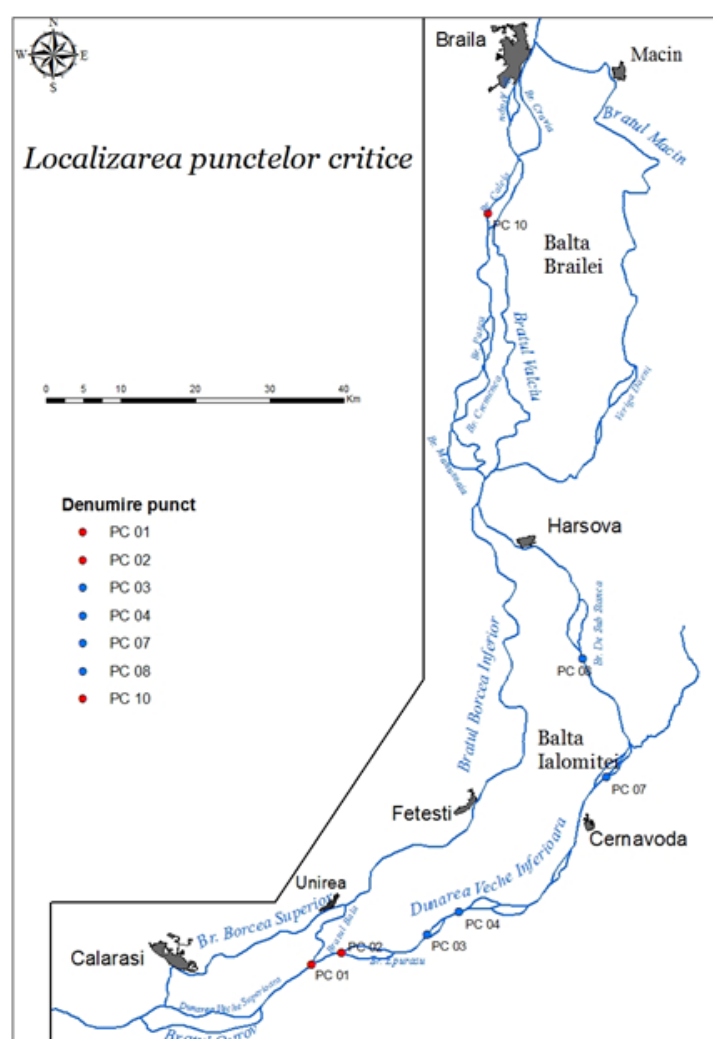


Figura 1.1 - Localizarea punctelor critice



Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

În prima parte a Raportului Final, este prezentată, pentru fiecare dintre obiectivele de monitorizare, o analiză de ansamblu a stadiului de derulare a activităților specifice, cu metodologia și echipamentele corespunzătoare și referirile privitoare la modelarea numerică.

Cea de-a doua parte a Raportului Final ilustrează detaliat rezultatele și concluziile monitorizării parametrilor abiotici și biotici la nivel de obiective specifice (A-L) și puncte critice. Totodată, sunt evidențiate elementele de analiză integrată la nivel de ecosisteme acvatice și ecosisteme terestre prin evaluări asupra intercondiționărilor specifice dintre biotop și biocenoză, cât și în baza unor intercorelații - cel puțin ale indicatorilor hidrochimici - cu debitul apei.

În cadrul activităților desfășurate s-a utilizat baza de date obținută în perioada de monitorizare analizată, alături de datele istorice ale INCDPM - TNMN, ICPDR, JDS1, JDS2. De asemenea, s-a avut în vedere ca datele comparate să coincidă atât ca perioadă, cât și ca locație (secțiune sau tronson), iar prin prelucrări statistico-matematice să se asigure un nivel de încredere ridicat al volumelor informaționale deținute de consorțiu.

Prestatorul consideră că rezultatele corelațiilor realizate ar fi avut grade de precizie și de încredere mai ridicate dacă în analiză ar fi fost utilizat un eșantion de date mai mare, adică măsurători întinse pe o perioadă de 36 luni în perioada postconstrucție la PC01 și PC02. Întreruperea perioadei de monitorizare a condus la imposibilitatea de a finaliza perioada de monitorizare postconstrucție de 36 de luni în aceste puncte critice.

Se precizează că, în ansamblu, Prestatorul s-a încadrat în termenii de referință precizați în Caietul de Sarcini. Alături de o organizare și desfășurare corespunzătoare a activităților de teren și laborator, s-a asigurat o cooperare permanentă între Coordonator, Prestator și Autoritatea Contractantă.

2. SINTEZA ACTIVITĂȚILOR DE MONITORIZARE PE TOATĂ PERIOADA DE DERULARE A PROIECTULUI

2.1 Sinteza activităților derulate în faza de pre construcție

Perioada de monitorizare dinaintea începerii lucrărilor hidrotehnice de îmbunătățire a navigației (pre construcție) a durat 4 luni (aprilie-iulie 2011), timp în care Consorțiul a analizat condițiile existente pentru toate obiectivele specifice de monitorizare și punctele critice, pentru a se stabili condițiile de referință.

2.1.1. Activități de monitorizare derulate pentru PC01

2.1.1.1. Monitorizarea calității aerului

În perioada de pre construcție, monitorizarea calității aerului s-a derulat la PC01 în patru campanii în perioada iunie-iulie 2011.

Pentru caracterizarea stării de referință a calității aerului, s-au prelevat 93 probe de aer din PC01, pentru care s-au efectuat 235 de analize. În faza de pre construcție, la PC01 s-a realizat analiza generală a zonelor învecinate care puteau influența măsurătorile parametrilor de calitate a aerului, și au fost identificate sursele externe de poluare.

Tabel 2.1.1 - Sursele de poluare liniare

Punct Critic	Denumire drum	Tip drum	Direcția față de PC01	Distanța față de PC01 (km)
PC01	DN 3B	național	nord	5.7
	DN 3	național	sud	8.1
	DJ 391A	județean	sud-est	8.4

În această perioadă a fost realizat și un inventar al surselor de poluare de suprafață (localități) situate în proximitatea PC01. Pe baza analizei datelor obținute s-a determinat starea de referință (calitatea aerului) pentru PC01. În tabelul 2.2 sunt prezentate valorile statistice primare (minime, maxime, medii).

Tabel 2.1.2 - Valori ale concentrației poluanților analizați

Concentrația	Valoare Minimă	Valoare Medie	Valoare Maximă
Oxizi de azot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,88	3,916	8,13
Monoxid de carbon (mg/m^3)	0,19	0,2446	0,3
Particule în suspensie (mg/m^3)	<0,012	0,02	0,2
Oxizi de plumb (ng/m^3)	<2,1	<2,1	<2,1
Dioxid de carbon (% vol)	0,04	0,04	0,04

2.1.1.2. Monitorizarea zgomotului

Monitorizarea zgomotului la PC01 s-a derulat în 4 campanii de măsurători pe toată perioada de pre construcție. Măsurătorile de zgomot în zona PC01 au fost în număr de 271. În cele 4 campanii locațiile de monitorizare au acoperit o zonă aflată în imediata apropiere a punctelor de lucru - până la cel puțin 100 m față de acestea; s-au realizat atât măsurători în grilă, cât și pe aliniamente paralele, respectiv perpendiculare pe malurile Dunării.

În buletinele de teren, pentru măsurarea zgomotului, operatorii au notat observații privind condițiile meteo, intensitatea vântului și precipitații, de care s-a ținut cont în prelucrările statistice ale intensității zgomotului. În calculul zgomotului de fond, suprapunerea surselor care nu aveau legătură cu activitatea desfășurată (surse existente în zonă aleatoriu și în mod natural), a condus la o intensitate destul de ridicată a zgomotului de fond, care, în unele cazuri, a acoperit zgomotul produs de trecerea barjelor prin apropiere. În urma prelucrărilor statistice s-a ajuns la concluzia că în perioada de pre construcție, intensitatea maximă a zgomotului de fond natural, suprapus cu zgomotul produs de trafic - intensitate exprimată prin indicatorul L_{zeq} (dB) - nu a depășit în PC01 valoarea de 60 dB.

2.1.1.3. Monitorizarea solului

În perioada aprilie 2011 - iulie 2011 (etapa de pre construcție), monitorizarea calității solului în PC01 s-a derulat în 2 campanii pentru prelevări probe de sol.

Pentru caracterizarea stării de referință a calității solului s-au prelevat un număr de 456 probe de sol din PC01 pentru care s-au efectuat 15.960 de analize pentru indicatorii precizați în Caietul de Sarcini.

În tabelul de mai jos sunt prezentate centralizat prelucrările statistice ale valorilor concentrațiilor minime și maxime determinate la indicatorii reprezentativi analizați/probă. Evaluarea gradului de poluare a solului s-a realizat prin interpretarea rezultatelor obținute pentru probele de sol prelevate în etapa de pre construcție, comparativ cu valorile pragurilor de alertă și de intervenție pentru folosințe sensibile, prevăzute prin Reglementarea privind evaluarea poluării mediului din Ordinul 756/1997 (Tabelul 2.1.3).

Tabel 2.1.3 - Rezultate ale prelucrării statistice pentru indicatori reprezentativi _PC01

Element/ U.M.	Număr probe	Medie	Abatere standard	Minim	Q(25%)	Q(75%)	Maxim
pH (unit. pH)	456	7,52	0,20	7,07	7,38	7,64	8,09
Conductivitate ($\mu S/cm$)	456	300,5	247,9	121,0	227,0	293,0	2740,0
Cadmium (mg/kg s.u.)	456	0,05	0,04	0,01	0,01	0,08	0,23
Crom total (mg/kg s.u.)	456	4,85	3,23	1,00	2,11	6,85	16,13
Cupru	456	10,14	3,04	0,50	8,57	12,37	16,31

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

Element/ U.M.	Număr probe	Medie	Abatere standard	Minim	Q(25%)	Q(75%)	Maxim
(mg/kg s.u.)							
Mangan (mg/kg s.u.)	456	238,41	91,52	37,80	168,06	292,60	626,40
Nichel (mg/kg s.u.)	456	2,41	1,66	1,00	1,48	2,65	11,60
Plumb (mg/kg s.u.)	456	3,02	2,11	0,60	1,52	4,38	10,25
Zinc (mg/kg s.u.)	456	44,45	14,55	6,43	35,47	55,43	77,60
Sulfati (mg/kg s.u.)	456	285,91	186,69	41,43	171,55	357,90	1336,10
Calciu (mg/kg s.u.)	456	258,40	215,00	88,20	181,40	271,60	1829,10
Magneziu (mg/kg s.u.)	456	37,12	39,24	12,10	23,58	37,27	414,10
Carbon organic (%)	456	8,60	6,11	0,68	3,70	11,70	25,29
Humus (%)	456	14,83	10,55	1,17	6,37	20,18	43,63

Monitorizarea calității solului în etapa de preconstrucție, a pus în evidență faptul că concentrațiile indicatorilor fizico-chimici determinați se situează *sub valoarea normală în soluri*, fiind mult *sub valorile pragurilor de alertă și de intervenție* pentru tipurile de folosință sensibilă impuse prin Ordinul 756/1997.

Pentru definirea texturii solurilor au fost efectuate analize de laborator prin care s-au determinat cantitățile procentuale de nisip, praf și argilă. Rezultatele obținute pentru probele de sol prelevate din punctul critic PC01 au pus în evidență o textură a solului de la grosieră nisipoasă la mijlociu grosieră nisipo-lutoasă.

2.1.1.4. Monitorizarea hidromorfologică

În faza de preconstrucție, monitorizarea hidromorfologică pentru PC01 a avut în vedere următoarele elemente:

- Cantitatea de apă (debitul curgerii)
- Dinamica curgerii apei - viteza de curgere
- Nivelul apei
- Morfologia albiei
- Sedimente transportate în suspensie.

Pentru măsurătorile de **debite și viteze** folosind tehnica ADCP s-au folosit mai multe ambarcațiuni, printre care „Zodiac”, „RIB” și „Bombard”.

Metodologie de lucru

Sistemul ADCP (Advance Doppler Current Profiler) măsoară în timp real profile de viteze ale apei și pe baza acestora determină debitele pe profilele respective. Acest sistem s-a utilizat atașat de ambarcațiuni. S-au realizat măsurători hidrometrice cu o rezoluție spațială conform caietului de sarcini, la fiecare punct critic.

Sistemul ADCP RDI 600kHz alcătuit din: circuit Bottom Track, modul de profilare de mare rezoluție, cabluri, baterii, card de memorie și un soft dedicat, a necesitat existența

unui computer de teren rezistent la șoc și umiditate pentru colectarea datelor, și a fost deservit de DGPS OmniSTAR 8200 HP, și/sau GPS-ul constructiv, din dotare. ADCP-urile folosite prezintă patru/opt senzori cu orientare diferită, pentru generarea unui fascicul sonor îngust proiectat prin apă, fără reflexiile datorate particulelor din apă (de exemplu: sediment și suspensie, materie organică, organisme sau bule de gaz), în vederea determinării vitezei de curgere a apei.

Pentru procesarea datelor s-a folosit un soft al producătorului Teledyne RDI - WinRiver II, utilizat la înregistrarea, prelucrarea și analiza datelor de viteză și debit.

În faza de pre construcție s-au făcut măsurători de viteze de curgere și de debite pe mai multe secțiuni transversale în zona punctului critic principal PC01. Astfel, s-au realizat măsurători hidrometrice cu o rezoluție spațială corespunzătoare cerințelor din Caietul de Sarcini, la fiecare punct critic, dar și pe tot sectorul monitorizat de Dunăre de la Călărași la Brăila, din 500 în 500 m, și ulterior la 300 m, pentru scopuri de modelare hidraulică.

Datele rezultate din măsurătorile ADCP repetate în medie de 5 ori pe un același profil transversal s-au comparat și mediat, rezultatul fiind un raport (Discharge Report) conținând toate datele esențiale pentru un profil hidrometric.

Reprezentarea grafică a datelor de viteză/debit înregistrate pe profil a permis o înțelegere mai bună a rezultatelor pentru integrarea lor în cheile limnimetrice și în modelul hidraulic 3D. Datele înregistrate au fost exportate spre prelucrare în fișiere în format ASCII, conform Caietului de Sarcini.

Pentru toate secțiunile de monitorizare, au fost culese pe timpul măsurătorilor date de nivel de la stațiile hidrometrice imediat învecinate, pentru o bună prelucrare a datelor concretizate în cheile limnimetrice, respectiv: înainte de începerea sesiunii de măsurători și la terminarea acesteia.

S-au prelucrat aceste informații, calculând suprafața secțiunii aflată sub apă (ca raport între debitul scurs pe secțiune și viteza medie de scurgere a apei pe secțiune). Au rezultat debitele, vitezele și indicatorii geometrici pentru 50 profile măsurate prin tehnica ADCP la PC01.

Din punct de vedere hidrologic, au fost calculate *cheile limnimetrice* pentru 5 secțiuni la PC01.

Ținând cont de faptul că în majoritatea acestor locații - cerute în Caietul de Sarcini - nu există nici mire/stații hidrometrice ale ANAR sau AFDJ și nu fuseseră încă instalate stațiile de monitorizare continuă/cvasicontinuă a nivelului și a debitului, modalitatea de calcul a acestor chei limnimetrice a fost următoarea:

- În ceea ce privește debitele s-au luat în considerare debitele zilnice măsurate și raportate în stațiile ANAR cele mai apropiate - în amonte - față de cele 5 locații considerate. În situațiile în care există o bifurcație sau o confluență între locația stației ANAR și stația considerată de experții consorțiului, s-a calculat debitul utilizând coeficienții istorici de distribuție procentuală a debitului între brațe;
- Pentru fiecare din cele 5 stații considerate s-au utilizat datele de batimetrie single beam și/sau multibeam pentru a construi secțiuni transversale în dreptul stațiilor

respective;

- Pe aceste secțiuni transversale s-a stabilit un nivel (cota „0”) față de care, în funcție de debit și de viteza medie de curgere a apei pe secțiunea respectivă s-a calculat analitic valoarea ariei situate sub oglinda apei și de aici s-a determinat nivelul relativ al apei ce corespunde debitului respectiv;
- Utilizând aceste perechi nivel-debit s-au construit cheile limnimetrice pentru toate cele 5 stații luate în considerare (Figura 2.1.1 - Figura 2.1.4).

Precizia acestei proceduri analitice de determinare a cheilor limnimetrice este extrem de ridicată - procedura fiind calibrată și testată pentru cazul stațiilor ANAR.

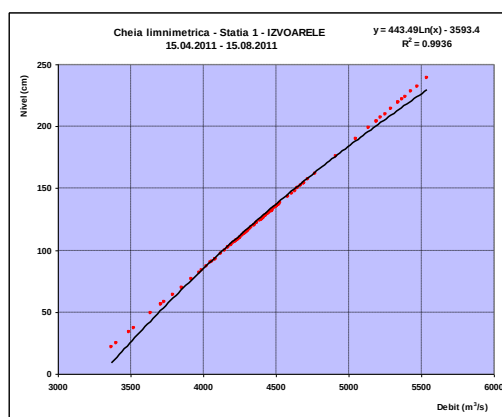


Figura 2.1.1 Cheie limnometrică - Stația 1 - Izvoarele

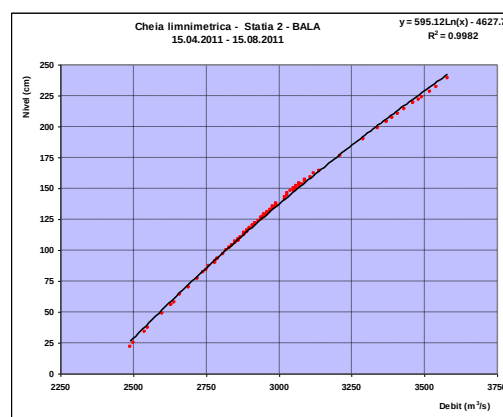


Figura 2.1.1 Cheie limnometrică - Stația 2- Bala

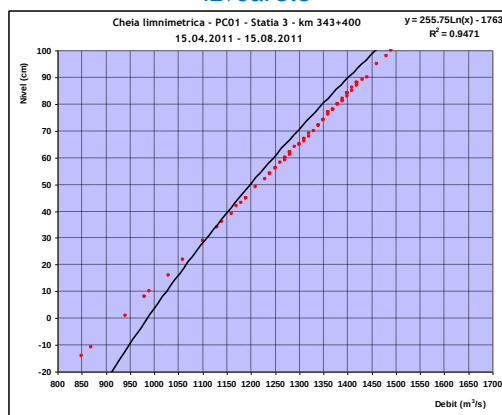


Figura 2.1.2 Cheie limnometrică - Stația 3 km 343+400

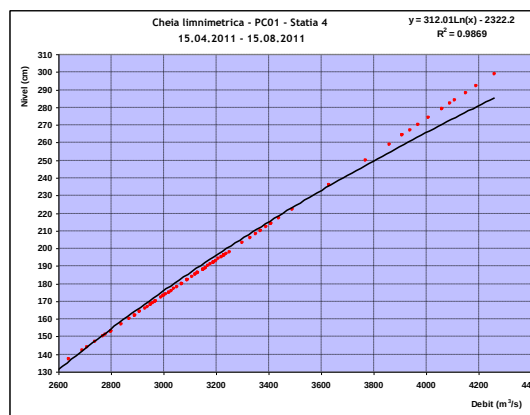


Figura 2.1.3 Cheie limnometrică - Stația 4

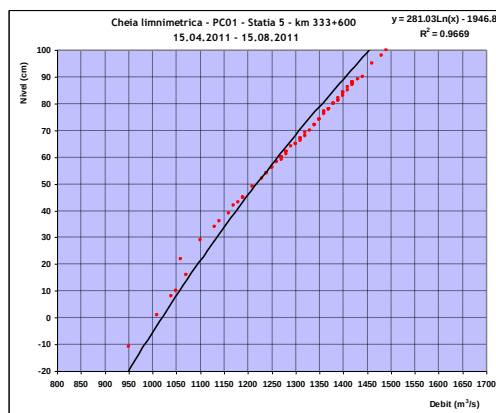


Figura 2.1.4 Cheie limnimetrică - Stația 5 km 333+600

Măsurători 3D ADV ale vitezei de curgere. Campania de teren

În punctul critic PC01 - Bala, a fost necesar a fi efectuate - în luna iunie 2011 - măsurători ale vitezei de curgere a apei prin tehnica 3D ADV (Acoustic Doppler Velocity) de mare frecvență, cu dispozitivul NORTEK VECTOR pentru a obține informații cu privire la vitezele de curgere în proximitatea patului albiei, precum și pentru a determina turbulența apei. Aceste măsurători, precum și prelucrarea datelor primare au fost realizate de către o echipă de la BOKU.

Măsurătorile ADCP, efectuate în punctele critice de către alți parteneri de proiect, în paralel, sunt potrivite pentru determinarea debitelor și a caracteristicilor profilului de curgere, însă aceste măsurători nu furnizează și informații cu privire la zona de jos a profilului de curgere. Mai mult decât atât, frecvența de prelevare a ADCP este limitată iar astfel, tehnica nu este potrivită pentru măsurarea valorilor de turbulență.

În urma realizării lucrărilor de construcție (în special pragurile), vitezele de curgere în apropierea patului albiei pot fi modificate. Pentru a se asigura că aceste modificări nu vor afecta viața peștilor, o campanie de măsurare ADV este necesară pentru diferite secțiuni transversale înainte și după executarea lucrărilor. În plus, astfel de măsurători ale vitezei de înaltă frecvență sunt necesare și pentru a calibra modelul hidrodinamic numeric 3D.

În data de 07.06.2011 la PC01 măsurătorile au fost efectuate cu nava "Dr. Janos Csoma" aparținând partenerului VITUKI iar în data de 17.06.2011 și 18.06.2011 a fost utilizată nava "Șalupa MAI 3015", a Poliției de frontieră române. Următoarea figură ilustrează echipamentul de măsurat ADV utilizat pe Dunăre în cadrul campaniei din iunie 2011 precum și montarea lui pe nava "Dr. Janos Csoma".



Figura 2.1.5 - Echipamentul de măsurat ADV

La PC01 măsurătorile de viteză au fost efectuate în 5 secțiuni transversale în data de 07.06.2011, la intrarea pe Brațul Bala (km 10-9) și în alte două secțiuni transversale în 17.06.2011 și 18.06.2011. Secțiunea transversală de la Izvoarele km 348 și cea de pe Brațul Borcea la Unirea au fost măsurate în data de 17.06.2011.

Figura 2.1.6 și Figura 2.1.7 prezintă localizarea secțiunilor transversale în cazul PC01 (Bala). În zona de interes secțiunile au fost distribuite în așa fel încât să se asigure prelevarea unor date cât mai reprezentative (secțiunile marcate cu roșu). O altă secțiune a fost realizată în zona Izvoarele (marcată cu verde).



Figura 2.1.6 - Poziția secțiunilor transversale ADV - PC01 Bala și zona Izvoarele



Figura 2.1.7 - Poziția secțiunilor transversale ADV - zona Unirea

Au fost analizate componentele vitezei totale rezultante U , și anume componentele vectorilor de viteză pe direcția est (u_1), nord (u_2) și ascendentă (u_3) în funcție de timp și reprezentate profilele verticale ale acestor componente, observându-se profile tipice în care viteza apei scade pe măsură ce crește adâncimea, această relație accelerându-se odată cu apropierea de patul albiei.

În Figura 2.1.8 și Figura 2.1.9 se prezintă grafic valorile de viteză mediate pe coloana de apă, pentru secțiunile pe care s-au efectuat măsurători ADV de către echipa de la BOKU. În figurile respective, sunt reprezentate sub formă de vector map, vitezele de curgere mediate pe coloana de apă (ca mărime și direcție) suprapuse peste harta morfologică a talvegului Dunării (izolinii - cote absolute M.N.S.) obținută în urma măsurătorilor batimetrice utilizând tehnica de ridicare batimetrică multibeam.

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE
PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

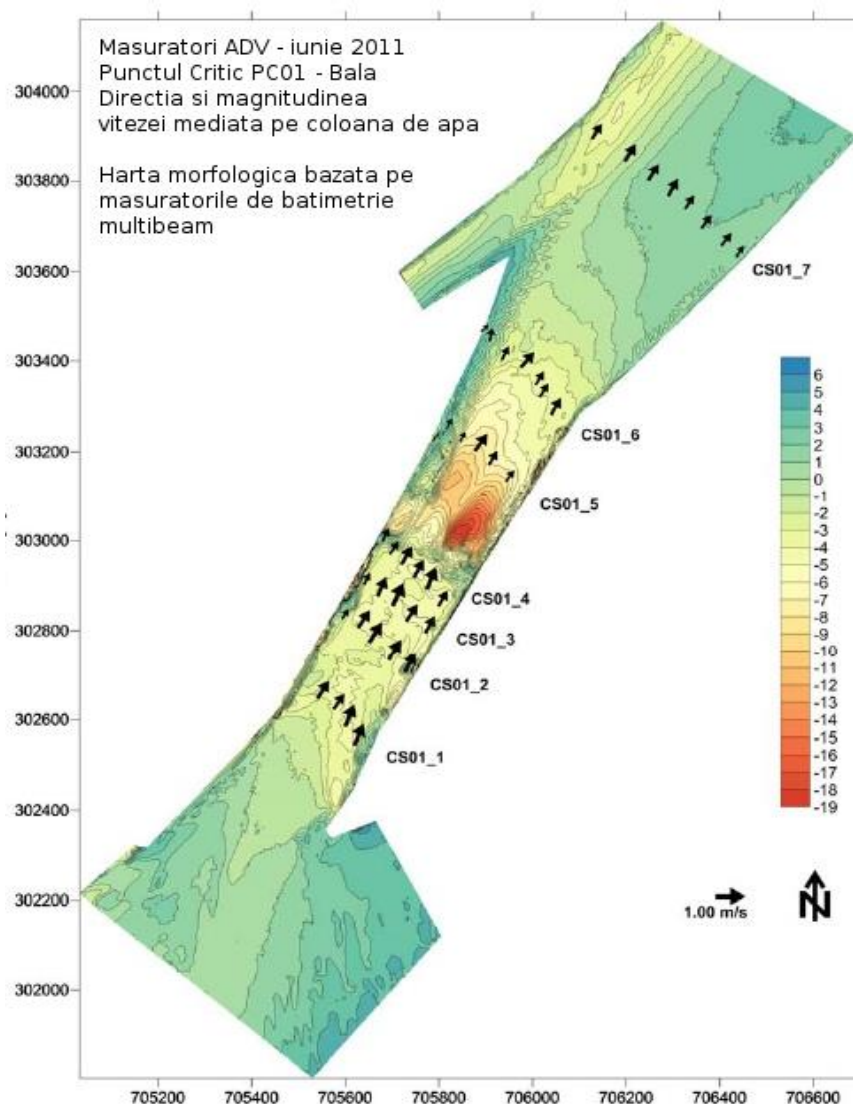


Figura 2.1.8 - PC01 (zona Bala)-valorile de viteză mediate pe coloana de apă, pentru cele 7 secțiuni

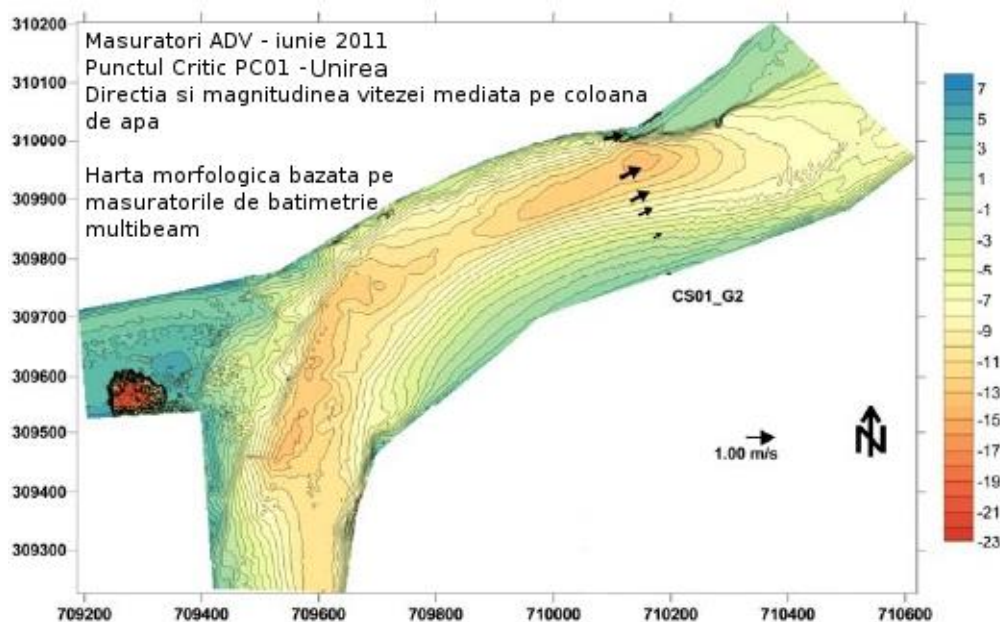


Figura 2.1.9 - PC01 (zona Unirea) valorile de viteză mediate pe coloana de apă, pentru 1 secțiune

Măsurătorile batimetrice single-beam au rezultat în profile batimetrice transversale și au fost continuate în prelungire cu măsurători topografice ale malurilor pe profil în zona albiei majore.

Metodologie de lucru pentru măsurători hidromorfologice single-beam

Profilele batimetrice s-au executat pe secțiuni prestabilite/bornate având pe mal cel puțin un reper pe care se execută profilul topografic cu orientarea perpendiculară pe cursul Dunării, de la un mal la altul. La începutul și la sfârșitul seriei de măsurători s-a făcut înregistrarea cotei Dunării la cea mai apropiată stație hidrometrică. Viteza de deplasare a ambarcațiunii a fost de circa 2 noduri (cca.3.5 km/h), în funcție de starea regimului hidrometeorologic, vânt, natura fundului, etc.

Măsurătorile de batimetrie single-beam s-au efectuat utilizând un sistem portabil EchoSounders StrataBox, fiind o ecosondă portabilă cu o acuratețe de măsurare a adâncimii apei de $\pm 0.5\%$. Transducerul de tip ceramic are o putere de 300W la o frecvență de 10KHz. Unitatea centrală a ecosondei este conectată cu sursa de alimentare de 10-30VDC, cu transducerul, cu GPS și laptop pentru a permite înregistrarea, integrarea și stocarea informațiilor la fiecare măsurătoare/profil.

Acest sistem instalat pe ambarcațiunea "Zodiac" a fost imersat la o adâncime de 30-40 cm, măsurătorile efectuându-se pe profile transversale, pornind de la o distanță față de mal care asigură o adâncime de minim 2 m și traversând către malul opus al Dunării în aceleași condiții. Pe parcursul măsurătorilor s-au realizat înregistrări continue GPS; a fost utilizat DGPS Omnistar 8200 HP, cu dublă frecvență (L1 și L2), funcționând în regim RTK, având o precizie submetrică (0.20 m) a poziționării, o acuratețe a timpului de 20 ns RMS, și o acuratețe a vitezei de 0.05 m/s.

S-a încercat menținerea unui traiect cât mai drept și a unei viteze cât mai constante.

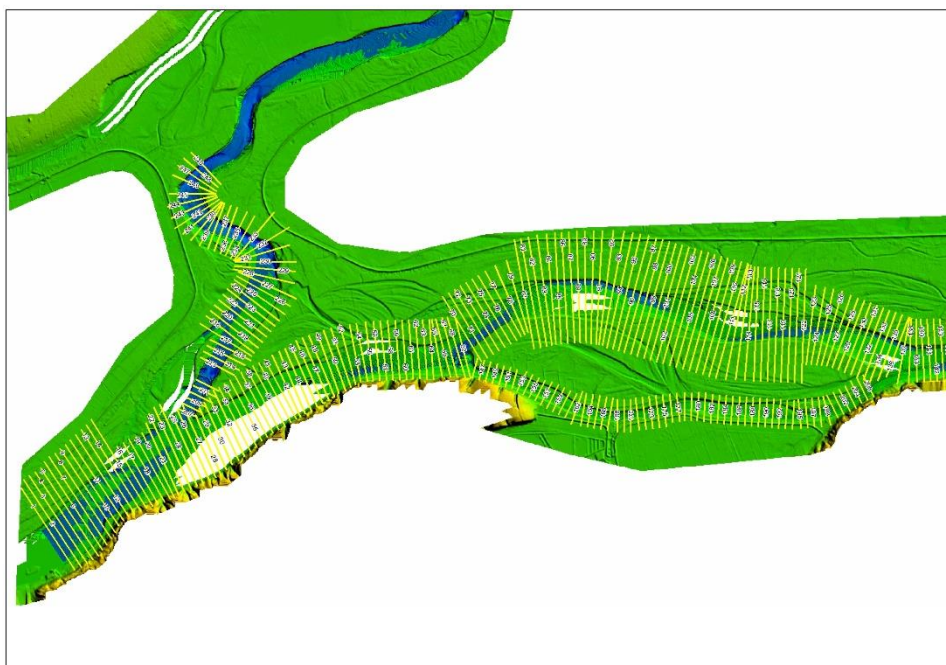


Figura 2.1.10 Localizarea profilelor 2D (single-beam) - PC01 și PC02

Densitatea măsurărilor a fost - în conformitate cu cerințele din Caietul de Sarcini - mai mare în zonele în care s-au realizat ulterior lucrări - zona punctelor critice PC01, PC02- zone în care distanța dintre 2 profile consecutive a fost de 100 m. În Figura 2.1.10 prezentăm localizarea acestor profile de batimetrie single-beam pentru punctele PC01 și PC02.

Pentru secțiunile transversale din PC01 de pe care s-au colectat probe de apă și sedimente se prezintă în Figura 2.1.11 - Figura 2.1.14 grafice cu informații suplimentare privind:

- Localizarea și lățimea șenalului navigabil - informații preluate prin digitizarea hărților electronice de navigație - numai pentru secțiunile pentru care am avut la dispoziție informații privind șenalul navigabil
- Nivelele minim și maxim ale apei pe perioada de preconstrucție, calculate în funcție de nivelele înregistrate în această perioadă de 4 luni la stațiile hidrometrice situate în proximitatea secțiunilor batimetrice respective
- Adâncimile minima și maxima pe șenalul navigabil pentru aceeași perioadă (adâncimi calculate relativ la punctul de pe talveg având cota absolută maximă) - numai pentru secțiunile pentru care am avut la dispoziție informații privind șenalul navigabil.

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

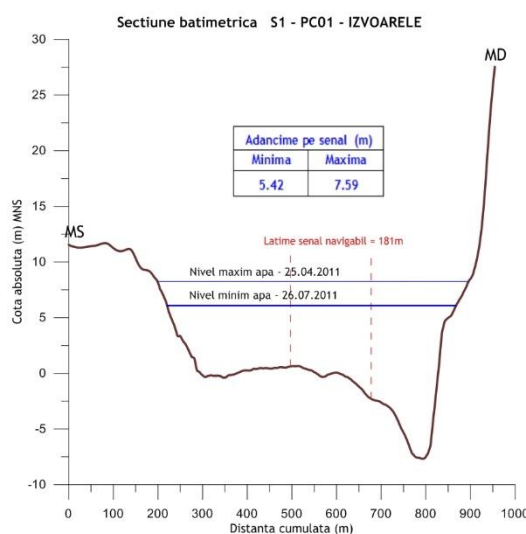


Figura 2.1.11 - Sectiune batimetrica S1 Izvoarele PC01

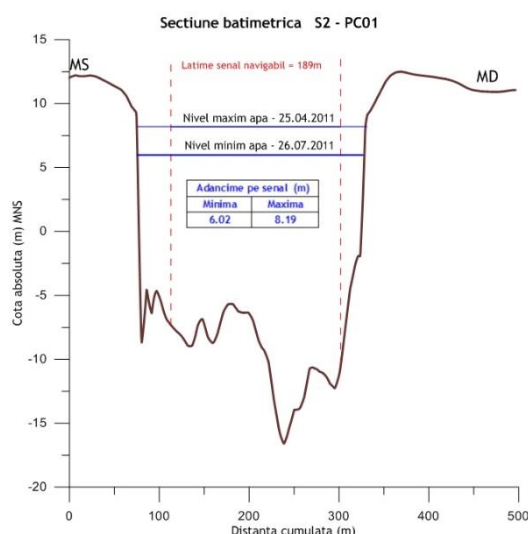


Figura 2.1.12 - Sectiune batimetrica S2 - PC01

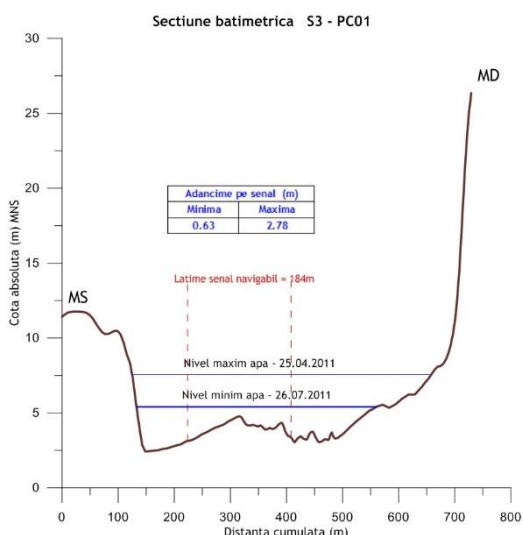


Figura 2.1.13 - Sectiune batimetrica S3 - PC01

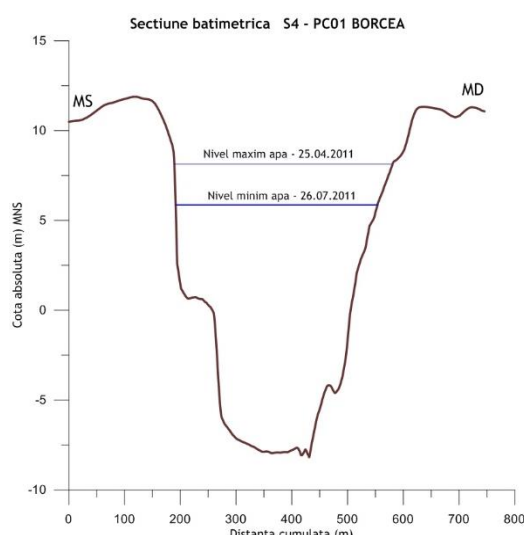


Figura 2.1.14 - Sectiune batimetrica S4 - PC01 Borcea

Metodologie de lucru pentru măsurători topografice ale malurilor

Rețeaua de îndesire și ridicare a fost formată din puncte/borne vechi, preluate din rețele naționale existente și din puncte noi, ce au fost materializate și determinate în această etapă de preconstrucție. Punctele noi materializate, conform Caietului de Sarcini, au fost evidențiate prin țărushi de lemn și/sau borne topografice Feno, în funcție de condițiile din teren.

Prin adăugarea punctelor s-a realizat îndesirea rețelelor existente astfel încât să reprezinte suport pentru măsurătorile batimetrice și pentru ridicările topografice ale malurilor, în continuare, pe aceași secțiune, dar și pentru utilizări ulterioare privind

monitorizarea zonei albiei și malurilor în punctele de interes.

Din bornele rețelei de îndesire și ridicare s-au determinat prin măsurători DGPS coordonatele bornelor/țărușilor de lemn din aliniamentele profilelor batimetrice transversale.

S-a urmărit ca pe cât posibil, în fiecare punct să se asigure vizibilitatea către alte două puncte ale rețelei, în vederea orientării stației topografice totale.

Au fost determinate coordonate X, Y, Z în sistem de proiecție Stereografic 1970 și plan de referință Marea Neagră Sulina pentru toate punctele rețelei de îndesire și ridicare.

Metodele de determinare a coordonatelor au inclus măsurători GPS cu receptoare Trimble R5, L1/L2 și măsurători topografice clasice cu stații totale/Leica 1200+, s-a obținându-se astfel documentația rețelei de îndesire și ridicare (descriseri topografice și inventare de coordonate în sistem Stereografic 1970, schițe ale rețelei etc.).

Materializarea și legarea profilelor batimetrice la rețeaua de îndesire și ridicare

În zona profilelor batimetrice au fost plantate câte 2 borne/țăruși de lemn, din care cel puțin una în aliniamentul profilului sau în prelungirea acestuia, coordonatele țărușilor fiind determinate plecându-se din punctele rețelei. A doua bornă a fost plantată în aliniament/prelungirea acestuia pe albia superioară sau în apropiere, în funcție de condițiile din teren, pentru a servi la identificarea rapidă a aliniamentului și respectiv, în scopul facilitării ridicărilor topografice ulterioare pe profil de albie, în special pentru calibrarea periodică sau după evenimente hidrologice ale secțiunilor hidrometrice, cu stația totală și ecosonda hidrografică 2D (single-beam).

Măsurătorile batimetrice multi-beam au fost efectuate de către VITUKI utilizând aparatura specifică acestui tip de măsurători aflată la bordul navei „Dr. Csoma János”.

Măsurătorile realizate de echipa de la VITUKI au fost localizate astfel:

- Curs principal / km curs navigabil 347-334 (lungime 3 km - măsurat de către echipa de măsurători cu tehnologie de ridicarea batimetrică multibeam;
- Brațul secundar Bala, întreaga lungime de 11 km a brațului secundar a fost măsurată prin tehnica de ridicare batimetrică multibeam;
- Brațul secundar Borcea, pe o distanță de 2 km de la confluența cu brațul Bala (km 69-68, măsurați cu tehnică de ridicare batimetrică single beam).



Figura 2.1.15 Măsurători în punctele critice PC01 - PC02

Măsurătorile de ridicare batimetrică multibeam au fost prelucrate astfel:

- coordonatele punctelor în care s-a determinat adâncimea apei au fost transcalculate din sistemul de coordonate geografice în proiecția STEREO'70 pentru X și Y
- datele de adâncime au fost interpolate într-un grid regulat cu pasul de 2m
- s-au făcut corecțiile de nivel utilizând nivelele apei măsurate în timpul măsurătorilor și ridicările geodezice efectuate de pe maluri
- s-a realizat validarea datelor de batimetrie procesate, acolo unde a fost cazul.

În final s-au obținut fișiere text X,Y,Z - Z reprezentând cota absolută raportată la cota Mării Negre - Sulina.

Aceste date au permis transferarea informațiilor batimetrice cu o rezoluție foarte ridicată către programul de modelare 3D.

În Figura 2.1.16 - Figura 2.1.21 se prezintă câteva reprezentări grafice 3D cu detalii ale zonelor investigate prin tehnica de ridicare batimetrică 3D (multibeam).

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE
PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

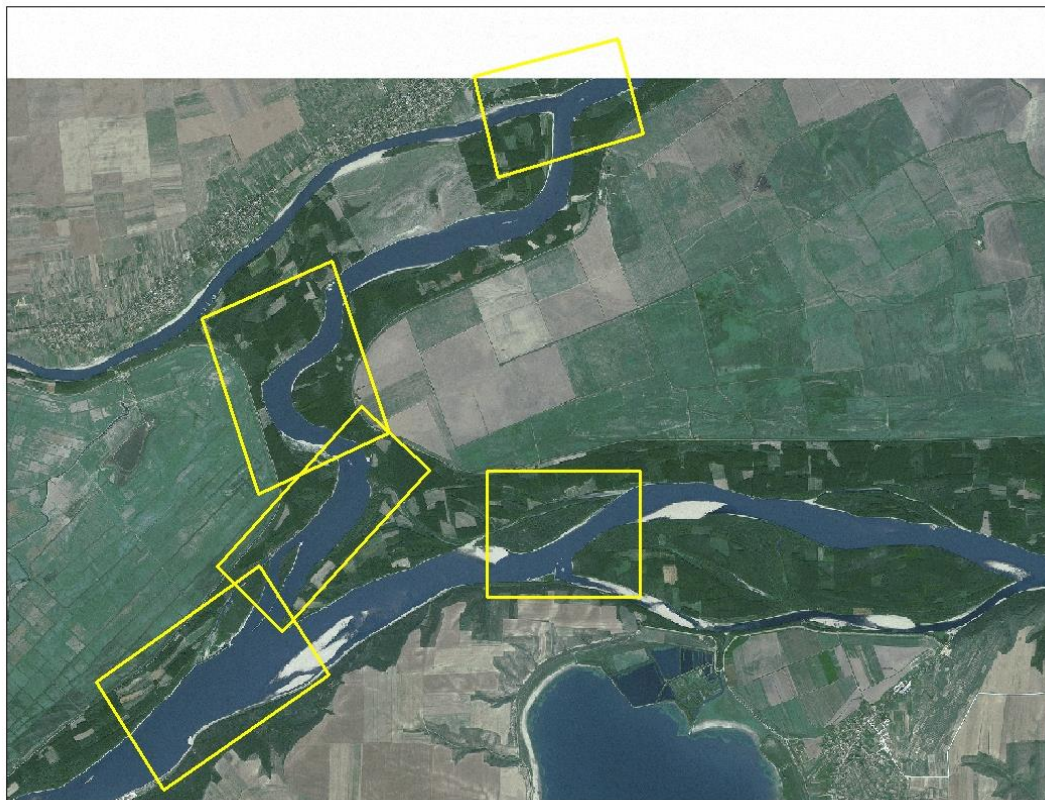


Figura 2.1.16 Localizarea scenelor 3D la PC01 - PC02

Reprezentare 3D a masuratorilor multibeam - zona Izvoarele

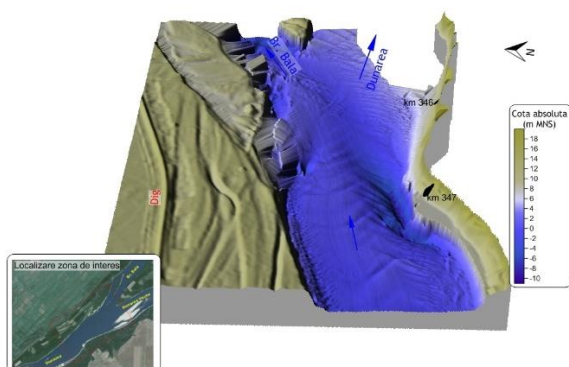


Figura 2.1.17 - Reprezentare 3D a masuratorilor multibeam - zona Izvoarele

Reprezentare 3D a masuratorilor multibeam - zona pragului de fund Br. Bala

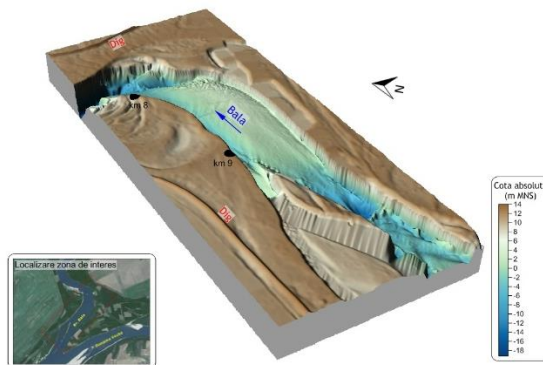


Figura 2.1.18 - Reprezentare 3D a masuratorilor multibeam - zona pragului de fund br. Bala

Reprezentare 3D a masuratorilor multibeam - detaliu prag de fund existent Br. Bala

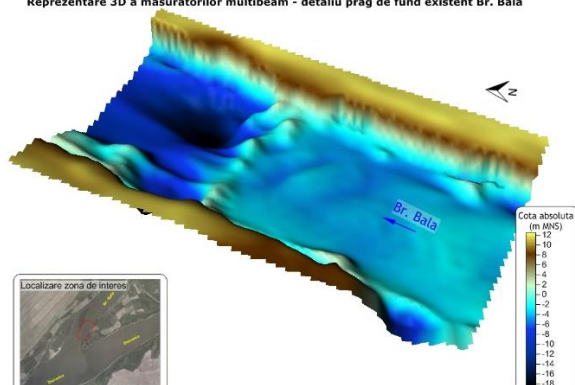


Figura 2.1.19 - Reprezentare 3D a masuratorilor multibeam - detaliu prag de fund existent br Bala

Reprezentare 3D a masuratorilor de batimetrie multibeam - sector mijloc Br. Bala

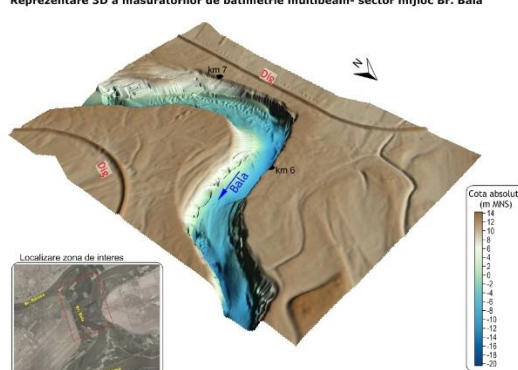


Figura 2.1.20 - Reprezentare 3D a masuratorilor multibeam - sector mijloc br Bala

Reprezentare 3D a masuratorilor de batimetrie multibeam - confluenta Br. Borcea cu Br. Bala



Figura 2.1.21 - Reprezentare 3D a masuratorilor batimetrice multibeam - confluenta br Borcea cu br Bala

Distribuția pe brațele Dunării

Modul de evoluție în timp al scurgerii de apă pe brațele principale ale sistemului hidrografic Balta Ialomiței este diferit de modul în care aceasta se produce pe Dunărea unică. Astfel, o serie de brațe au tendința naturală de îmbătrânire și deci de scădere a capacității de transport (br. Borcea amonte confluenta br. Bala, br. Dunărea Veche aval bifurcare br. Bala) în timp ce altele sunt brațe active pe care predomina fenomenele de transport (br. Bala, br. Borcea aval confluenta br. Bala).

Pentru a putea evalua corect variația în timp a regimului de scurgere a apei pe brațe, acesta trebuie raportat la debitul de apă al stației hidrometrice din amonte, de pe Dunărea unică (stația Chiciu - Silistra).

Se definește drept coeficient de repartitie al debitului de apă pe un anumit braț, valoarea raportului dintre debitul de apă de pe acel braț și debitul Dunării unice.



Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

Pentru brațele sistemului hidrografic Balta Ialomiței coeficienții de repartiție se determină funcție de debitele Dunării unice la Chiciu - Călărași.

Aceste date se constituie în date de intrare pentru modelul numeric 3D, atât pentru definirea comportării tipice a curgerii pe Dunăre, cât și pentru calibrarea modelului.

În Tabel 2.1.4 sunt prezentate valorile coeficienților de repartiție a debitelor de apă ale Dunării la Chiciu-Călărași pe brațele din sistemul Balta Ialomiței, fiind prezentați pentru perioadele 1977-1987, 1998-2003 comparativ cu perioada ianuarie-august 2011.

Menționăm că în acest tabel au fost utilizate datele istorice la care am avut acces - perioadele 1977 - 1987 și respectiv 1998 - 2003 (date utilizate în Studiile de Evaluare a Impactului asupra mediului - 2005 și 2006) și date la nivelul anului 2011 - date prelucrate de INCDPM. Din analiza datelor prezentate în tabelele următoare considerăm că nu există variații semnificative ale acestor coeficienți de distribuție în perioada ultimilor 35 de ani, și în consecință pentru modelarea 3D valorile prezentate pot fi considerate - fără nici o problemă - caracteristice și pentru perioada ultimilor 10 ani.

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRIILOR DE ÎMBUNĂȚĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

Tabel 2.1.4 - Distribuția procentuală a debitului între brațe (balta Ialomiței)

Secțiune	Perioada	Debit la Silistra - Calarași (m ³ /s) - km 380														
		(m ³ /s)	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	14000	15000
Dunărea Veche Superioară	1977-1987	%	98,5	95,7	94,0	92,4	91,3	90,3	89,4	88,7	88,0	87,5	87,0	86,7	86,4	86,1
	1998-2003	%	98,7	96,0	94,1	92,6	91,4	90,4	89,5	88,7	88,0	87,4	86,8	86,2	85,7	85,3
	ian-aug 2011	%	99,2	97,6	96,0	94,4	92,8	91,2	89,6	88,0	86,4	84,8	83,2	81,6	80,0	78,4
Brațul Borcea Superior	1977-1987	%	1,5	4,3	6,0	7,6	8,7	9,7	10,6	11,3	12,0	12,5	13,0	13,3	13,6	13,9
	1998-2003	%	1,3	4,0	5,9	7,4	8,6	9,6	10,5	11,3	12,0	12,7	13,2	13,8	14,3	14,7
	ian-aug 2011	%	0,8	2,4	4,0	5,6	7,2	8,8	10,4	12,0	13,6	15,2	16,8	18,4	20,0	21,6
Brațul BALA	1977-1987	%	77,5	68,3	62,8	57,6	53,8	51,0	48,8	47,0	45,5	44,6	43,2	42,5	41,8	41,1
	1998-2003	%	82,3	71,8	65,2	60,5	56,9	54,0	51,6	49,6	47,9	46,4	45,1	43,9	42,8	41,8
	ian-aug 2011	%	76,6	70,0	65,7	62,6	60,1	58,1	56,4	54,9	53,7	52,6	51,6	50,7	49,8	49,1
Dunărea Veche Inferioară	1977-1987	%	21,0	27,3	31,2	34,8	37,5	39,3	40,6	41,7	42,5	42,9	43,8	44,2	44,6	45,0
	1998-2003	%	16,4	24,2	28,9	32,1	34,5	36,3	37,8	39,0	40,1	40,9	41,7	42,4	43,0	43,5
	ian-aug 2011	%	23,4	30,0	34,3	37,4	39,9	41,9	43,6	45,1	46,3	47,4	48,4	49,3	50,2	50,9

Date interpolate - debite neînregistrate în 2011 până în luna august

Analizând datele prezentate în Tabel 2.1.4 putem trage următoarele concluzii:

- Coeficienții de repartiție a debitului între Dunărea Veche Superioară și Brațul Borcea Superior nu au suferit modificări majore în perioada ultimilor 35 de ani, indiferent de debitul la intrarea pe sector - stația hidrometrică Călărași -Silistra
- Pentru valori medii ale debitelor în secțiunea de intrare în sectorul modelat cuprinse între 4000 m³/s și 8000 m³/s peste 90% din cantitatea de apă se distribuie pe Dunărea Veche Superioară
- Coeficienții de repartiție a debitului între Dunărea Veche Inferioară și Brațul Bala au suferit modificări în perioada ultimilor 35 de ani pentru toate valorile de debit la intrarea pe sector - stația hidrometrică Călărași -Silistra, observându-se o creștere a volumului de apă ce tranzitează Brațul Bala
- Pentru valorile debitelor în secțiunea de intrare în sectorul modelat cuprinse între 4000 m³/s și 10000 m³/s - specifice perioadei ian.-aug. 2011 - cantitatea de apă ce s-a scurs pe Brațul Bala a reprezentat procente cuprinse între 54% și 66%.

Măsurători de turbiditate/materii în suspensie

Nu s-au efectuat măsurători continue de turbiditate datorită întârzierii achiziției și montării senzorilor de turbiditate.

Se precizează că monitorizarea periodică de turbiditate asigură obținerea de rezultate relevante în concordanță cu obiectivele stipulate în Caietul de sarcini.

Din punct de vedere al monitorizării turbidității/măsurători ale materiilor în suspensie în perioada de pre construcție s-au realizat următoarele activități:

- a) Caracterizarea corelației dintre turbiditate (NTU) concentrația de materii în suspensie (determinări gravimetrice mg/l) atât în flux cvasicontinuu, cât și prin corelarea granulometriei sedimentelor resuspensionate, cu valoarea dispersiei (nefelometrie); s-a efectuat totodată o determinare a granulometriei materiilor în suspensie
- b) Pentru sedimente s-au stabilit caracteristicile granulometrice și cele privitoare la compoziția minerală a acestora identificându-se și cuantificându-se cca. 20 de elemente (fluorescență cu RX).

S-au efectuat măsurători repetate de turbiditate pe mai multe adâncimi de-a lungul secțiunilor de pe care au fost recoltate probele de apă și de sedimente.

Calibrarea s-a efectuat prin prelevări de probe de apă și sediment în suspensie prin determinări gravimetrice de laborator.

Pentru turbiditate s-a utilizat un turbidimetru tip HACH Company - CAM LAB cu următoarele caracteristici:

- Timp de citire - 45 sec
- Citește $R = \frac{\text{semnal la } 90^\circ \text{ (nefelometru)}}{\text{lumină transmisă} + \text{lumină difuză}}$

- Lungime de undă 350 nm și 1100 nm.

Lucrările derulate în perioada aprilie - iulie 2011 la PC01 au urmărit și **caracterizarea granulometrică** și **caracterizarea compoziției minerale**.

Rezultatele obținute privitor la granulometrie sunt prezentate în Tabel 1.1.5 care prezintă ponderile compoziției granulometrice din care rezultă o diferențiere a acestora, astfel:

- (i) ponderea cea mai ridicată revine fracțiunii F_4 ($>90 - <500\mu\text{m}$) fiind de 72,225% (media de ansamblu - 65,52%);
- (ii) fracțiunea F_1 (mai mare de $2000\mu\text{m}$) se situează pe locul al doilea, respectiv 11,93% (media de ansamblu - 13,7%);
- (iii) celelalte fracțiuni au ponderi relativ similare (sub 10%);

Tabel 1.1.5 - Ponderi fracțiuni granulometrice la sedimente

PC01 Valori statistice		% F1 >2000 μm	% F2 >1000 - <2000 μm	% F3 >500 - <1000 μm	% F4 >90 - <500 μm	% F5 <90 μm
PC01 MS	ecart	1,6 - 32,5	1,3 - 17,7	0,44 - 12,4	35,1 - 98,5	1,06 - 8,2
	medie	12,21	7,28	4,07	71,95	4,5
PC01 MD	ecart	1,96 - 24,3	1,39 - 10,28	1,2 - 6,3	50,6 - 91,4	1,94 - 11,5
	medie	11,65	5,62	3,95	72,5	6,28
Medie de ansamblu puncte critice		13,7	7,13	4,69	65,52	8,96

Diferențierile enumerate succint mai sus se datorează vitezelor inegale de deplasare a apei, funcție de maluri cât și granulometriei materiilor în suspensie, respectiv timpului de sedimentare.

Pentru același punct critic ecarturile de % sunt de asemenea diferențiale. Astfel la nivelul Punctului critic 01, din punct de vedere granulometric s-au înregistrat următoarele valori:

- fracțiunea de peste $2000\mu\text{m}$ - 32,5%
- fracțiunea $>1000\mu\text{m} - <2000\mu\text{m}$ - 17,7%
- fracțiunea $>500\mu\text{m} - <1000\mu\text{m}$ - 12,4%
- fracțiunea $>90\mu\text{m} - <500\mu\text{m}$ - 53,1%
- fracțiunea $<90\mu\text{m}$ - 2,3%

În ceea ce privește **caracterizarea compoziției minerale**, aceasta a fost realizată prin fluorescență cu raze X (Spectrometru RX SECVENTIAL -WDXRF- SUPERMINI), datele specifice PC01 fiind prezentate în Tabel 2.1.6. Următoarele elemente se desprind din analiza valorilor respective:

- ponderea principală revine SiO_2 (în medie 63%), urmată de Al_2O_3 (cca. 16%), CaO (cca. 8,5%), Fe_2O_3 (4,4 %) și MgO (3,1%);
- sporadic s-au înregistrat și următorii oxizi NiO , CuO și Ag_2O .

Tabel 2.1.6 - Compoziție minerală sedimente

Component	PC01	Compoziție Medie PC+PS %	Date istorice
1. Na ₂ O	1,07	1,313	1,21
2. MgO	3,16	3,091	2,55
3. Al ₂ O ₃	18,9	16,144	15,8
4. SiO ₂	58,1	62,922	63,0
5. P ₂ O ₅	0,250	0,307	0,25
6. SO ₃	0,154	0,206	-
7. Cl	0,0262	0,014	-
8. K ₂ O	2,61	1,988	1,91
9. CaO	8,95	8,418	7,24
10. TiO ₂	0,751	0,931	0,98
11. Cr ₂ O ₃	0,0313	0,036	-
12. MnO	0,158	0,124	0,10
13. Fe ₂ O ₃	5,76	4,417	5,9
14. NiO	0,0119	0,013	-
15. ZnO	0,0166	0,015	-
16. Rb ₂ O	0,0131	0,009	-
17. SrO	0,0226	0,023	-
18. Ag ₂ O	0,0459	0,044	-
19. CuO	-	0,011	-
20. ZrO ₂	-	0,078	-

Compoziția minerală a sedimentelor depinde de morfologia bazinului hidrografic și de deplasarea apei, acestea având ca efecte eroziunea continuă a straturilor de loess și redistribuirea detritusului.

De evidențiat faptul că valorile determinate în cursul anului 2011 se înscriu în datele anterioare (date istorice 1998).

Legat de monitorizarea *sedimentelor transportate în suspensie* s-au efectuat următoarele lucrări specifice:

- caracterizarea granulometrică a materiilor în suspensie;
- corelarea datelor de turbiditate (NTU) flux cvasicontinuu cu cele ale concentrației de suspensii (determinări gravimetrice în laborator);
- efectuarea de măsurători ale turbidității pe cinci profile verticale;
- corelarea valorilor de turbiditate cu granulometria sedimentelor resuspensionabile.

Pentru *caracterizarea granulometrică* a materiilor în suspensie s-au realizat probe compuse (cca.100 l) obținută la fiecare punct critic, obținută din amestecarea unor volume de apă, în proporții egale (MS, MD, CN) și recoltate de la adâncimi diferite (0,5 m, 1,0 m și 1,5 m la CN). Probele compuse s-au lăsat la decantat și s-au centrifugat în laborator, obținându-se 2 - 5 g material de suspensii (uscat la etuvă la 105°C) care s-a sitat conform procedurilor aplicate la sedimente.

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

Tabel 2.1.7 - Frațiuni granulometrice la materii în suspensie

Puncte Critice	%		
	<90 μm	90 - <500 μm	>500 μm
PC01	23,0	35,0	42,0
Dunărea Veche	24,3	73,8	1,9
Media PC+PS	20,6	69,1	10,3

Din analiza valorilor prezentate în Tabel 2.1.7 se desprind următoarele constatări:

- ponderea cea mai ridicată (69,1%) revine fracțiunii 90 - <500 μm în timp ce cea mai scăzută (10,3% fracțiunea de peste 500 μm);
- fracțiunea de sub 90 μm are o pondere medie de 20,6%;
- proporțiile fracțiunilor granulometrice la suspensii variază funcție de punctul critic, dar, se înscriu în același ecart față de valorile medii; o excepție o constituie PC01 la care fracțiunile de peste 500 μm și cea cuprinsă între 90 și 500 μm au ponderi relativ similare (42%, respectiv 35%).

Legat de *calibrarea în flux cvasicontinuu* în Tabel 2.1.8 sunt prezentate valorile de turbiditate, respectiv concentrațiile de suspensii la nivelul PC01, respectiv frecvențele stipulate în Caietul de Sarcini: PC01 - punctele P₁, P₂, P₄ - săptămânal.

Tabel 2.1.8 - Calibrări turbiditate (NTU) = f(conc. materii în suspensie-mg/l)

Săptămâna	PC01					
	P ₁		P ₂		P ₄	
	Turb. [NTU]	MatS [mg/l]	Turb. [NTU]	MatS [mg/l]	Turb. [NTU]	MatS [mg/l]
S ₁	22,4	15,0	33,6	26,9	32,3	25,0
S ₂	25,6	18,0	3,3	24,1	31,8	24,8
S ₃	24,8	17,4	30,4	23,4	33,2	25,6
S ₄	22,5	15,2	34,5	28,0	35,0	28,0
S ₅	25,4	17,0	31,7	25,2	32,0	24,6
S ₆	27,3	19,1	32,3	25,8	33,3	25,7
S ₇	22,3	15,0	31,2	24,8	30,8	23,7
S ₈	24,4	16,8	35,0	28,0	34,0	26,2
S ₉	26,0	17,2	34,3	27,8	35,0	28,0
S ₁₀	23,8	19,0	32,5	26,1	33,3	25,7
S ₁₁	25,5	17,1	31,5	25,3	32,0	24,5
S ₁₂	28,0	19,3	28,0	19,6	30,0	24,0
S ₁₃	28,6	22,0	29,5	22,7	28,5	22,0
S ₁₄	27,3	20,5	32,3	24,9	32,0	24,6
S ₁₅	22,3	17,8	31,8	25,7	34,0	26,0
S ₁₆	25,5	19,1	30,5	23,5	30,0	25,0
S ₁₇	24,0	18,7	35,0	28,0	32,0	25,1

NOTĂ: MatS=materie în suspensie

Din calculul raportului dintre concentrațiile de suspensii și valorile de turbiditate aferente se obține un coeficient (de pantă) de cca. 0,8 cu o dispersie mai pronunțată pentru domeniul 0 - 30 mg/l suspensii.

Privitor la **corelarea valorilor de turbiditate cu granulometria sedimentelor** se precizează următoarele:

- corelația dintre turbiditate și concentrația de materii în suspensie fără a se considera dimensiunea particulelor (granulometrie) este de tip linear, cu o pantă $DT / DCS \approx 0,8$ dar cu o dispersie mare a punctelor mai ales pe domeniul CS 10 - 40 mg/l; explicația derivă din analiza relației Rayleigh de corelare a luminii dispersate (turbiditate prin măsurători nefelometrice) cu concentrația de suspensii:

$$I_d = I_0 K \frac{NV^2}{\lambda^4}$$

unde: I_d = intensitatea luminoasă a fascicolului dispersat

K = constantă

λ = lungimea de undă

N = numărul total de particule

V = volumul particulelor

Din relația de mai sus rezultă că turbiditatea este dependentă atât de numărul de particule cât și de volumul acestora. În consecință la probe cu aceeași concentrație de materii în suspensie, funcție de volumul (granulația acestora) parametrul T (turbiditate) va fi diferit. Totodată din aceeași relație mai rezultă că la probe de apă cu materii în suspensie având granulație similară se pot stabili curbe liniare de corelație $T = f(C_s)$ care până la un anumit prag sunt liniare.

Pentru a se elucida acest aspect în Figura 2.1.22 și Figura 2.1.23 sunt prezentate curbele de calibrare efectuate la PC01 separat MS și MD (adâncime 0,5m) față de CN (adâncime 3,0 m). Se observă o dispersie mai mică a punctelor, deși intervalul de concentrații CS este cuprins între 14,8 mg/l și 76,8 mg/l.

În același timp se remarcă faptul că spre deosebire de MS și MD la CN concentrațiile de suspensii sunt simțitor mai mari. De asemenea se constată că pantele curbei $T = f(C_s)$ la CN (3,0m) prezintă o valoare de 0,93 față de aproximativ 0,36 în situația determinărilor la maluri. O medie însă a celor două pante este de cca. 0,64 valoare apropiată de cea determinată la probe compuse.

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

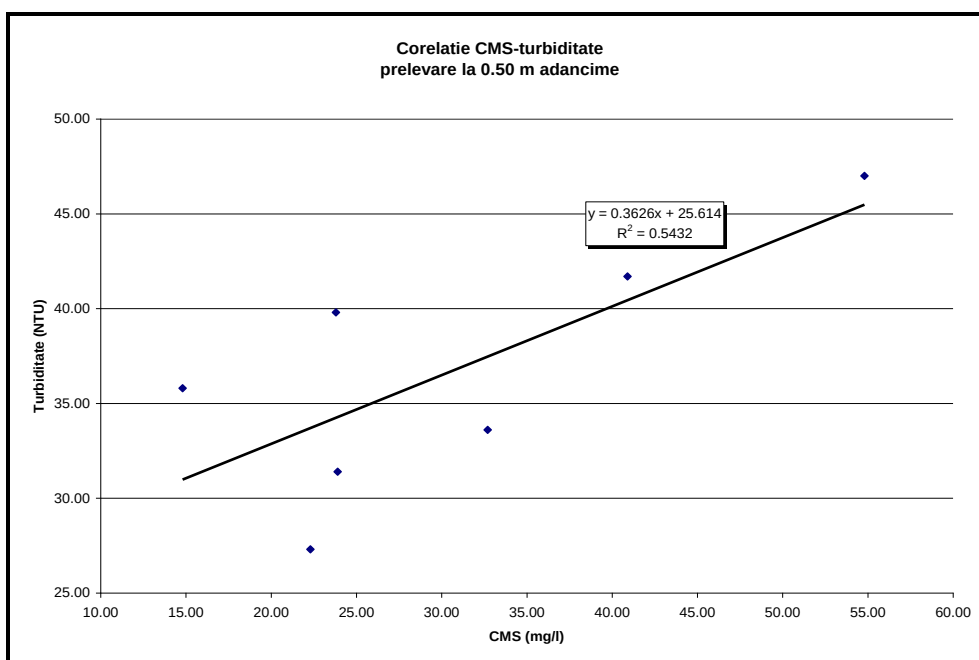


Figura 2.1.22 Corelația concentrației materiei în suspensie cu turbiditatea in PC01 (0,5 m)

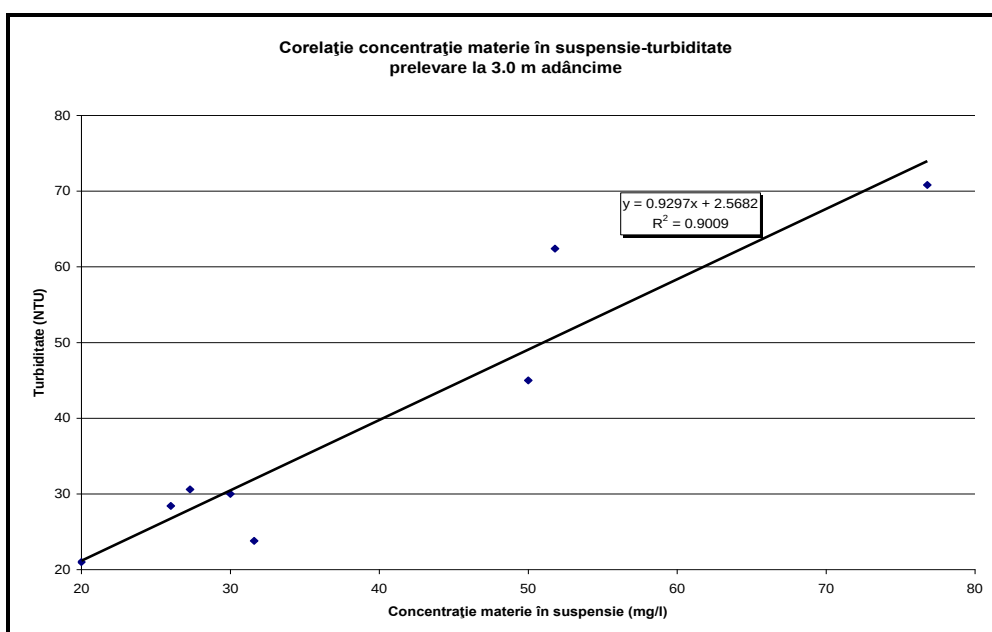


Figura 2.1.23 Corelația concentrației materiei în suspensie cu turbiditatea in PC01 (3 m)

**Tabel 2.1.9 - Corelare concentrație materii în suspensie
(det. gravimetrice de laborator cu turbiditatea - măs. de teren - maluri)**

PC01	Turbiditate (NTU)	Materii în suspensie (mg/l)
MS 0,5	35,8	14,8
MD 0,5	38,9	23,8
MS 0,5	47,0	54,8
MD 0,5	41,7	40,9
MS 0,5	31,4	23,9
MD 0,5	27,3	22,3
MS 0,5	33,6	32,7

NOTĂ: MS - mal stâng

MD - mal drept

0,5 - adâncime 0,5 m de unde s-a recoltat proba de apă la care s-au
determinat turbiditatea și concentrațiile de materii în suspensie

**Tabel 2.1.10 - Corelare concentrație materii în suspensie
(det. gravimetrice de laborator cu turbiditatea - măs. de teren - firul apei)**

PC01	Turbiditate (NTU)	Materii în suspensie (mg/l)
CN 3,0	70,8	76,8
CN 3,0	62,4	51,8
CN 3,0	45,0	50,0
CN 3,0	28,4	26,0
CN 3,0	30,6	27,3
CN 3,0	23,8	31,6
CN 3,0	21,0	20,0
CN 3,0	30,0	30,0

NOTĂ: CN - centru (firul apei)

3,0 - adâncimea de 3,0 m de unde s-au prelevat probe de apă la care s-au
măsurat turbiditățile și concentrațiile de materii în suspensie

Pentru evaluări mai exacte din punct de vedere statistic a corelației $T = f(C_s)$, în baza datelor obținute la PC01, PC02, PC07, PC10 și 09 s-au selecționat și calculat următoarele valori specifice (

Tabel 2.1.11):

- (i) media aritmetică pentru toate locațiile la CN (centru) și maluri la aceleași valori C_s (conc. materii în suspensie)
- (ii) media aritmetică pe toate locațiile (CN, maluri) la aceleași valori C_s .

Tabel 2.1.11 - Valori specifice ale turbidității

Nr. crt.	Turbiditate [NTU]			Concentrația de materii în suspensie C_s (mg/l)
	Media aritmetică pentru toate locațiile la aceeași concentrație C_s	Media aritmetică pentru toate locațiile la CN pentru aceeași C_s	Media aritmetică pentru maluri la toate locațiile cu aceeași C_s	
1.	25,4	25,4	28,6	17
2.	32,3	32,2	32,45	25
3.	34,4	33,0	36,6	30
4.	31,7	29,4	35,05	28
5.	30,5	30,1	31,0	26
6.	25,9	25,6	26,4	20
7.	28,0	25,3	32,05	22
8.	33,2	34,5	31,35	28
9.	30,6	32,17	28,15	24
10.	33,1	29,27	38,9	29
11.	34,7	33,6	36,35	31
12.	65,0	-	-	72
Media	33,73	30,05	32,47	29,33

Din analiza graficelor rediate în Figura 2.1.24 - Figura 2.1.26 se desprind următoarele observații:

- turbiditatea corespunzătoare condițiilor (ii) corelată cu C_s prezintă un coeficient de regresie $R^2 = 0,9278$ panta fiind de cca. 0,71 valoare foarte apropiată de datele din literatura de specialitate

- pentru valorile medii ale turbidității la maluri (conform (i)) dispersia este mai mare R^2 fiind 0,6734 dar cu o pantă practic similară cu cea obținută prin (ii) respectiv 0,73

- în situația turbidității la centru (firul apei) dispersia este ridicată ($R^2 = 0,50$) cu o pantă de cca. 0,57.

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

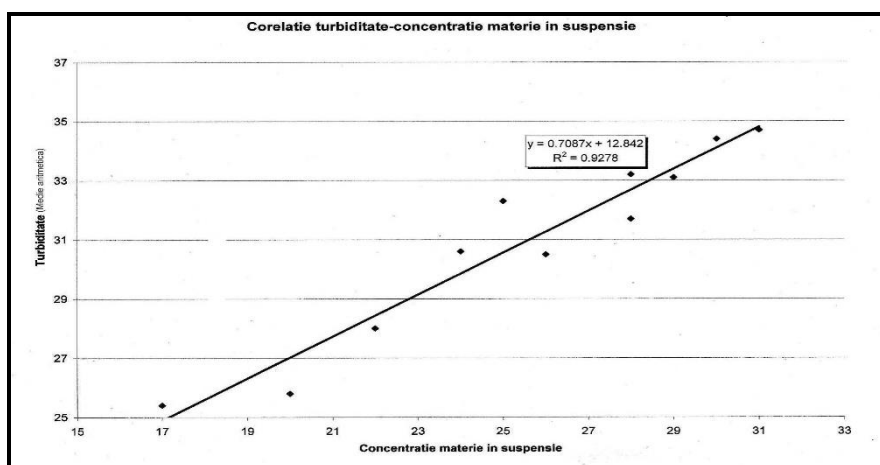


Figura 2.1.24 - Corelație turbiditate-concentrație materii în suspensie

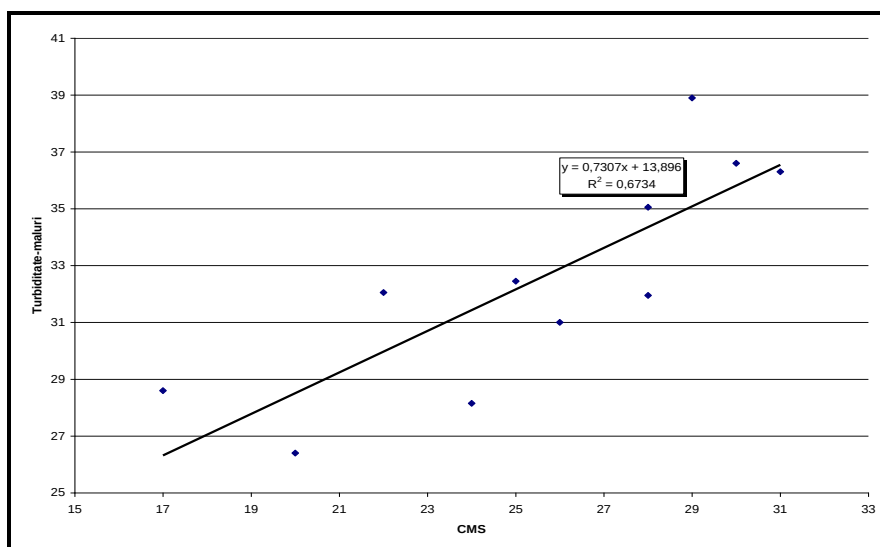


Figura 2.1.25

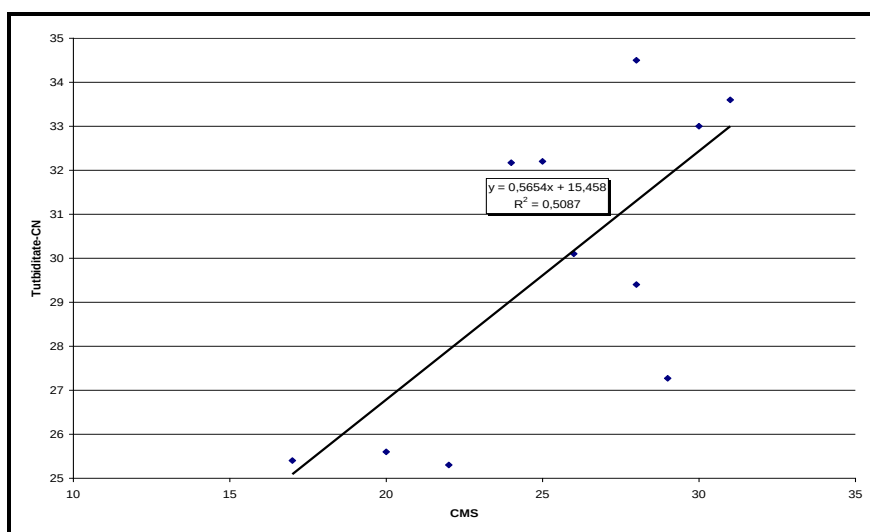


Figura 2.1.26

De remarcat faptul că dacă se efectuează curbe de calibrare prin folosirea de sedimente resuspensionate cu aceeași granulometrie, diluate cu apă de Dunăre filtrată, se obțin funcții $T = f(C_s)$ liniare pe domeniul 0 - 1000 mg/l cu o dispersie mult mai redusă a punctelor (Figura 2.1.27) pantele curbelor crescând o dată cu scăderea granulometriei sedimentului resuspensionat (

Tabel 2.1.12).

Tabel 2.1.12 - Corelațiile dintre concentrațiile de suspensii și turbiditate la granulații diferite de sedimente resuspensionate

Concentrația suspensiilor (mg/l)	Turbiditate NTU		
	Fracțiunea <90 μm	Fracțiunea 90 - <500 μm	Fracțiunea >500 μm - <1000 μm
Apă filtrată de Dunăre	2	1	1
7,81	-	5	2
9,37	4	2	1,8
10	5	3	2
15,62	-	6	4
18,75	8	4	3
23,43	-	10	7
31,25	-	11	8
37,5	14	10	5
50	16	-	-
62,5	19	20	11
75	28	12	11
93,75	-	26	15

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

100	35	25	14
125	45	30	18
250	90	55	35
375	-	109	38
500	190	123	48
1000	360	-	-

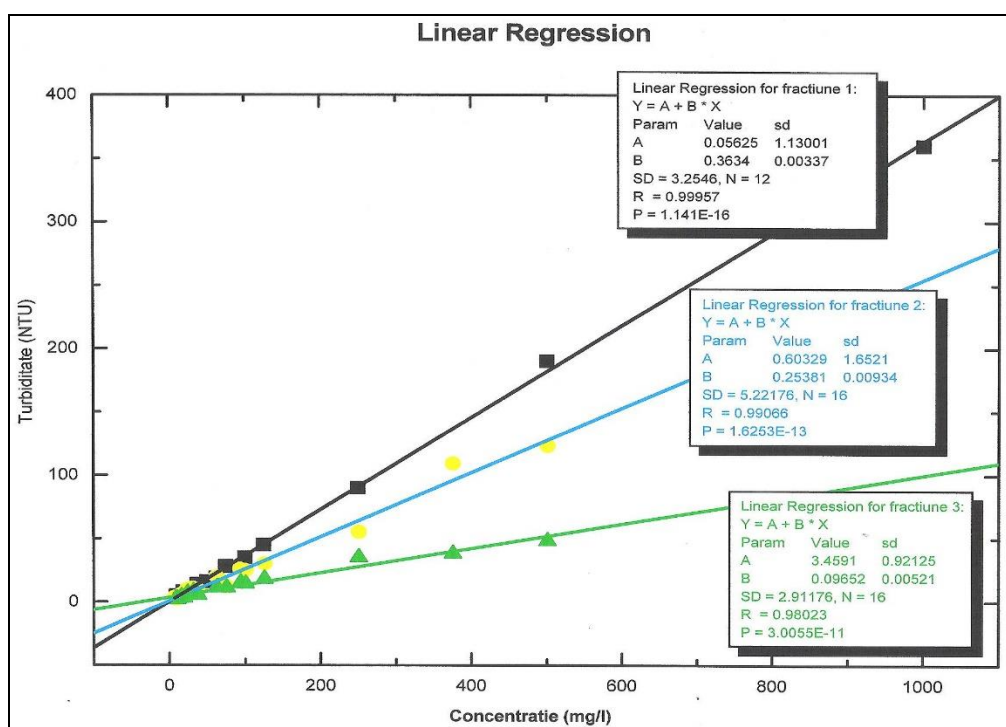


Figura 2.1.27

Față de toate cele prezentate anterior rezultă următoarele elemente cu caracter concludiv în ceea ce privește calibrarea senzorului de turbiditate:

(i) între turbiditate și concentrația de suspensii există o corelație de tip linear cu o limită de detecție cca. 10 mg/l și cu o pantă medie de 0,78 ($\Delta C_s / \Delta \text{Turb.}$) pentru domeniul de până la 60 mg/l;

(ii) pentru un ecart mai mare de concentrații în suspensie corelația cea mai indicată este de tip putere;

(iii) deoarece turbiditatea este dependentă de volumul particulelor de suspensii este indicat ca, din punct de vedere al calibrărilor, acestea să se efectueze diferențiat la maluri (MS și MD) față de firul apei (CN);

(iv) întrucât distribuția din punct de vedere granulometric a suspensiilor este dependentă de adâncimea apei, pentru rezultate mai precise corelația $T = f(C_s)$ este necesar a se stabili la 3 adâncimi (0,5m, 1,5m și 3,0m).

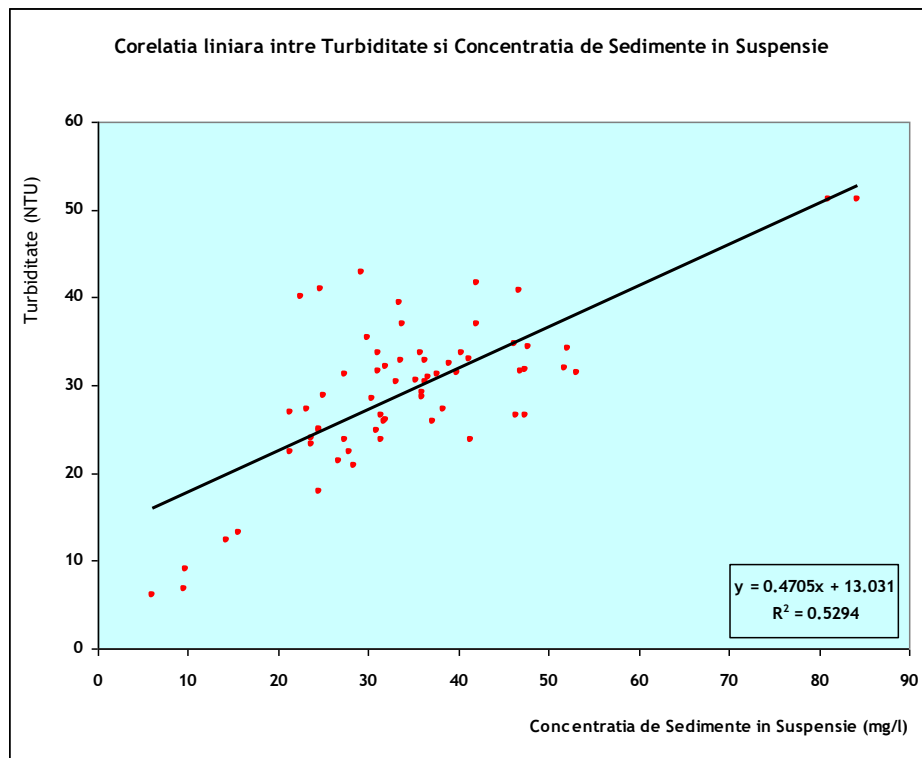


Figura 2.1.28 - Corelația liniară între turbiditate și concentrația de sedimente în suspensie

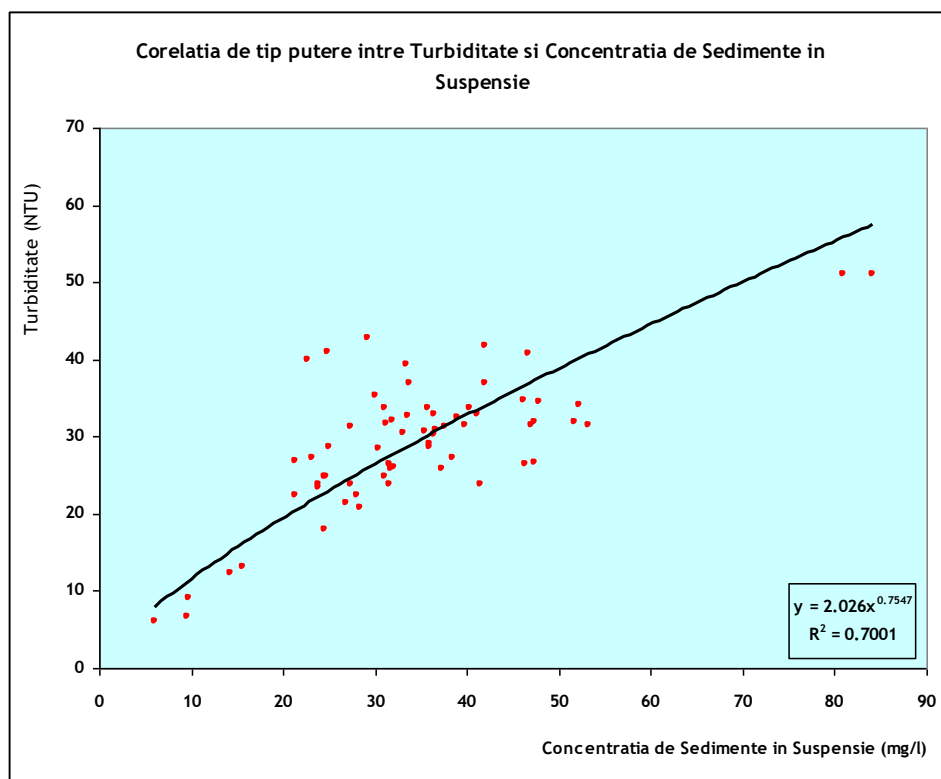


Figura 2.1.29 - Corelația de tip putere între turbiditate și concentrația de sedimente în suspensie

Evaluarea și monitorizarea debitului de sedimente târâte

În general transportul de aluviuni târâte (G) reprezintă 10 - 35% din tranzitul de aluviuni în suspensie (R).

Caracteristic pentru Dunăre este faptul că debitele de aluviuni târâte au valori mici, ce variază între 0 - 40 Kg/s și care, în medie reprezintă circa 5% din totalul transportului aluvionar.

Procentul menționat anterior este însă dependent de: (i) debitul apei și (ii) natura aluviunilor târâte care diferă funcție de amplasamentul stației de monitoring. Astfel, pentru Dunărea inferioară predomină nisipurile mari, mijlocii și medii (patul albiei aflat în stratul superficial de 20 - 30 cm).

Conform datelor din literatura de specialitate pentru zona de investigație debitele de aluviuni târâte au valori cuprinse în intervalul 1 - 3% din cantitatea totală de aluviuni.

Figura 2.1.30 reprezintă în acest sens corelația dintre coeficientul de debite târâte din debite din suspensie și debitul apei pentru o valoare medie de 5% la cca. 8000m³/s.

În vederea evaluării debitului de sedimente târâte la nivel de PC-uri s-au prelevat probe de apă de la interfața apă/patul albiei cu un prelevator care asigură recoltarea unui volum de 3,0 l apă, prevăzut cu clapete ce se acționează funcție de adâncimea urmărită. Din determinarea gravimetrică a concentrației de materii în suspensie târâte din patul albiei s-a determinat debitul târât (KT/an sau Kg/sec) respectiv % acestui debit față de

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

încărcarea totală de materii în suspensii de la aceleași secțiuni monitorizate și aceeași dată.

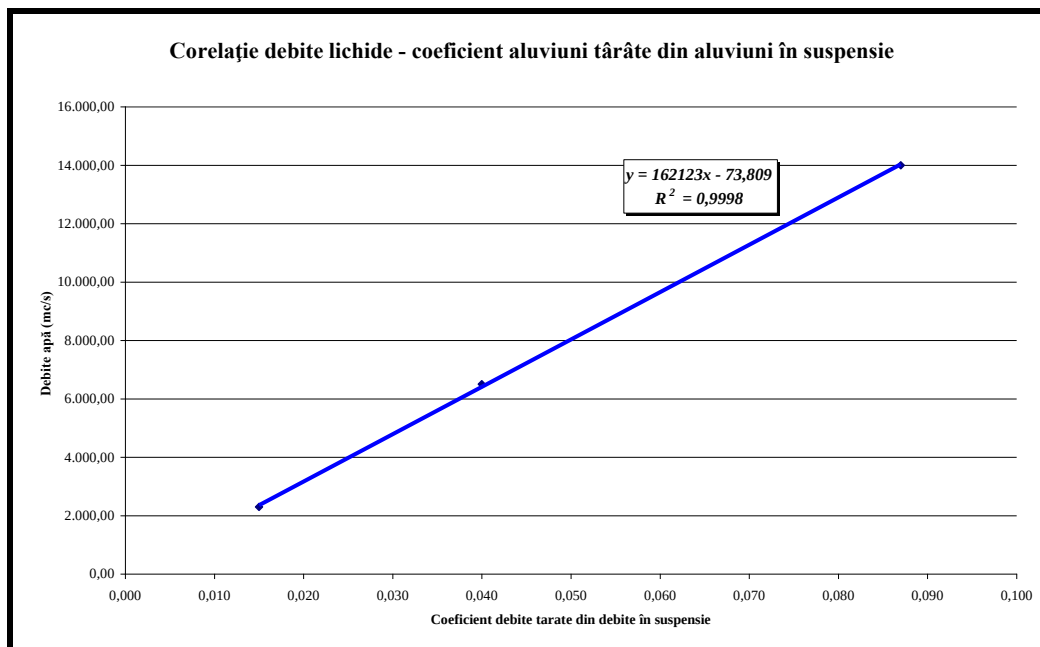


Figura 2.1.30 - Corelația debite lichide-coeficient aluvuni în suspensie

Din analiza datelor prezentate în Tabel 2.1.13 și Tabel 2.1.14 se desprind următoarele observații:

- procentul mediu al debitului târât de sedimente față de cel corespunzător încărcării masice de suspensii se situează în intervalul 1,33% - 2,05% cu o medie de 1,82% valori care se încadrează în cele prezentate în literatura de specialitate;
- repartiția la nivel de Puncte Critice oglindește practic o similitudine a debitului de sedimente târâte pentru PC01 și PC10 (medie cca. 2%) dar mai scăzut pentru PC02 (1,33%).

Tabel 2.1.13 - Date de bază pentru faza de preconstrucție la evaluarea și monitorizarea debitului târât de sedimente

Punct Critic	Km	Secțiune	S H	Debit m ³ /s	Suspensii mg/l val.medie	Încărcare KT/an	Conc. aluviuni târâte mg/l	Debit târât KT/an	Debit târât Kg/s	% debit târât față de încărcare suspensii
PC01	347	Izvoarele	Izvoarele	4510	27,9	4029,4	0,85	109	3,45	2,7
PC01	Canal Bala (km.0+500)	Bala	Bala	2990	28,3	2707,7	0,57	54,2	1,72	2,0
PC01	345	-	Cernavodă	1360	35,7	1553,7	0,36	15,5	0,49	1,0
PC01		-	Vlădeni	3380	36,6	3963	0,92	99,1	3,14	2,5

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE
PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

Punct Critic	Km	Secțiune	S H	Debit m ³ /s	Suspensii mg/l val.medie	Încărcare KT/an	Conc. aluviuni târâte mg/l	Debit târât KT/an	Debit târât Kg/s	% debit târât față de încărcare suspensii
PC02	333	-	Putin	3100	30,1	2986	0,63	62,7	1,99	2,1
PC02	341	-	Cernavodă	1360	39,1	1700	0,39	17	0,54	1,0
PC02	500 m aval prag Epurașu	-	Cernavodă Putin	1055	30,1	1015,5	0,27	9,2	0,29	0,9
PC10	8+500	-	Gropeni parțial	3030	33,6	3258	0,7	65,2	1,98	2,0
PC10	194+500	-	Palaia + Putin	1260	36,7	1480	0,37	14,8	0,47	1,0
PC10	186	-	Gropeni + Balaia	4380	36,5	5118,6	1,1	153,6	4,87	3,0
MEDIE				2642	33,5	2781,4	0,62	60,03	1,90	1,82

Tabel 2.1.14 - Valori statistice primare ale debitului de sedimente târâte la PC-uri primare - etapa de pre construcție (stare de referință)

Punct Critic	Debit apă m ³ /s	Suspensii mg/l ecart	Aluviuni târâte ecart mg/l	Debit târât medie Kg/s	% medie față de încărcare suspensii
PC01	1360-4510	27,9-36,6	0,36-0,92	2,2	2,05
PC02	1055-3100	30,1-39,1	0,27-0,63	0,94	1,33
PC10	1260-4380	33,6-36,7	0,37-1,1	20,44	2,00
Medie tab.3.1.D.4.1.	2642	33,5	0,62	1,90	1,82

În baza parametrilor monitorizați precizați în Tabel 2.1.13 s-au caracterizat următoarele funcții de corelare (modelare analitică) la nivelul tronsonului studiat:

(i) $L_i^{Tot} = f(Q_i)$

(ii) $L_i^{târât} = f(Q_i)$

(iii) $C_{târât} = f(Q_i)$

unde: L_i^{Tot} - reprezintă debitul masic asociat al materiilor în suspensie

$L_i^{târât}$ - debitul târât de sedimente

$C_{târât}$ - concentrația de suspensii târâte

Q_i - debitul apei

Din interpretarea graficelor redade în Figura 2.1.31 - Figura 2.1.33 se rezultă următoarele elemente specifice problematicei sedimentelor târâte:

- pentru PC01, PC02 și PC10 la care debitul apei s-a situat în perioada aprilie - august 2011 în ecartul 1055 m³/s (valoare minimă PC02) - 4510m³/s (valoare maximă PC01) funcția de corelație (i) are un coeficient de regresie $R^2 = 0,9215$ cu mențiunea că pentru evaluarea încărcării masice asociate materiilor în suspensie s-au utilizat valorile medii ale concentrațiilor la nivel de PC.

- debitul de sedimente târât crește linear cu debitul apei (domeniul 1000 - 4500m³/s), coeficientul de regresie fiind de 0,8999; totodată coeficientul de pantă pentru domeniul de debite înregistrate, se încadrează în datele din literatura de specialitate;
- concentrația de suspensii specifice debitului târât de suspensii crește de asemenea linear cu debitul apei, corelația având un coeficient de regresie $R^2 = 0,8769$, panta fiind însă mult mai redusă comparativ cu cea specifică materiilor în suspensie din masa apei; acest lucru derivă din faptul că la nivelul sedimentelor târâte predomină, așa după cum s-a menționat anterior, nisipuri cu granulație medie și fină mai greu antrenabile de curentul apei.

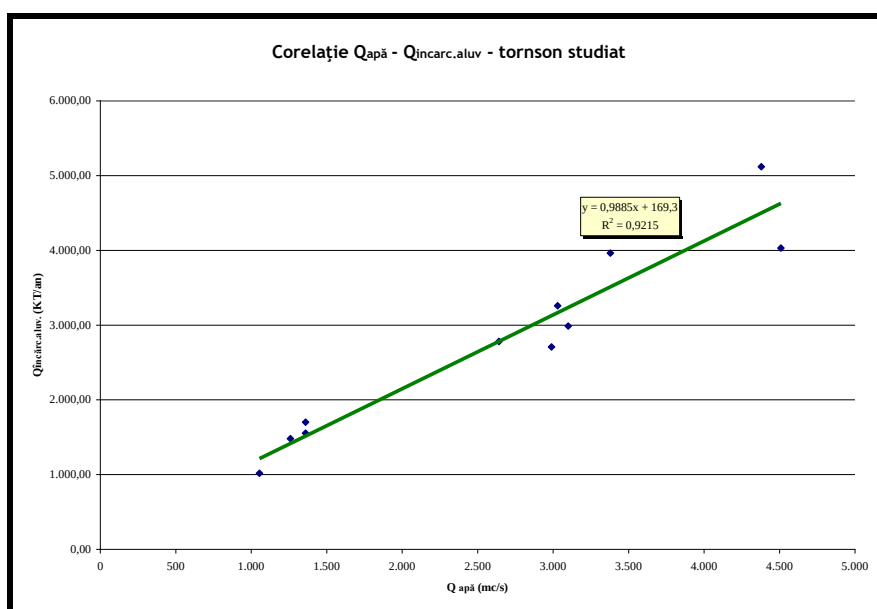


Figura 2.1.31 - Corelație $Q_{ap\grave{a}}$ - $Q_{incarc.aluv}$ - tronson studiat

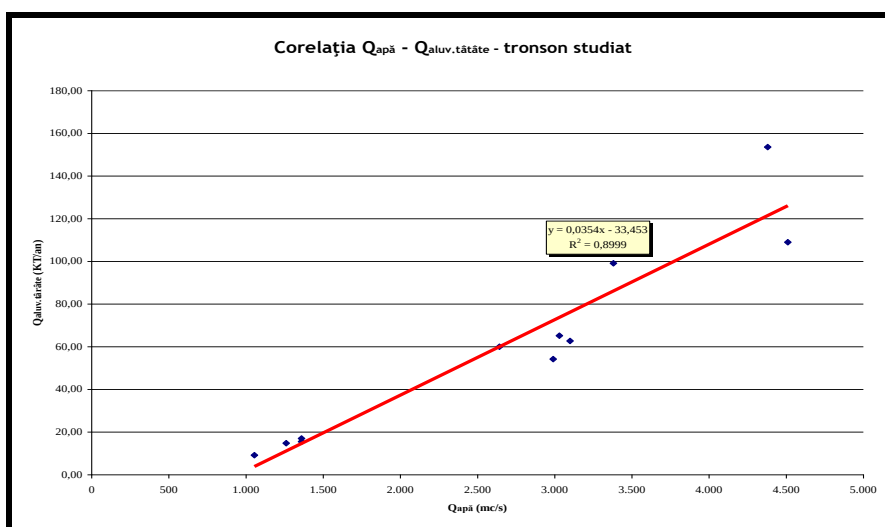


Figura 2.1.32 - Corelația $Q_{apă}$ - $Q_{aluv. tătăte}$ - tronson studiat

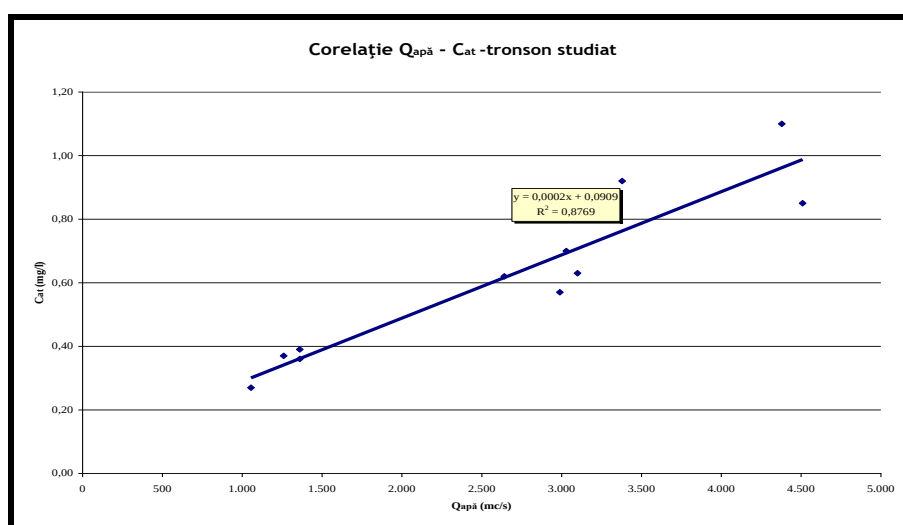


Figura 2.1.33 - Corelația $Q_{apă}$ - C_{at} - tronson studiat

2.1.1.5. Monitorizarea calității apei și sedimentelor

În perioada de monitorizare aprilie 2011 - august 2011 (etapa de construcție) au avut loc campanii lunare de prelevare probe de apă și sedimente din secțiunile S01, S02, S03 și S04 aferente PC01, asigurându-se astfel un volum informațional pe baza căruia a fost evaluată calitatea apei Dunării în conformitate cu Ordinul 161/2006 pentru aprobarea Normativului privind clasificarea calității apelor de suprafață în vederea stabilirii stării ecologice a corpurilor de apă.

Monitorizarea calității apei

Pentru stabilirea stării de referință a calității apei Dunării în etapa de pre construcție din PC01 s-au prelevat 80 de probe pentru care s-au efectuat 3.157 analize fizico-chimice de laborator.

În figurile 2.1.35 - 2.1.38 se prezintă evoluția concentrațiilor parametrilor cu variație semnificativă (CBO_5 , azotiți, fier total și fenoli) pentru probele de apă analizate din punctul critic PC01 în etapa de pre construcție.

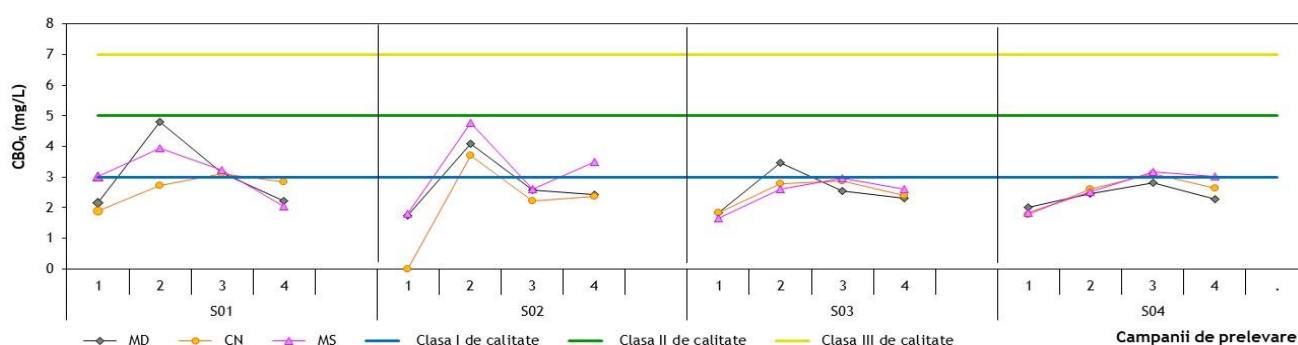


Figura 2.1.35 - Evoluția concentrației de CBO_5 pentru probele de apă analizate din PC01

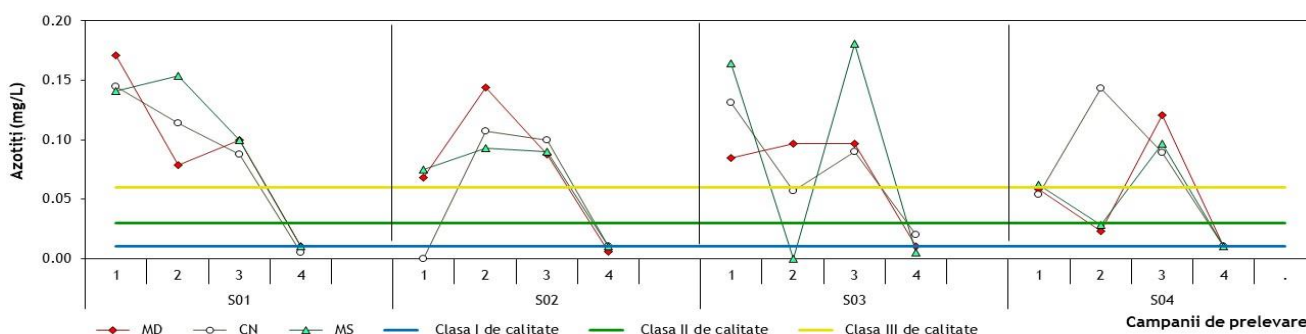


Figura 2.1.36 - Evoluția concentrației de azotiți pentru probele de apă analizate din PC01

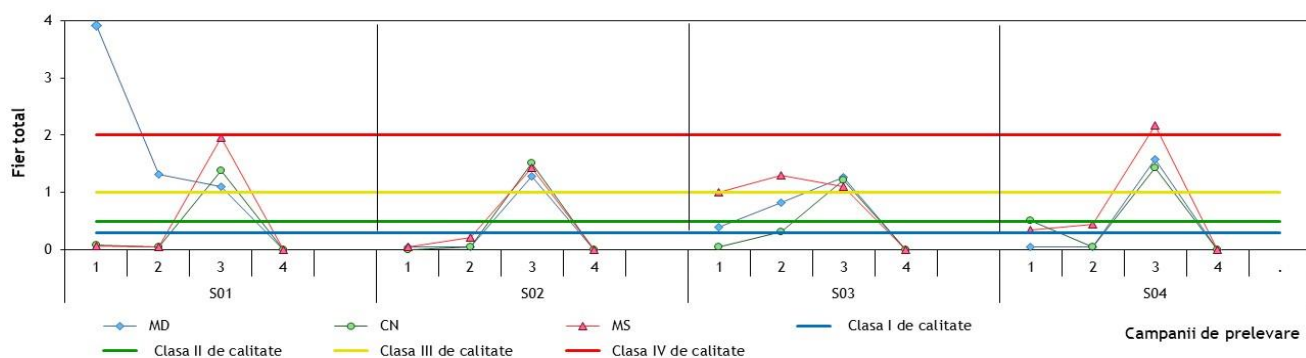


Figura 2.1.37 - Evoluția concentrației de fier pentru probele de apă analizate din PC01

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

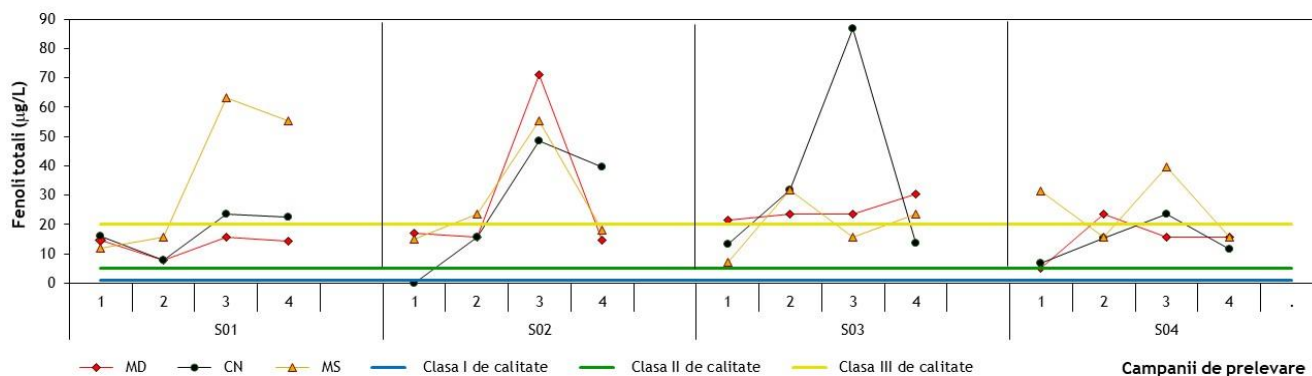


Figura 2.1.38 - Evoluția concentrației de fenoli pentru probele de apă analizate din PC01

Indicatorii prezentați variază individual predominant între clasa I și clasa a III-a (excepție indicatorii fier și azotiți care se încadrează în clasa a IV-a), rezultat așteptat, de altfel, în cazul unui fluviu cu un bazin hidrografic întins și caracterizat de fluctuații mari de debit.

Monitorizarea calității sedimentelor

În perioada de monitorizare aprilie 2011 - august 2011 (etapa de pre construcție), din zona punctului critic principal PC01 au fost prelevate 32 de probe de sedimente pentru care s-au efectuat 10.56 analize fizico-chimice de laborator.

În figurile 2.1.39 - 2.1.42 se prezintă evoluția concentrațiilor parametrilor cu variație semnificativă (cupru, mercur, nichel, zinc) pentru probele de sedimente analizate din punctul critic PC01, în etapa de pre construcție.

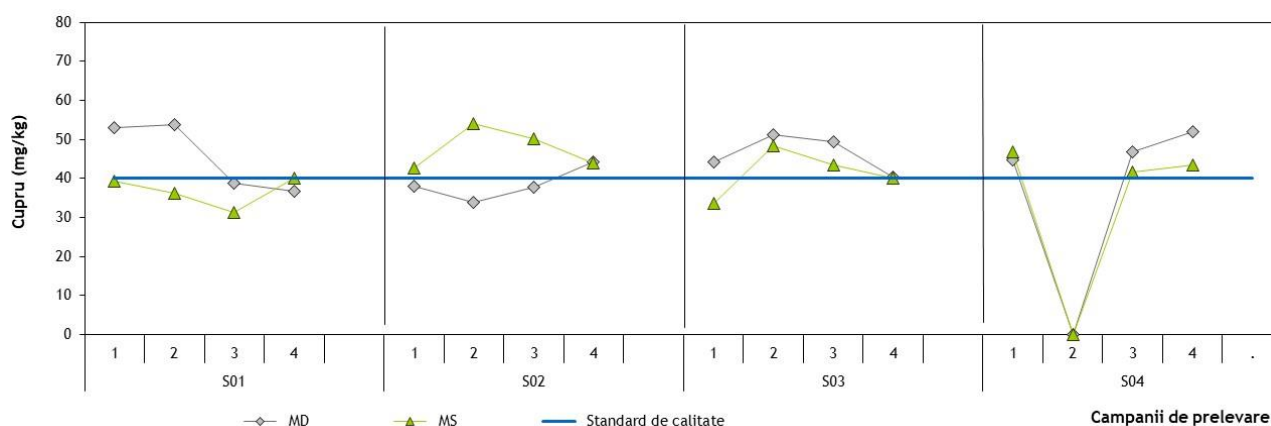


Figura 2.1.39 - Variația concentrației de cupru pentru probele de sedimente prelevate din PC01

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILORE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE
PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

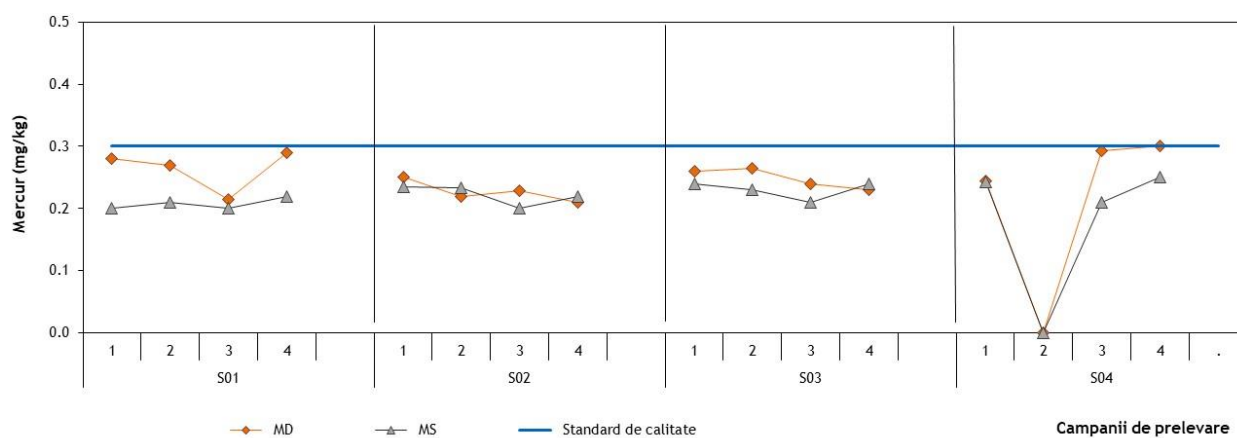


Figura 2.1.40 - Variația concentrației de mercur pentru probele de sedimente prelevate din PC01

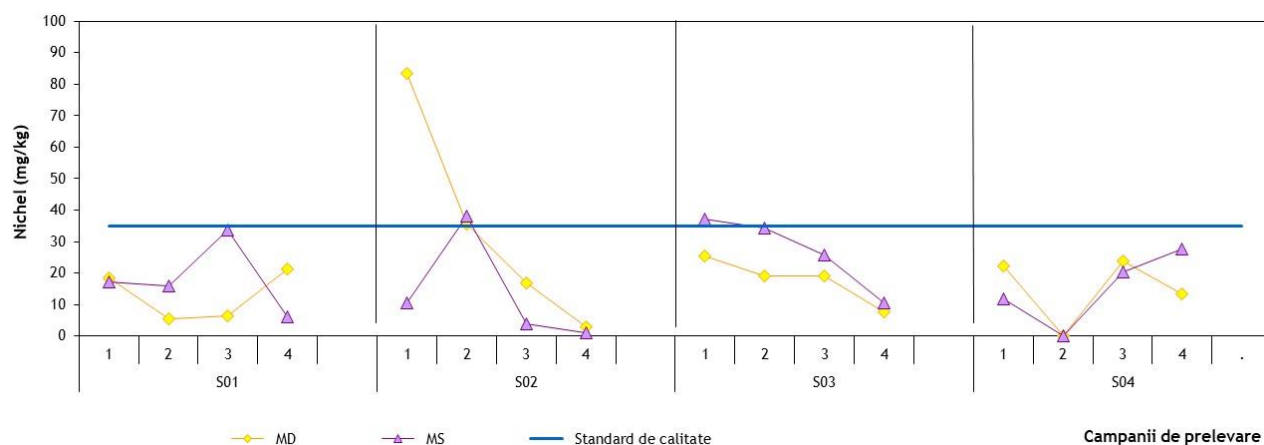


Figura 2.1.41 - Variația concentrației de nichel pentru probele de sedimente prelevate din PC01

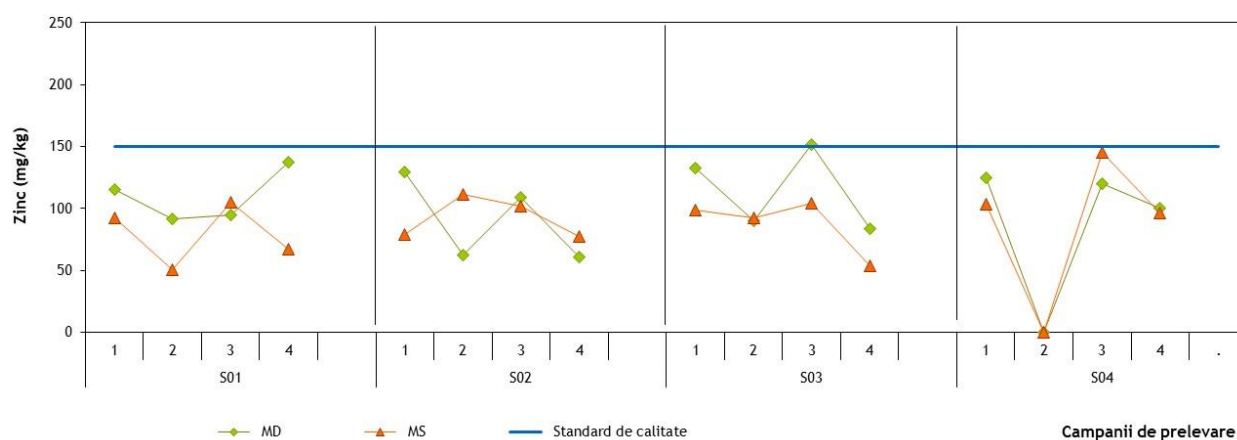


Figura 2.1.42 - Variația concentrației de zinc pentru probele de sedimente prelevate din PC01

Din analiza rezultatelor monitorizării *calității sedimentelor* prelevate din PC01, în etapa de preconstrucție, rezultă că variația concentrațiilor indicatorilor analizați se datorează stării ecologice propriu zise a Dunării.

2.1.1.6. Monitorizarea florei și faunei acvatice

Tabelul 2.1.15 prezintă, numărul de probe, respectiv de analize hidrobiologice efectuate în perioada de preconstrucție pentru fitoplancton în punctul critic PC01.

Tabel 2.1.15 - Număr de probe și număr de analize pentru fitoplancton

Nr. crt.	PC01	Total
	Iulie 2011	
1	2	2
2	6	6

1 - număr de probe medii (mal stâng, mal drept, centru)

2 - număr de analize

Fitoplancton

Evaluarea *stării ecologice* a apei Dunării pe baza comunităților de alge fitoplanctonice s-a realizat conform metodologiei de evaluare prevăzute în HG 80/2011, pe baza următorilor indici: indice saprob, indice de diversitate Simpson, indice număr de taxoni, indice de abundență numerică relativă - *Bacillariophyceae* și indice multimetric (tabel 2.1.16). Indicele saprob reflectă cel mai bine poluarea organică, iar ceilalți indici împreună, reflectă mai bine degradarea generală (presiunile nespecifice). Deoarece este foarte dificil să se precizeze acuratețea cu care fiecare din indicii menționați reflectă una sau alta dintre presiunile majore, conform HG 80/2011, s-a calculat *indicele multimetric* pe baza tuturor indicilor menționați. Pentru fiecare indice în parte s-a calculat raportul de calitate ecologică (RCE) pe baza valorii obținute și a valorii ghid pentru starea de referință corespunzătoare.

Evaluarea stării ecologice pe baza valorilor *indicii multimetric* (IM) s-a efectuat în funcție de domeniul valorilor obținute, astfel: IM $\geq 0,8$ - stare ecologică foarte bună; IM (0,8 - 0,6] - stare ecologică bună; IM (0,6 - 0,4] - stare ecologică moderată; IM (0,4 - 0,2] - stare ecologică slabă; IM $< 0,2$ - stare ecologică proastă.

În tabelul 2.1.16 sunt prezentate valorile obținute pentru principalii indici cantitativi ai fitoplanctonului în faza de preconstrucție în punctul critic PC01.

Tabel 2.1.16 - Indici cantitativi de calitate - fitoplancton (PC01) - faza de preconstrucție

PC/Secțiune	PC 01 - Faza de preconstrucție				
	Indice de abundență numerică	Nr. taxoni	Indice saprob	Indice Simpson	Indice multimetric
PC 01/2	98,59	20	1,7	0,623	0,825
PC 01/3	99,2	12	1,6	0,674	0,811
Media 2011	98,9	20	1,65	0,649	0,818

Din analiza valorilor indicelui multimetric pentru fitoplancton se evidențiază că, în perioada fazei de pre construcție, *starea ecologică* a apei Dunării în punctul critic PC01 a fost *foarte bună*, caracterizată prin absența unor factori care să producă perturbări nedorite ale compoziției și abundenței fitoplanctonului față de comunitățile specifice tipului de corp de apă.

2.1.1.7. Monitorizarea ihtiofaunei

Sturioni

În perioada iunie-iulie 2011 s-a desfășurat prima campanie de capturare, marcare și monitorizare a exemplarelor din speciile de sturioni și mreană. S-au marcat în total 39 de sturioni capturați pe br. Borcea între km 0 și 68. Timpul scurt de monitorizare nu a permis studiarea comportamentului sturionilor pe brațul Bala al Dunării, deoarece migrația de primăvară se terminase, iar cea de toamnă avea să se resimtă abia din luna octombrie. Sistemele de monitorizare nu au detectat sturioni marcați pe brațul Bala. Investigațiile realizate au indicat prezența sturionilor până la km 64 al br. Borcea. În zona kilometrului 63 s-au identificat și exemplare juvenile din specia cegă (*Acipenser ruthenus*) prin pescuiri realizate cu plase în derivă. Investigațiile realizate la nivelul albiei au identificat și două posibile habitate, unul de iernare în zona kilometrului 50, iar celălalt de reproducere în zona km 57.

Mreană

Pe br. Borcea al Dunării în sectorul cuprins între km 0-68 s-au capturat și marcat 9 exemplare din specia mreană. În timpul monitorizării nu au fost realizate recapturi ale acestor exemplare și nu s-au identificat posibile trasee. Această specie este des capturată pe br. Borcea și nu prezintă restricții speciale de pescuit în afara prohibiției.

Alte specii de pești

În perioada de pre construcție pentru capturarea și identificarea speciilor aparținând genului *Alosa*, au fost efectuate 12 toane de pescuit nefiind capturate exemplare în urma pescuitului științific. Pentru a putea realiza o analiză în acest punct critic au fost preluate exemplare de scrumbie de la pescarii care desfășoară activități de pescuit comercial al acestor specii. Astfel, s-a semnalat prezența scrumbiei de Dunăre în punctele critice principale PC01, PC02 și PC10, analizându-se în total un număr de 55 exemplare.

Au dominat exemplarele de scrumbie cu vârste de 3 și 4 ani, raportul dintre sexe fiind unul echilibrat de 1:1 (femele:masculi 0,55:0,45).

În urma efectuării de transecte cu Bongo net-ul în vederea capturării larvelor/alevinilor de scrumbie proveniți în urma reproducerii naturale, în punctul critic 01 au fost identificați 18 indivizi.

Pentru inventarierea celorlalte specii de pești cu excepția celor migrator anadrome, au fost efectuate secțiuni de pescuit științific electric prin utilizarea a două metode, și

anume: pescuit bental cu traul electric și pescuit pelagic de mal cu anodul sub forma unui minciog. Astfel prin utilizarea primei metode au fost identificate exemplare ce au aparținut la 22 specii, dominante fiind cele bentice, iar prin cea de-a doua metodă au fost identificate 6 specii majoritatea aparținând mediului pelagic.

2.1.1.8. Monitorizarea florei, avifaunei, siturilor Natura 2000

Evaluarea avifaunei

În perioada de pre construcție a proiectului (aprilie - iulie 2011) s-au efectuat următoarele activități de evaluare/monitorizare a avifaunei:

- ✓ în Mai 2011 au fost numărate speciile de păsări acvatice, au fost calculate densitățile de referință a speciilor și indicele de diversitate Shannon. Cu ocazia acestei expediții s-au cartat și coloniile de lăstun de mal (*Riparia riparia*) și prigorie (*Merops apiaster*).
- ✓ În iunie 2011 au fost efectuate evaluări de avifaună terestră folosind metodele: *numărătoare în puncte*; *evaluări pe trasee lineare (metoda transectelor)*; *evaluări directe din puncte de observare elevate, căutare de colonii de Ciconiiforme (stârci și cormorani)*. În zona PC01 (Brațul Bala, Ostrovul Turcescu, Ostrovul Mic)
- ✓ în iulie 2011 s-a desfășurat a treia campanie de evaluare în faza de pre construcție a proiectului. Metodele folosite în evaluarea avifaunei erau identice cu cele din luna iunie 2011. În zona PC01 (Brațul Bala, Ostrovul Turcescu, Ostrovul Mic) evaluările au avut loc în 05.07.2011.

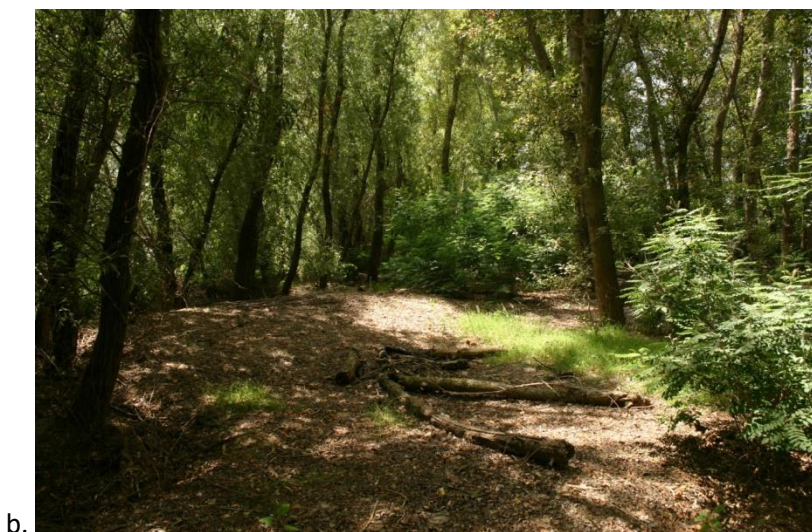
Evaluarea florei terestre și a habitatelor

Evaluarea habitatelor și a florei a avut loc simultan cu recensământul păsărilor (iulie 2011). În zona PC01 (Brațul Bala, Ostrovul Turcescu, Ostrovul Mic) evaluările au avut loc în 05.07.2011. S-a parcurs zona punctului critic în situl Natura 2000 Canaralele Dunării ROSCI0022. Deplasarea s-a desfășurat cu barca pentru a vizita insulele sau zonele cu acces dificil. S-a elaborat o listă de specii de plante vasculare pentru fiecare habitat. S-au înregistrat și amenințările și presiunile asupra florei și vegetației. Pe baza datelor colectate s-a stabilit și starea de conservare a habitatelor și speciilor.

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE
PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

Figura 2.1.43 - Aspectul vegetației a ploturilor permanente în PC01
(PC01.II (a), PC01.III. (b), PC01.IV. (c), PC01.V.(d).



Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE
PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL



Figura 2.1.44 (a,b) arată locația ploturilor permanente de monitorizare în punctul critic PC01.

Figura 2.1.44 - Locația ploturilor permanente de monitorizare în punctul critic PC01





Evaluarea siturilor Natura 2000

Punctul Critic 01 este situat în ariile protejate Natura2000 *Dunăre-Ostroave (ROSPA0039)*, respectiv *Canaralele Dunării (ROSCI0022)*, astfel evaluările efectuate în punctul critic se referă și la aceste situri de interes comunitar.

2.1.1.9. Monitorizarea activităților șantierului

Sediul organizării de șantier a fost amplasat la 1 km amonte de zona PC01, Bala - Bancul de nisip Caragheorghe (km 347 - km 343), în apropierea comunei Izvoarele, în dreptul km 347,5 pe malul drept al Dunării. Incinta organizării de șantier a fost delimitată astfel: la nord, lunca inundabilă și lizieră pădure; la est, limita naturală asigurată de versant terasă mică, cu liziera aceleiași păduri; la sud plaja și lunca inundabilă a Dunării; la vest, malul Dunării, unde în zona centrală se află un ponton pe care este instalat un punct de lucru al Poliției de Frontieră.

Obiectele organizării de șantier, în perioada analizată, aprilie-august 2011 au fost:

- două construcții tip “baracă” în care urmează să fie adăpostit personalul de execuție
- o platformă de depozitare a materialelor de construcție
- platforma de depozitare a deșeurilor.

2.1.1.10. Analiza integrată

Din tabelul următor se pot observa valorile caracteristice din etapa de pre-construcție ale ecoindicilor aferenți punctelor de prelevare din secțiunile cuprinse în PC01 pentru calitatea apei și a sedimentelor. Tabelul include valoarea medie și percentilele de 0% (echivalent valorii minime), 10%, 50% (echivalent valorii mediane), 90%, 100% (echivalent valorii maxime).

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

Nr. Crt.	Indicator de calitate apă	EIA mediu	EIA pre-construcție PC01				
			0%	10%	50%	90%	100%
1	Indice de permanganat	0,65	0,58	0,60	0,64	0,74	0,75
2	Azot total	0,37	0,26	0,29	0,33	0,50	0,55
3	Fosfor total	0,51	0,46	0,47	0,50	0,57	0,60
4	Clorofila "a"	0,67	0,60	0,65	0,66	0,72	0,75
5	Cloruri	1,11	1,02	1,04	1,12	1,15	1,17
6	Sulfatți	0,57	0,54	0,56	0,58	0,59	0,59
7	Calciu	0,81	0,77	0,78	0,81	0,84	0,84
8	Magneziu	1,17	1,05	1,08	1,17	1,23	1,31
9	Sodiu	0,65	0,56	0,59	0,64	0,71	0,76
10	Crom	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06
11	Cupru	0,18	0,15	0,16	0,18	0,22	0,22
12	Zinc	0,75	0,58	0,58	0,75	0,90	1,00
13	Arsen	0,08	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
14	Bariu	0,78	0,71	0,71	0,79	0,82	0,83
15	Seleniu	0,06	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
16	Cobalt	2,59	1,24	1,82	2,73	3,09	4,39
17	Plumb	0,24	0,11	0,16	0,25	0,30	0,33
18	Cadmiu	1,36	0,52	0,86	1,34	1,83	2,14
19	Fier	2,41	1,96	2,04	2,26	2,93	2,97
20	Mangan	0,79	0,10	0,21	0,88	1,41	1,52
21	Nichel	0,26	0,00	0,25	0,27	0,32	0,36
22	Detergenți anionici	0,24	0,13	0,14	0,25	0,36	0,37
23	Indice fenolic	8,33	2,53	3,53	5,93	15,05	19,85

Nr. Crt.	Indicator de calitate sediment	EIS mediu	EIS pre-construcție PC01				
			0%	10%	50%	90%	100%
24	Arsen	0,52	0,49	0,50	0,52	0,54	0,56
25	Cadmiu	0,63	0,51	0,51	0,61	0,77	0,80
26	Crom	0,58	0,41	0,46	0,57	0,68	0,85
27	Cupru	1,09	0,92	0,95	1,12	1,19	1,19
28	Plumb	0,12	0,09	0,09	0,11	0,17	0,20
29	Mercur	0,80	0,69	0,72	0,77	0,90	0,93
30	Zinc	0,67	0,53	0,57	0,68	0,77	0,77
31	Nichel	0,58	0,37	0,38	0,54	0,84	0,99

Din tabelul precedent se poate observa că pentru etapa de pre-construcție a PC01 s-au distins următoarele cazuri:

- Valori peste 6 s-au întâlnit pentru EIA la indicatorul Indice fenolic (valoarea medie și percentilele de 90% și 100%). Acest nivel de valori a mai fost întâlnit și în datele istorice TNMN.
- Valori peste 3 s-au întâlnit pentru EIA la indicatorii Cobalt (percentilele de 90% și 100%) și Indice fenolic (percentilele de 10% și 50%). Acest nivel de valori a mai fost întâlnit și în datele istorice TNMN.
- Valori peste 1 s-au întâlnit pentru EIA la indicatorii Cloruri, Magneziu, Zinc, Cobalt, Cadmiu, Fier, Indice de fenol și pentru EIS la indicatorul Cupru.

2.1.2. Activități de monitorizare derulate pentru PC02

2.1.2.1. Monitorizarea calității aerului

În perioada de pre construcție, monitorizarea calității aerului s-a derulat în PC02 în patru campanii în perioada iunie-iulie 2011.

Pentru caracterizarea stării de referință a calității aerului, s-au prelevat 81 probe de aer din PC02, pentru care s-au efectuat 205 analize.

În faza de pre construcție, s-a realizat analiza generală a zonelor învecinate care puteau influența măsurătorile de calitate a aerului în zona PC02 și au fost identificate sursele externe de poluare.

Tabel 2.1.17 - Sursele de poluare liniare

Punct Critic	Denumire drum	Tip drum	Direcția față de PC02	Distanța față de PC02 (km)
PC02	DN 3B	național	nord	6.4
PC02	DJ 391A	județean	sud-est	5.6

A fost realizat un inventar al surselor de poluare de suprafață (localități) situate în proximitatea PC02. Pe baza analizei datelor s-a determinat starea de referință pentru calitatea aerului în PC02. În tabelul 2.1.18 sunt prezentate valorile statistice primare (minime, maxime, medii).

Tabel 2.1.18 - Valori ale concentrației poluanților

Concentrația	Valoare Minimă	Valoare Medie	Valoare Maximă
Oxizi de azot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,88	3,916	8,13
Monoxid de carbon (mg/m^3)	0,24	0,2568	0,29
Particule în suspensie (mg/m^3)	<0,012	0,0173	0,125
Oxizi de plumb (ng/m^3)	<2,1	<2,1	<2,1
Dioxid de carbon (% vol)	0,04	0,04	0,04

2.1.2.2. Monitorizarea zgomotului

Monitorizarea zgomotului în PC02 s-a derulat în 4 campanii de măsurători pe toată perioada de pre construcție.

Măsurătorile de zgomot la PC02 au fost în număr de 104. În cele 4 campanii, locațiile de monitorizare au acoperit o zonă aflată în imediata apropiere a punctelor de lucru - până la cel puțin 100 m față de acestea; s-au realizat atât măsurători în grilă, cât și pe aliniamente paralele, respectiv perpendiculare pe malurile Dunării. Locațiile de monitorizare din cele 4 campanii au fost ridicate cu GPS-ul, și au fost transcalculate în proiecția STEREO 70. Ulterior, măsurătorile au fost prelucrate global, fără a se ține seama de campania în care au fost realizate.

În buletinele de teren pentru măsurarea zgomotului, operatorii au notat observații privind: condițiile meteo, intensitatea vântului și precipitații, observații de care s-a ținut

cont în prelucrările statistice ale intensității zgomotului. În urma prelucrărilor statistice s-a ajuns la concluzia că în perioada de pre construcție, intensitatea maximă a zgomotului de fond natural, suprapus cu zgomotul produs de trafic - intensitate exprimată prin indicatorul L_{zeq} (dB) - nu a depășit în PC02 valoarea de 60 dB.

2.1.2.3. Monitorizarea solului

În perioada aprilie 2011 - august 2011 (etapa de pre construcție), monitorizarea calității solului în PC02 s-a derulat în 2 campanii pentru prelevări probe de sol.

Pentru caracterizarea stării de referință a calității solului s-au prelevat un număr de 204 probe de sol din PC02 pentru care s-au efectuat 7.140 de analize pentru indicatorii precizați în Caietul de Sarcini.

În tabelul de mai jos sunt prezentate centralizat prelucrările statistice ale valorilor concentrațiilor minime și maxime determinate la indicatorii reprezentativi analizați/probă. Evaluarea gradului de poluare a solului s-a realizat prin interpretarea rezultatelor obținute pentru probele de sol prelevate în etapa de pre construcție, comparativ cu valorile pragurilor de alertă și de intervenție pentru folosințe sensibile, prevăzute prin Reglementarea privind evaluarea poluării mediului din Ordinul 756/1997.

Tabel 2.1.19 - Rezultate ale prelucrării statistice pentru indicatori reprezentativi în PC02

Element/ U.M.	Punct Critic	Număr probe	Medie	Abatere standard	Minim	Q(25%)	Q(75%)	Maxim
pH (unit. pH)	PC02	204	7,61	0,24	6,94	7,44	7,79	8,15
Conductivitate (μS/cm)	PC02	204	290,7	118,1	115,1	209,4	347,8	792,0
Cadmium (mg/kg s.u.)	PC02	204	0,03	0,04	0,01	0,01	0,03	0,28
Crom total (mg/kg s.u.)	PC02	204	2,83	1,37	1,00	1,88	3,50	8,98
Cupru (mg/kg s.u.)	PC02	204	5,77	1,98	0,50	4,60	6,96	9,88
Mangan (mg/kg s.u.)	PC02	204	202,47	69,50	58,60	148,82	243,95	465,80
Nichel (mg/kg s.u.)	PC02	204	2,46	1,73	1,00	1,00	3,11	8,61
Plumb (mg/kg s.u.)	PC02	204	2,26	1,89	0,60	0,60	2,93	11,41
Zinc (mg/kg s.u.)	PC02	204	37,13	17,75	2,71	25,75	49,66	88,10
Sulfati (mg/kg s.u.)	PC02	204	226,35	129,13	28,80	109,94	326,88	598,00
Calciu (mg/kg s.u.)	PC02	204	222,32	69,51	96,20	176,15	276,01	376,80
Magneziu (mg/kg s.u.)	PC02	204	37,49	14,97	9,68	28,78	44,20	99,20
Carbon organic (%)	PC02	204	9,45	6,65	0,86	4,64	11,30	28,55
Humus (%)	PC02	204	16,30	11,47	1,48	8,00	19,49	49,25

Monitorizarea calității solului în etapa de pre construcție, a pus în evidență faptul că concentrațiile indicatorilor fizico-chimici determinați se situează *sub valoarea normală*

în soluri, fiind mult sub valorile pragurilor de alertă și de intervenție pentru tipurile de folosință sensibilă impuse prin Ordinul 756/1997

Pentru definirea texturii solurilor au fost efectuate analize de laborator prin care s-au determinat cantitățile procentuale de nisip, praf și argilă. Rezultatele obținute pentru probele de sol prelevate din punctul critic PC02 au pus în evidență o textură a solului de la grosieră nisipoasă la mijlociu grosieră nisipo-lutoasă.

2.1.2.4. Monitorizarea hidromorfologică

În faza de pre construcție, monitorizarea hidromorfologică pentru PC02 a avut în vedere următoarele elemente:

- Cantitatea de apă (debitul curgerii)
- Dinamica curgerii apei - viteză de curgere
- Nivelul apei
- Morfologia albiei
- Sedimente transportate în suspensie.

Pentru măsurătorile de **debite și viteze** folosind tehnica ADCP s-au folosit mai multe ambarcațiuni, printre care „Zodiac”, „RIB” și „Bombard”.

Metodologie de lucru

Sistemul ADCP (Advance Doppler Current Profiler) măsoară în timp real profile de viteze ale apei și pe baza acestora determină debitele pe profilele respective. Acest sistem s-a utilizat atașat de ambarcațiuni. S-au realizat măsurători hidrometrice cu o rezoluție spațială conform caietului de sarcini, la fiecare punct critic.

Sistemul ADCP RDI 600kHz alcătuit din: circuit Bottom Track, modul de profilare de mare rezoluție, cabluri, baterii, card de memorie și un soft dedicat, a necesitat existența unui computer de teren rezistent la șoc și umiditate pentru colectarea datelor, și a fost deservit de DGPS OmniSTAR 8200 HP, și/sau GPSul constructiv, din dotare. ADCP-urile folosite prezintă patru/opt senzori cu orientare diferită, pentru generarea unui fascicul sonor îngust proiectat prin apă, fără reflexiile datorate particulelor din apă (de exemplu: sediment și suspensie, materie organică, organisme sau bule de gaz), în vederea determinării vitezei de curgere a apei.

Pentru procesarea datelor s-a folosit un soft al producătorului Teledyne RDI - WinRiver II, utilizat la înregistrarea, prelucrarea și analiza datelor de viteză și debit.

În faza de pre construcție s-au făcut măsurători de viteze de curgere și de debite pe mai multe secțiuni transversale în zona punctului critic principal PC02. Astfel, s-au realizat măsurători hidrometrice cu o rezoluție spațială corespunzătoare cerințelor din Caietul de Sarcini, la fiecare punct critic, dar și pe tot sectorul monitorizat de Dunăre de la Călărași la Brăila, din 500 în 500 m, și ulterior la 300 m, pentru scopuri de modelare hidraulică.

Datele rezultate din măsurătorile ADCP repetate în medie de 5 ori pe un același profil transversal s-au comparat și mediat, rezultatul fiind un raport (Discharge Report) conținând toate datele esențiale pentru un profil hidrometric.

Reprezentarea grafică a datelor de viteză/debit înregistrate pe profil a permis o înțelegere mai bună a rezultatelor pentru integrarea lor în cheile limnimetrice și în modelul hidraulic 3D. Datele înregistrate au fost exportate spre prelucrare în fișiere în format ASCII, conform Caietului de Sarcini.

Pentru toate secțiunile de monitorizare, au fost culese pe timpul măsurătorilor date de nivel de la stațiile hidrometrice imediat învecinate, pentru o bună prelucrare a datelor concretizate în cheile limnimetrice, respectiv: înainte de începerea sesiunii de măsurători și la terminarea acesteia.

S-au prelucrat aceste informații, calculând suprafața secțiunii aflată sub apă (ca raport între debitul scurs pe secțiune și viteza medie de scurgere a apei pe secțiune). Au rezultat debitele, vitezele și indicatorii geometrici pentru 10 profile măsurate prin tehnica ADCP la PC02.

Din punct de vedere hidrologic, au fost calculate *cheile limnimetrice* pentru 2 secțiuni la PC02.

Ținând cont de faptul că în majoritatea acestor locații - cerute în Caietul de Sarcini - nu există nici mire/stații hidrometrice ale ANAR sau AFDJ și nu fuseseră încă instalate stațiile de monitorizare continuă/cvasicontinuă a nivelului și a debitului, modalitatea de calcul a acestor chei limnimetrice a fost următoarea:

- În ceea ce privește debitele s-au luat în considerare debitele zilnice măsurate și raportate în stațiile ANAR cele mai apropiate - în amonte - față de cele 2 locații considerate. În situațiile în care există o bifurcație sau o confluență între locația stației ANAR și stația considerată de experții consorțiului, s-a calculat debitul utilizând coeficienții istorici de distribuție procentuală a debitului între brațe;
- Pentru fiecare din cele 2 stații considerate s-au utilizat datele de batimetrie single beam și/sau multibeam pentru a construi secțiuni transversale în dreptul stațiilor respective;
- Pe aceste secțiuni transversale s-a stabilit un nivel (cota „0”) față de care, în funcție de debit și de viteza medie de curgere a apei pe secțiunea respectivă s-a calculat analitic valoarea ariei situate sub oglinda apei și de aici s-a determinat nivelul relativ al apei ce corespunde debitului respectiv;
- Utilizând aceste perechi nivel-debit s-au construit cheile limnimetrice pentru cele 2 stații luate în considerare (Figura 2.1.4 - Figura 2.1.46).

Precizia acestei proceduri analitice de determinare a cheilor limnimetrice este extrem de ridicată - procedura fiind calibrată și testată pentru cazul stațiilor ANAR.

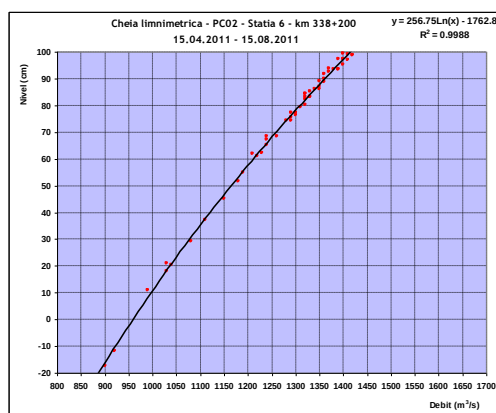


Figura 2.1.45 Cheie limnometrică - Stația 6 - km 338+200

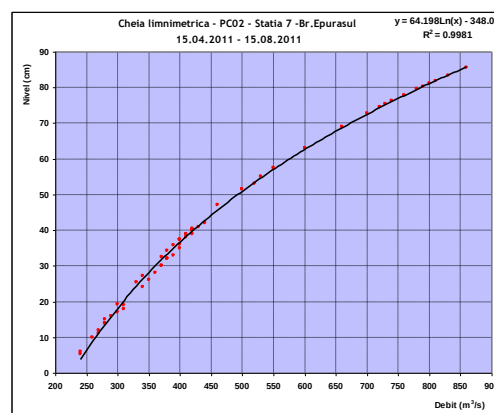


Figura 2.1.46 Cheie limnometrică - Stația 7- Brat Epurasu

Măsurători 3D ADV ale vitezei de curgere. Campania de teren

În punctul critic PC02 - Epurașu, a fost necesar a fi efectuate - în luna iunie 2011 - măsurători ale vitezei de curgere a apei prin tehnica 3D ADV (Acoustic Doppler Velocity) de mare frecvență, cu dispozitivul NORTEK VECTOR pentru a obține informații cu privire la vitezele de curgere în proximitatea patului albiei, precum și pentru a determina turbulența apei. Aceste măsurători, precum și prelucrarea datelor primare au fost realizate de către o echipă de la BOKU.

Măsurătorile ADCP, efectuate în punctele critice de către alți parteneri de proiect, în paralel, sunt potrivite pentru determinarea debitelor și a caracteristicilor profilului de curgere, însă aceste măsurători nu furnizează și informații cu privire la zona de jos a profilului de curgere. Mai mult decât atât, frecvența de prelevare a ADCP este limitată iar astfel, tehnica nu este potrivită pentru măsurarea valorilor de turbulență.

În urma realizării lucrărilor de construcție (în special pragurile), vitezele de curgere în apropierea patului albiei pot fi modificate. Pentru a se asigura că aceste modificări nu vor afecta viața peștilor, o campanie de măsurare ADV este necesară pentru diferite secțiuni transversale înainte și după executarea lucrărilor. În plus, astfel de măsurători ale vitezei de înaltă frecvență sunt necesare și pentru a calibra modelul hidrodinamic numeric 3D.

În data de 18.06.2011 a fost utilizată nava "Șalupa MAI 3015", a Poliției de frontieră române pentru măsurătorile de la PC02 care au constat în 2 secțiuni transversale amonte de Ostrovul Epurașu între km 342,7 și 341,8 km și în aval de km 335.



Figura 2.1.47 - Poziția secțiunilor ADV - PC02 Epurasi, km 342,7 - 341,8



Figura 2.1.48 - Poziția secțiunilor transversale ADV- PC02 aval de Ostrovul Epurasi

Au fost analizate componentele vitezei totale rezultante U , și anume componentele vectorilor de viteză pe direcția est (u_1), nord (u_2) și ascendentă (u_3) în funcție de timp și reprezentate profilele verticale ale acestor componente, observându-se profile tipice în care viteza apei scade pe măsură ce crește adâncimea, această relație accelerându-se odată cu apropierea de patul albiei.

În Figura 2.1.49 și Figura 2.1.50 se prezintă reprezentări grafice ale valorilor de viteză mediate pe coloana de apă, pentru secțiunile pe care s-au efectuat măsurători ADV de către echipa de la BOKU. În figurile respective, sunt reprezentate sub formă de vector map, vitezele de curgere mediate pe coloana de apă (ca mărime și direcție) suprapuse peste harta morfologică a talvegului Dunării (izolinii - cote absolute M.N.S.) obținută în urma măsurătorilor batimetrice utilizând tehnica de ridicare batimetrică multibeam.

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRIILOR DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

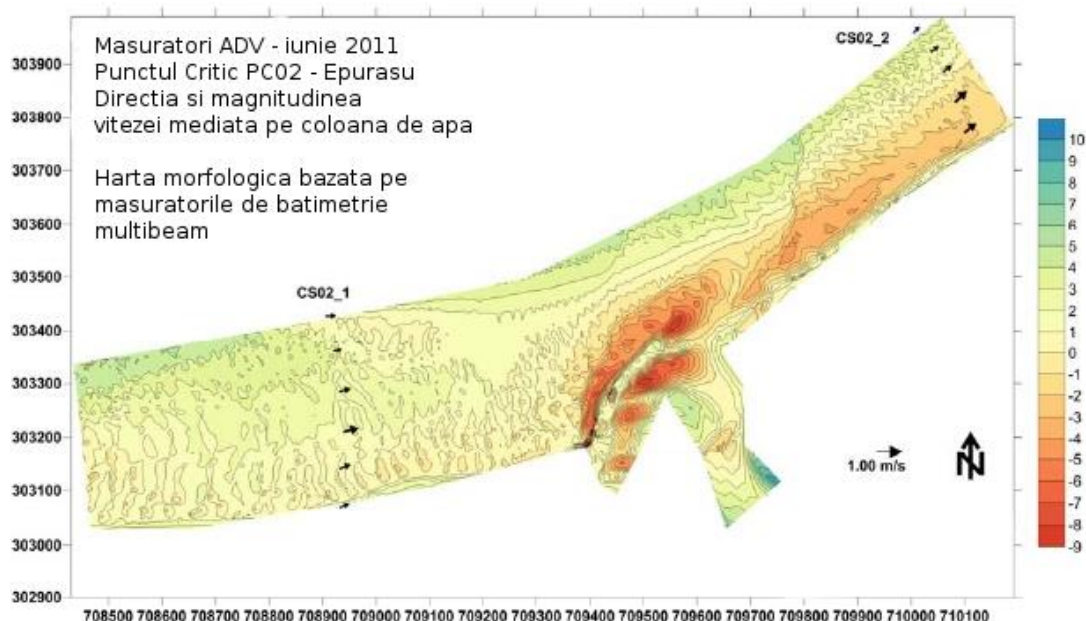


Figura 2.1.49 - PC02 (zona început braț Epurashu) - valori de viteză mediate pe coloana de apă, pentru 2 secțiuni

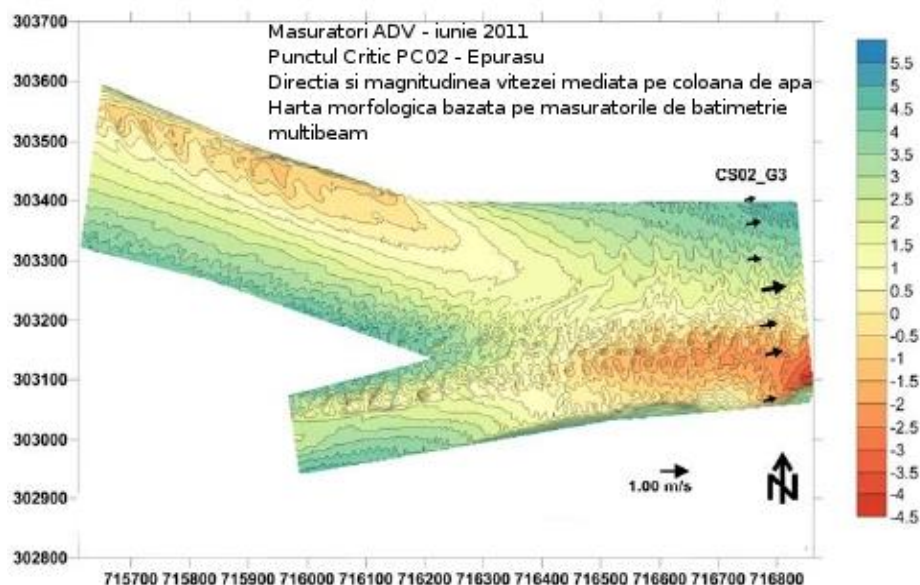


Figura 2.1.50 - PC02 (zona sfârșit braț Epurashu) - valori de viteză mediate pe coloana de apă, pentru 1 secțiune

Măsurătorile batimetrice single-beam au rezultat în profile batimetrice transversale și au fost continuate în prelungire cu măsurători topografice ale malurilor pe profil în zona albiei majore.

Metodologie de lucru pentru măsurători hidromorfologice single-beam

Profilele batimetrice s-au executat pe secțiuni prestabilite/bornate având pe mal cel puțin un reper pe care se execută profilul topografic cu orientarea perpendiculară pe



Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

cursul Dunării, de la un mal la altul. La începutul și la sfârșitul seriei de măsurători s-a făcut înregistrarea cotei Dunării la cea mai apropiată stație hidrometrică. Viteza de deplasare a ambarcațiunii a fost de circa 2 noduri (cca. 3.5 km/h), în funcție de starea regimului hidrometeorologic, vânt, natura fundului, etc.

Măsurătorile de batimetrie single-beam s-au efectuat utilizând un sistem portabil EchoSounders StrataBox, fiind o ecosondă portabilă cu o acuratețe de măsurare a adâncimii apei de $\pm 0.5\%$. Transducerul de tip ceramic are o putere de 300W la o frecvență de 10KHz. Unitatea centrală a ecosondei este conectată cu sursa de alimentare de 10-30VDC, cu transducerul, cu GPS și laptop pentru a permite înregistrarea, integrarea și stocarea informațiilor la fiecare măsurătoare/profil.

Acest sistem instalat pe ambarcațiunea "Zodiac" a fost imersat la o adâncime de 30-40 cm, măsurătorile efectuându-se pe profile transversale, pornind de la o distanță față de mal care asigură o adâncime de minim 2 m și traversând către malul opus al Dunării în aceleași condiții. Pe parcursul măsurătorilor s-au realizat înregistrări continue GPS; a fost utilizat DGPS Omnistar 8200 HP, cu dublă frecvență (L1 și L2), funcționând în regim RTK, având o precizie submetrică (0.20 m) a poziționării, o acuratețe a timpului de 20 ns RMS, și o acuratețe a vitezei de 0.05 m/s.

S-a încercat menținerea unui traiect cât mai drept și a unei viteze cât mai constante.

Densitatea măsurătorilor a fost - în conformitate cu cerințele din Caietul de Sarcini - mai mare în zonele în care s-au realizat ulterior lucrări - zona punctelor critice PC01, PC02- zone în care distanța dintre 2 profile consecutive a fost de 100 m.

Pentru secțiunile transversale din PC02, de pe care s-au colectat probe de apă și sedimente prezentăm în Figura 2.1.51 - Figura 2.1.53 - grafice cu informații suplimentare privind:

- Localizarea și lățimea șenalului navigabil - informații preluate prin digitizarea hărților electronice de navigație - numai pentru secțiunile pentru care am avut la dispoziție informații privind șenalul navigabil
- Nivelele minim și maxim ale apei pe perioada de pre construcție, calculate în funcție de nivelele înregistrate în această perioadă de 4 luni la stațiile hidrometrice situate în proximitatea secțiunilor batimetrice respective
- Adâncimile minima și maxima pe șenalul navigabil pentru aceeași perioadă (adâncimi calculate relativ la punctul de pe talveg având cota absolută maximă) - numai pentru secțiunile pentru care am avut la dispoziție informații privind șenalul navigabil.

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

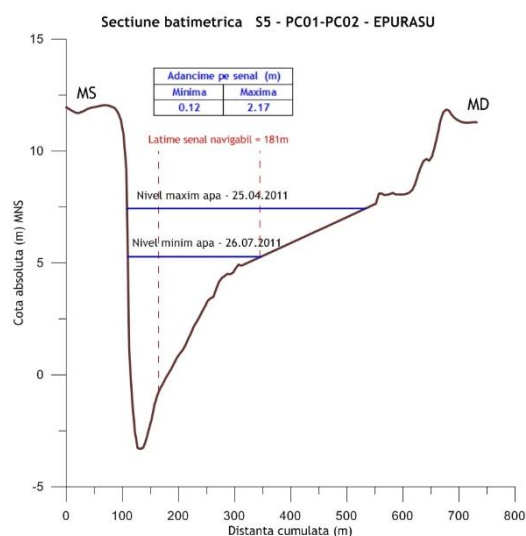


Figura 2.1.51

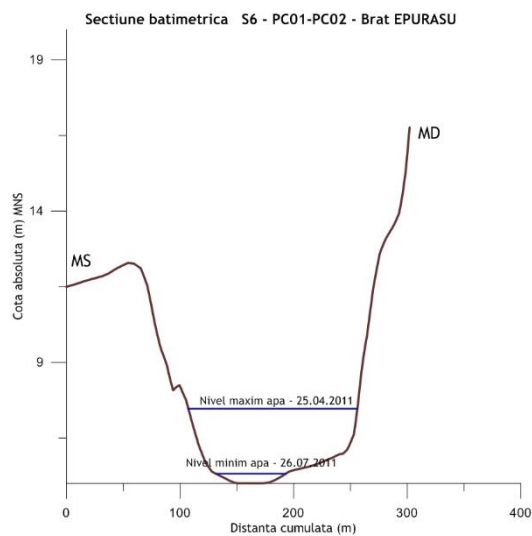


Figura 2.1.52

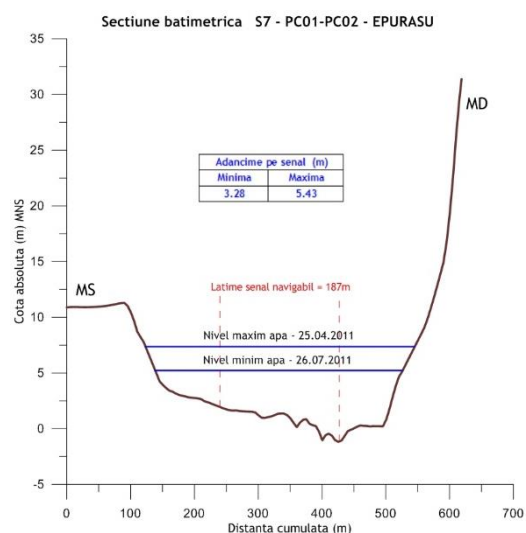


Figura 2.1.53

Metodologie de lucru pentru măsurători topografice ale malurilor

Rețeaua de îndesire și ridicare a fost formată din puncte/borne vechi, preluate din rețele naționale existente și din puncte noi, ce au fost materializate și determinate în această etapă de pre construcție. Punctele noi materializate, conform Caietului de Sarcini, au fost evidențiate prin țărushi de lemn și/sau borne topografice Feno, în funcție de condițiile din teren.

Prin adăugarea punctelor s-a realizat îndesirea rețelelor existente astfel încât să reprezinte suport pentru măsurătorile batimetrice și pentru ridicările topografice ale malurilor, în continuare, pe aceeași secțiune, dar și pentru utilizări ulterioare privind monitorizarea zonei albiei și malurilor în punctele de interes.

Din bornele rețelei de îndesire și ridicare s-au determinat prin măsurători DGPS

coordonatele bornelor/țărușilor de lemn din aliniamentele profilelor batimetrice transversale.

S-a urmărit ca pe cât posibil, în fiecare punct să se asigure vizibilitatea către alte două puncte ale rețelei, în vederea orientării stației topografice totale.

Au fost determinate coordonate X, Y, Z în sistem de proiecție Stereografic 1970 și plan de referință Marea Neagră Sulina pentru toate punctele rețelei de îndesire și ridicare.

Metodele de determinare a coordonatelor au inclus măsurători GPS cu receptoare Trimble R5, L1/L2 și măsurători topografice clasice cu stații totale/Leica 1200+, s-a obținându-se astfel documentația rețelei de îndesire și ridicare (descriseri topografice și inventare de coordonate în sistem Stereografic 1970, schițe ale rețelei etc.).

Materializarea și legarea profilelor batimetrice la rețeaua de îndesire și ridicare

În zona profilelor batimetrice au fost plantate câte 2 borne/țăruși de lemn, din care cel puțin una în aliniamentul profilului sau în prelungirea acestuia, coordonatele țărușilor fiind determinate plecându-se din punctele rețelei. A doua bornă a fost plantată în aliniament/prelungirea acestuia pe albia superioară sau în apropiere, în funcție de condițiile din teren, pentru a servi la identificarea rapidă a aliniamentului și respectiv, în scopul facilitării ridicărilor topografice ulterioare pe profil de albie, în special pentru calibrarea periodică sau după evenimente hidrologice ale secțiunilor hidrometrice, cu stația totală și ecosonda hidrografică 2D (single-beam).

Măsurătorile batimetrice multi-beam au fost efectuate de către VITUKI utilizând aparatura specifică acestui tip de măsurători aflată la bordul navei „Dr. Csoma János”.

Măsurătorile realizate de echipa de la VITUKI au fost localizate astfel (A se vedea Figura 2.1.15) :

- Curs principal / km curs navigabil 344-334 (lungime 10 km - măsurat de către echipa de măsurători cu tehnologie de ridicarea batimetrică multibeam);
- Braț secundar Epurașu, întreaga lungime de 8 km a brațului secundar a fost măsurată (2,5 km măsurați prin tehnică de ridicare batimetrică multibeam, 5,5 km cu o ambarcațiune de dimensiuni mici, tijă de măsurare, poziționare GPS pe maluri);

Măsurătorile de ridicare batimetrică multibeam au fost prelucrate astfel:

- coordonatele punctelor în care s-a determinat adâncimea apei au fost transcalculate din sistemul de coordonate geografice în proiecția STEREO'70 pentru X și Y
- datele de adâncime au fost interpolate într-un grid regulat cu pasul de 2m
- s-au făcut corecțiile de nivel utilizând nivelele apei măsurate în timpul măsurătorilor și ridicările geodezice efectuate de pe maluri
- s-a realizat validarea datelor de batimetrie procesate, acolo unde a fost cazul.

În final s-au obținut fișiere text X,Y,Z - Z reprezentând cota absolută raportată la cota Mării Negre - Sulina.

Aceste date au permis transferarea informațiilor batimetrice cu o rezoluție foarte

ridicată către programul de modelare 3D.

Pentru zona investigată - Epurașu, Figura 2.1.54 prezintă o reprezentare grafică 3D cu detalii ale ariei investigate prin tehnica de ridicare batimetrică 3D (multibeam).

Reprezentare 3D a măsurătorilor multibeam - zona Epurasu

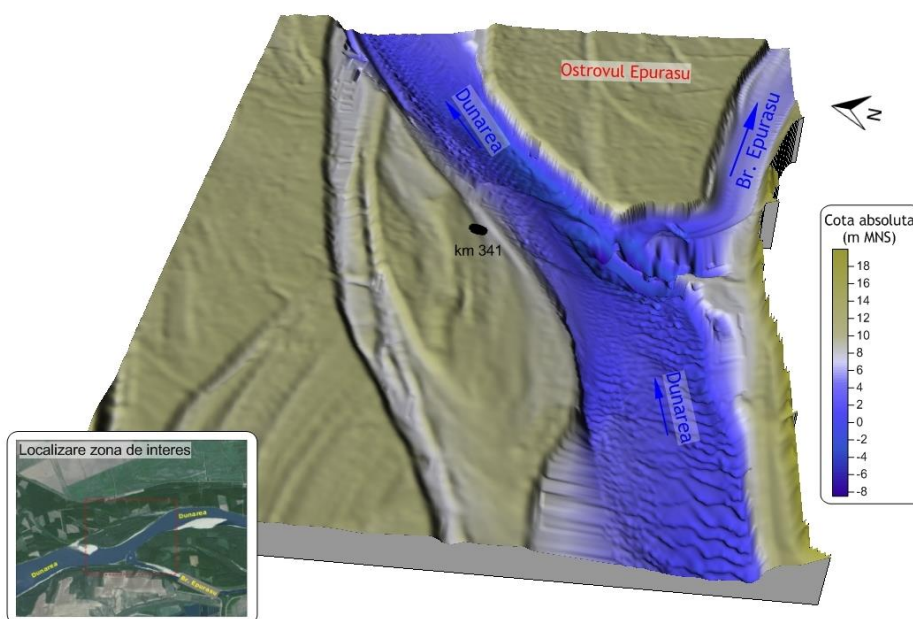


Figura 2.1.54 - Reprezentare 3D a măsurătorilor multibeam - zona Epurașu

Măsurători de turbiditate/materii în suspensie

Nu s-au efectuat măsurători continue de turbiditate datorită întârzierii achiziției și montării senzorilor de turbiditate.

Se precizează că monitorizarea periodică de turbiditate asigură obținerea de rezultate relevante în concordanță cu obiectivele stipulate în Caietul de sarcini.

Din punct de vedere al monitorizării turbidității/măsurători ale materiilor în suspensie în perioada de preconstrucție s-au realizat următoarele activități:

- Caracterizarea corelației dintre turbiditate (NTU) concentrația de materii în suspensie (determinări gravimetrice mg/l) atât în flux cvasicontinuu, cât și prin corelarea granulometriei sedimentelor resuspensionate, cu valoarea dispersiei (nefelometrie); s-a efectuat totodată o determinare a granulometriei materiilor în suspensie
- Pentru sedimente s-au stabilit caracteristicile granulometrice și cele privitoare la compoziția minerală a acestora identificându-se și cuantificându-se cca. 20 de elemente (fluorescență cu RX).

S-au efectuat măsurători repetate de turbiditate pe mai multe adâncimi de-a lungul secțiunilor de pe care au fost recoltate probe de apă și de sedimente.

Calibrarea s-a efectuat prin prelevări de probe de apă și sediment în suspensie prin determinări gravimetrice de laborator.

Pentru turbiditate s-a utilizat un turbidimetru tip HACH Company - CAM LAB cu următoarele caracteristici:

- Timp de citire - 45 sec
- Citește $R = \frac{\text{semnal la } 90^\circ}{\text{lumină transmisă} + \text{lumină difuză}}$ (nefelometru)
- Lungime de undă 350 nm și 1100 nm.

Lucrările derulate în perioada aprilie - iulie 2011 la PC02 au urmărit și **caracterizarea granulometrică** și **caracterizarea compoziției minerale**.

Rezultatele obținute privitor la granulometrie sunt prezentate în Tabel 2.1.20 care prezintă ponderile compoziției granulometrice din care rezultă o diferențiere a acesteia, astfel:

- *ponderea cea mai ridicată revine fracțiunii F_4 ($>90 - <500\mu\text{m}$) fiind de 64,05% (media de ansamblu - 65,52%);*
- *fracțiunea F_1 (mai mare de $2000\mu\text{m}$) se situează pe locul al doilea, respectiv 15.535 % (media de ansamblu - 13,7%);*
- *celelalte fracțiuni au ponderi relativ similare (sub 10%).*

Tabel 2.1.20 - Ponderi fracțiuni granulometrice la sedimente

PC02 Valori statistice		% F1 >2000 μm	% F2 >1000 - <2000 μm	% F3 >500 - <1000 μm	% F4 >90 - <500 μm	% F5 <90 μm
PC02 MS	ecart	2,2 - 4,2	2,6 - 3,85	2,1 - 4,8	83,4 - 90,8	2,3 - 5,86
	medie	2,97	3,22	3,2	87	3,61
PC02 MD	ecart	24,2 - 32,4	7,8 - 13,9	5,7 - 8,9	31,6 - 51,8	5,6 - 21,4
	medie	28,1	11,83	7,6	41,1	11,37
Medie de ansamblu puncte critice		13,7	7,13	4,69	65,52	8,96

Diferențierile enumerate succint mai sus se datorează vitezelor inegale de deplasare a apei, funcție de maluri cât și granulometriei materiilor în suspensie, respectiv timpului de sedimentare.

În ceea ce privește **caracterizarea compoziției minerale**, aceasta a fost realizată prin fluorescență cu raze X (Spectrometru RX SEVENTIAL -WDXRF- SUPERMINI), datele specifice PC02 fiind prezentate în Tabel 2.1.21. Următoarele elemente se desprind din analiza valorilor respective:

- ponderea principală revine SiO_2 (în medie 63%), urmată de Al_2O_3 (cca. 16%), CaO (cca. 8,5%), Fe_2O_3 (4,4 %) și MgO (3,1%);
- sporadic s-au înregistrat și următorii oxizi NiO , CuO și Ag_2O .

Tabel 2.1.21 - Compoziție minerală sedimente

Component	PC02	Compoziție Medie PC+PS %	Date istorice
1. Na ₂ O	0,828	1,313	1,21
2. MgO	2,27	3,091	2,55
3. Al ₂ O ₃	19,3	16,144	15,8
4. SiO ₂	60,7	62,922	63,0
5. P ₂ O ₅	0,271	0,307	0,25
6. SO ₃	0,125	0,206	-
7. Cl	0,0154	0,014	-
8. K ₂ O	2,57	1,988	1,91
9. CaO	5,96	8,418	7,24
10. TiO ₂	0,922	0,931	0,98
11. Cr ₂ O ₃	0,0381	0,036	-
12. MnO	0,172	0,124	0,10
13. Fe ₂ O ₃	6,73	4,417	5,9
14. NiO	0,0175	0,013	-
15. ZnO	0,0248	0,015	-
16. Rb ₂ O	0,0140	0,009	-
17. SrO	0,0244	0,023	-
18. Ag ₂ O	-	0,044	-
19. CuO	0,0134	0,011	-
20. ZrO ₂	0,0357	0,078	-

Compoziția minerală a sedimentelor depinde de morfologia bazinului hidrografic și de deplasarea apei, acestea având ca efecte eroziunea continuă a straturilor de loess și redistribuirea detritusului.

De evidențiat faptul că valorile determinate în cursul anului 2011 se înscriu în datele anterioare (date istorice 1998).

Legat de monitorizarea *sedimentelor transportate în suspensie* s-au efectuat următoarele lucrări specifice:

- caracterizarea granulometrică a materiilor în suspensie;
- corelarea datelor de turbiditate (NTU) flux cvasicontinuu cu cele ale concentrației de suspensii (determinări gravimetrice în laborator);
- efectuarea de măsurători ale turbidității pe cinci profile verticale;
- corelarea valorilor de turbiditate cu granulometria sedimentelor resuspensionabile.

Pentru caracterizarea granulometrică a materiilor în suspensie s-au realizat probe compuse (cca.100 l) obținută la fiecare punct critic, obținută din amestecarea unor volume de apă, în proporții egale (MS, MD, CN) și recoltate de la adâncimi diferite (0,5 m, 1,0 m și 1,5 m la CN). Probele compuse s-au lăsat la decantat și s-au centrifugat în laborator, obținându-se 2 - 5 g material de suspensii (uscat la etuvă la 105⁰C) care s-a sitat conform procedurilor aplicate la sedimente.

Tabel 2.1.22 - Frațiuni granulometrice la materii în suspensie

Puncte Critice	%		
	<90 μm	90 - <500 μm	>500 μm
PC02	21,4	76,8	1,8
Dunărea Veche	24,3	73,8	1,9
Media PC+PS	20,6	69,1	10,3

Din analiza valorilor prezentate se desprind următoarele constatări:

- ponderea cea mai ridicată (69,1%) revine fracțiunii 90 - <500 μm în timp ce cea mai scăzută (10,3% fracțiunea de peste 500 μm);
- fracțiunea de sub 90 μm are o pondere medie de 20,6%;
- proporțiile fracțiunilor granulometrice la suspensii variază funcție de punctul critic, dar, se înscriu în același ecart față de valorile medii.

Legat de **calibrarea în flux cvasicontinuu** în Tabel 2.1.23 sunt prezentate valorile de turbiditate, respectiv concentrațiile de suspensii la nivelul PC02, respectiv frecvențele stipulate în Caietul de Sarcini: PC02 - punctele P3, P5 - lunar.

 Tabel 2.1.23 - Calibrări turbiditate
 (NTU) = $f(\text{conc. materii în suspensie-mg/l})$

Luna	PC02			
	P ₃		P ₅	
	Turb. [NTU]	MatS [mg/l]	Turb. [NTU]	MatS [mg/l]
1	31,4	25,1	27,3	24,0
2	41,7	36,3	42,8	34,2
3	39,4	31,5	23,8	20,2
4	31,2	23,4	32,5	27,6

NOTĂ: MatS=materie în suspensie

În ceea ce privește prelevarea de probe din mai multe puncte și adâncimi, concomitent cu măsurarea vitezelor, în

Tabel 2.1.24 sunt prezentate turbiditățile determinate pe cinci profile verticale la adâncimi de 0,2h, 0,6h și 0,8h în jurul brațului Epurașu.

Tabel 2.1.24 - Spectrul valorilor de turbidități măsurate la 5 profile și diferite adâncimi

Profil	0,2 h	0,6 h	0,8 h
	NTU		
P ₁	27,3	31,4	34,6
P ₂	23,8	41,7	31,2
P ₃	22,3	37,3	32,0
P ₄	24,8	42,8	31,6
P ₅	33,6	38,2	31,3
Media	26,4	38,3	32,1

Din analiza valorilor medii rezultă faptul că la adâncimi mici (0,2 h) s-au înregistrat turbiditățile cele mai scăzute, în timp ce la adâncimi medii (0,6 h) se remarcă valorile cele mai ridicate ale turbidității, valorile scăzând spre adâncime (0,8 h).

2.1.2.5. Monitorizarea calității apei și sedimentelor

În perioada de monitorizare aprilie 2011 - august 2011 (etapa de construcție) au avut loc campanii lunare de prelevare probe de apă și sedimente din secțiunile S05, S06, S07 și S08 aferente PC02, asigurându-se astfel un volum informațional pe baza căruia a fost evaluată calitatea apei Dunării în conformitate cu Ordinul 161/2006 pentru aprobarea Normativului privind clasificarea calității apelor de suprafață în vederea stabilirii stării ecologice a corpurilor de apă.

Monitorizarea calității apei

Pentru stabilirea stării de referință a calității apei Dunării în etapa de construcție din PC02 s-au prelevat 70 de probe de apă pentru care s-au efectuat 2.870 analize fizico-chimice de laborator.

În figurile 2.1.55 - 2.1.58 se prezintă evoluția concentrațiilor parametrilor cu variație semnificativă (CBO₅, azotiți, fier total și fenoli) pentru probe de apă analizate din punctul critic PC02 în etapa de construcție.

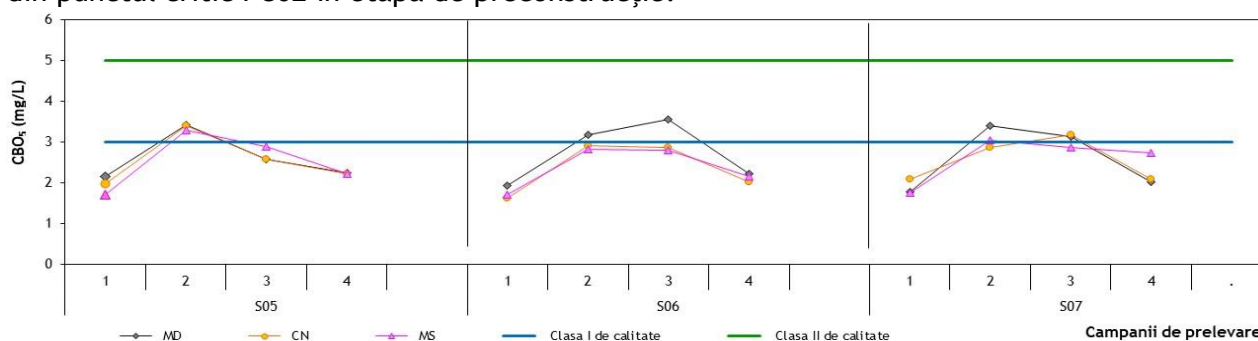


Figura 2.1.55 - Evoluția concentrației de CBO₅ pentru probe de apă analizate din PC02

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE
PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

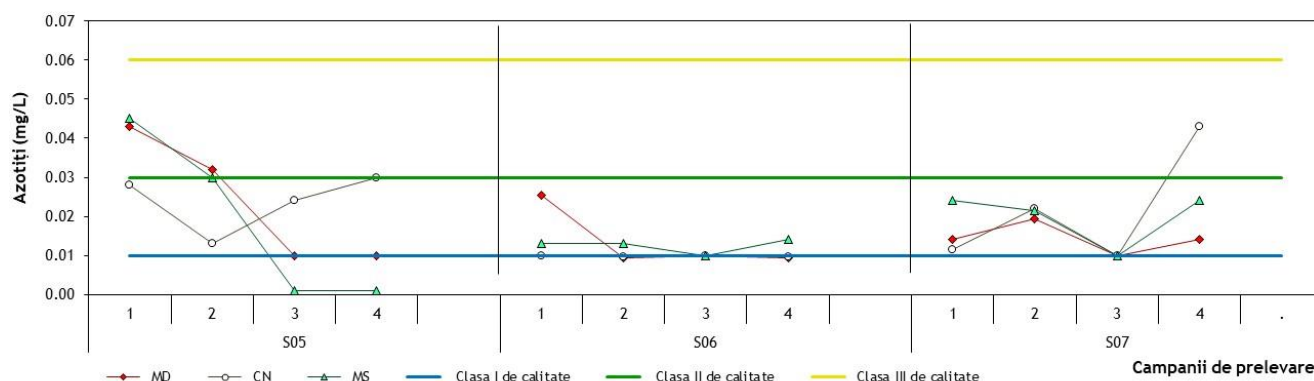


Figura 2.1.56 - Evoluția concentrației de azotți pentru probele de apă analizate din PC02

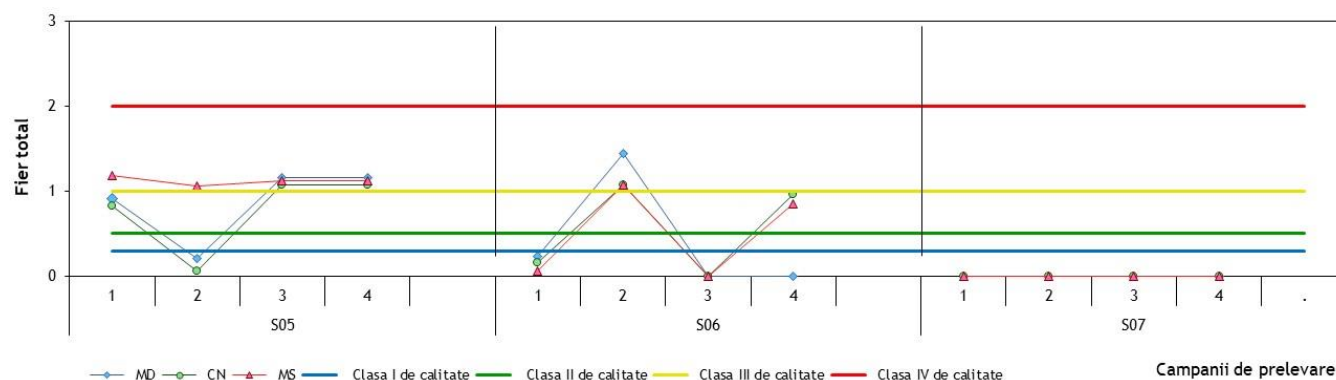


Figura 2.1.57 - Evoluția concentrației de fier pentru probele de apă analizate din PC02

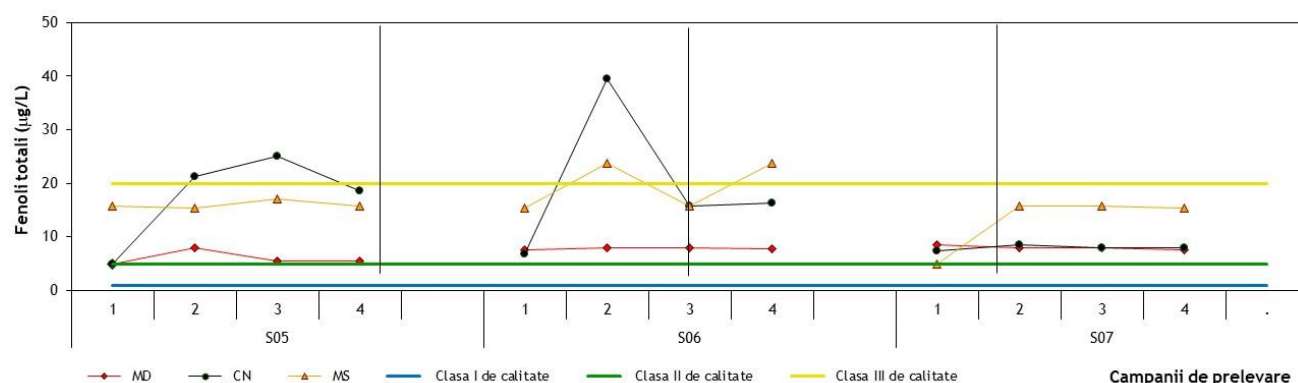


Figura 2.1.58 - Evoluția concentrației de fenoli pentru probele de apă analizate din PC02

Indicatorii prezentați variază individual predominant între clasa I și clasa a III-a (excepție indicatorii fier și azotți care se încadrează în clasa a IV-a), rezultat așteptat, de altfel, în cazul unui fluviu cu un bazin hidrografic întins și caracterizat de fluctuații mari de debit.

Monitorizarea calității sedimentelor

În perioada de monitorizare aprilie 2011 - august 2011 (etapa de pre construcție), din zona punctului critic principal PC02 au fost prelevate 26 de probe de sedimente pentru care s-au efectuat 858 analize fizico-chimice de laborator.

În figurile 2.1.59 - 2.1.62 se prezintă evoluția concentrațiilor parametrilor cu variație semnificativă (cupru, mercur, nichel, zinc) pentru probele de sedimente analizate din punctul critic PC02, în etapa de pre construcție.

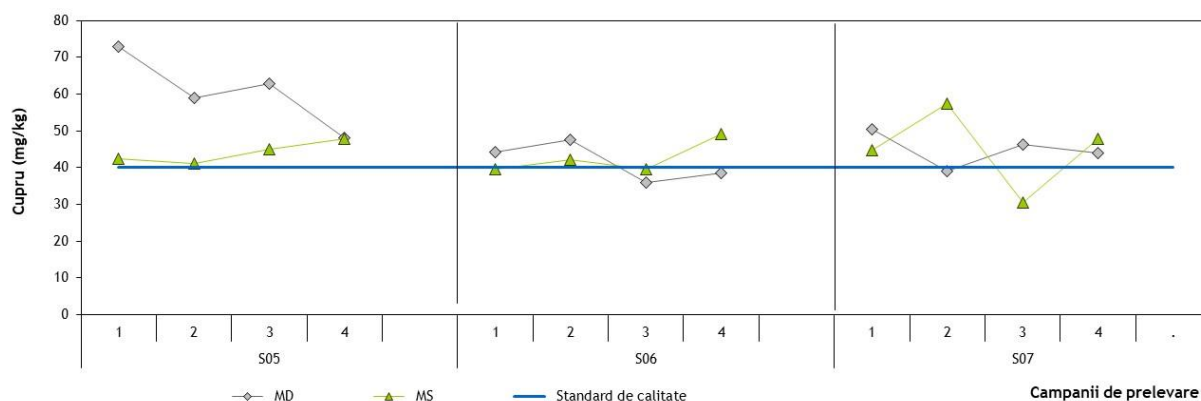


Figura 2.1.59 - Variația concentrației de cupru pentru probele de sedimente prelevate din PC02

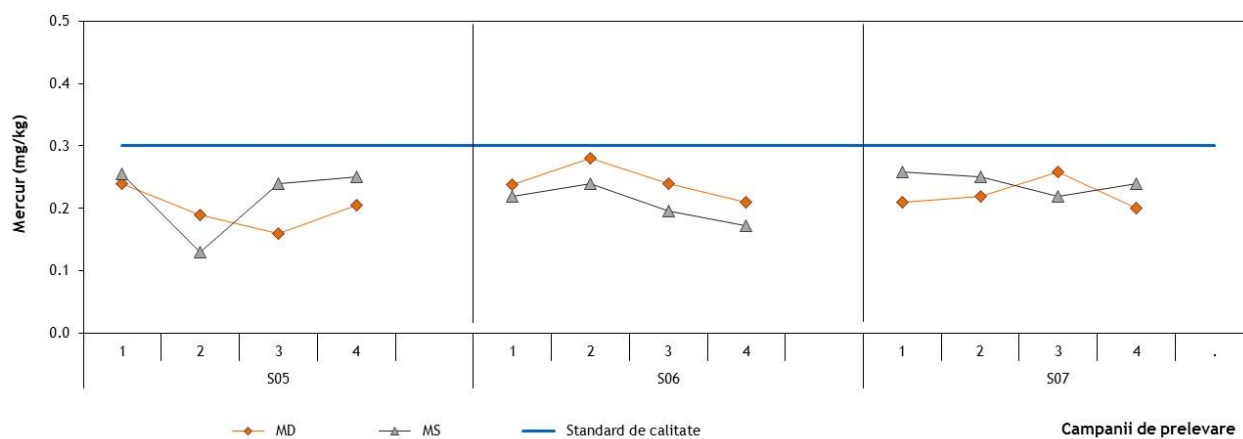


Figura 2.1.60 - Variația concentrației de mercur pentru probele de sedimente prelevate din PC02

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

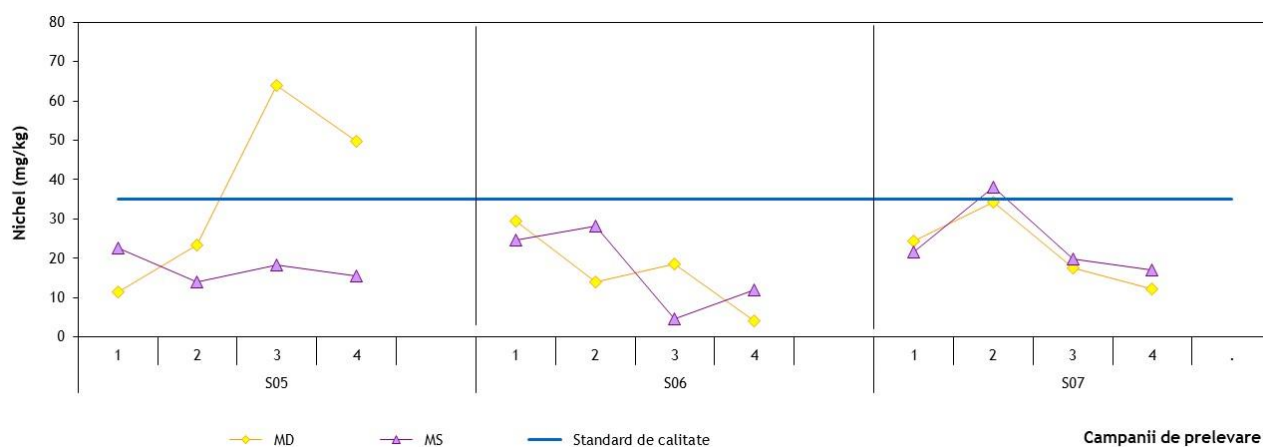


Figura 2.1.61 - Variația concentrației de nichel pentru probele de sedimente prelevate din PC02

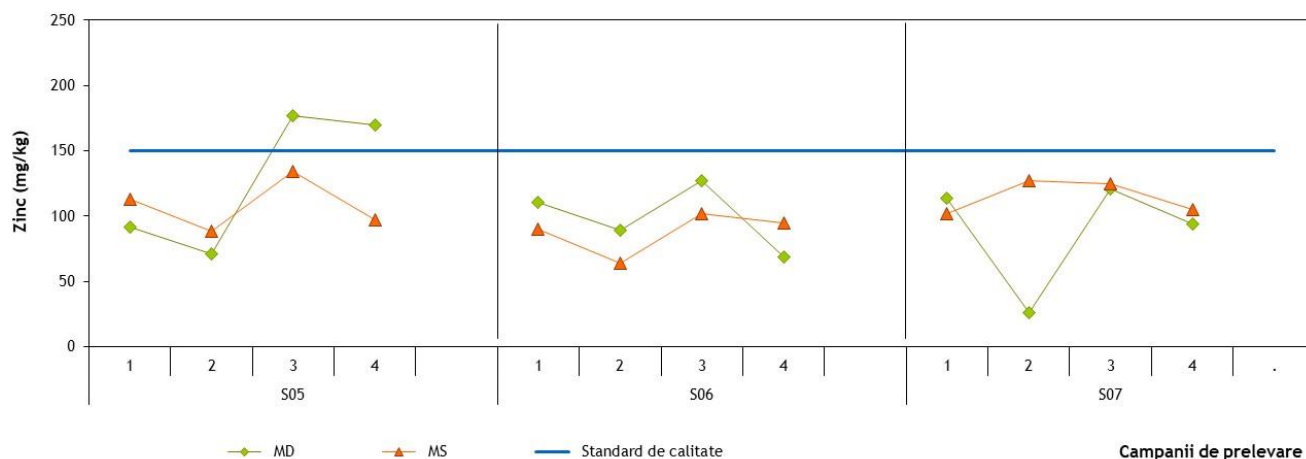


Figura 2.1.62 - Variația concentrației de zinc pentru probele de sedimente prelevate din PC02

Din analiza rezultatelor monitorizării **calității sedimentelor** prelevate din PC02, în etapa de preconstrucție, rezultă că variația concentrațiilor indicatorilor analizați se datorează stării ecologice propriu zise a Dunării.

2.1.2.6. Monitorizarea florei și faunei acvatice

Tabelul 2.1.25 prezintă, numărul de probe, respectiv de analize hidrobiologice efectuate în perioada de preconstrucție pentru fitoplancton în punctul critic PC02.

Tabel 2.1.25 - Număr de probe și număr de analize pentru fitoplancton

Nr. crt.	PC02	Total
	Iulie 2011	
1	2	2
2	6	6

1 - număr de probe medii (mal stâng, mal drept, centru)
2 - număr de analize

Fitoplancton

Evaluarea *stării ecologice* a apei Dunării pe baza comunităților de alge fitoplanctonice s-a realizat conform metodologiei de evaluare prevăzute în HG 80/2011, pe baza următorilor indici: indice saprob, indice de diversitate Simpson, indice număr de taxoni, indice de abundență numerică relativă - *Bacillariophyceae* și indice multimettric (tabel 2.1.26). Indicele saprob reflectă cel mai bine poluarea organică, iar ceilalți indici împreună, reflectă mai bine degradarea generală (presiunile nespecifice). Deoarece este foarte dificil să se precizeze acuratețea cu care fiecare din indicii menționați reflectă una sau alta dintre presiunile majore, conform HG 80/2011, s-a calculat *indicele multimettric* pe baza tuturor indicilor menționați. Pentru fiecare indice în parte s-a calculat raportul de calitate ecologică (RCE) pe baza valorii obținute și a valorii ghid pentru starea de referință corespunzătoare.

Evaluarea stării ecologice pe baza valorilor *indiceului multimettric* (IM) s-a efectuat în funcție de domeniul valorilor obținute, astfel: $IM \geq 0,8$ - stare ecologică foarte bună; $IM (0,8 - 0,6]$ - stare ecologică bună; $IM (0,6 - 0,4]$ - stare ecologică moderată; $IM (0,4 - 0,2]$ - stare ecologică slabă; $IM < 0,2$ - stare ecologică proastă.

În tabelul 2.1.26 sunt prezentate valorile obținute pentru principalii indici cantitativi ai fitoplanctonului în faza de preconstrucție în punctul critic PC02.

Tabel 2.1.26 - Indici cantitativi de calitate - fitoplancton (PC02) - faza de preconstrucție

PC/Secțiune	PC 02 - Faza de preconstrucție				
	Indice de abundență numerică	Nr. taxoni	Indice saprob	Indice Simpson	Indice multimettric
PC 02/5	98,8	13	1,6	0,646	0,809
PC 02/6	98,2	16	2	0,618	0,855
Media 2011	98,5	16	1,8	0,632	0,832

Din analiza valorilor indiceului multimettric pentru fitoplancton se evidențiază că, în perioada fazei de preconstrucție, *starea ecologică* a apei Dunării în punctul critic PC02 a fost *foarte bună*, caracterizată prin absența unor factori care să producă perturbări nedorite ale compoziției și abundenței fitoplanctonului față de comunitățile specifice tipului de corp de apă.

2.1.2.7. Monitorizarea ihtiofaunei

În PC02 nu s-au capturat sturioni și nu au fost detectate exemplare din cele marcate în campania iunie-iulie 2011. Mențiunea este valabilă și pentru specia mreamă.

Pentru a putea realiza o analiză referitoare la alte specii de pești în acest punct critic au fost preluate exemplare de scrumbie de la pescarii care desfășoară activități de pescuit comercial al acestor specii. Astfel, s-a semnalat prezența scrumbiei de Dunăre în

punctele critice principale PC01, PC02 și PC10, analizându-se în total un număr de 55 exemplare.

În urma efectuării de transecte cu Bongo net-ul în vederea capturării larvelor/alevinilor de scrumbie proveniți în urma reproducerii naturale, în punctul critic 02 au fost identificați 17 indivizi.

Pentru inventarierea celorlalte specii de pești cu excepția celor migrator anadrome, au fost efectuate secțiuni de pescuit științific electric prin utilizarea a două metode, și anume: pescuit bental cu traul electric și pescuit pelagic de mal cu anodul sub forma unui minciog. Astfel prin utilizarea primei metode au fost identificate exemplare ce au aparținut la 16 specii, dominante fiind cele bentice, iar prin cea de-a doua metodă au fost identificate 8 specii majoritatea aparținând mediului pelagic.

2.1.2.8. Monitorizarea florei terestre, avifaunei și siturilor Natura 2000

Evaluarea avifaunei

În perioada de pre construcție a proiectului (aprilie - iulie 2011) s-au efectuat următoarele activități de evaluare/monitorizare a avifaunei:

- ✓ în mai 2011 a avut loc o *călătorie cu vapor* pe sectorul Dunării potențial afectate de proiect. Au fost numărate toate speciile de păsări acvatice, au fost calculate densitățile de referință a speciilor și indicii de diversitate Shannon. Cu ocazia acestei călătorii s-au cartat și coloniile de lăstun de mal (*Riparia riparia*) și prigrorie (*Merops apiaster*).
- ✓ În iunie 2011 au fost efectuate evaluări terestre de avifaună folosind metodele: *numărătoare în puncte; evaluări pe trasee lineare (metoda transectelor); evaluări directe din puncte de observare elevate, căutare de colonii de Ciconiiforme (stârci și cormorani)*. În zona PC02 (Ostrovul Epurașu, Brațul Epurașu) evaluările au avut loc în 02.06.2011.
- ✓ în iulie 2011-a desfășurat a treia campanie de evaluare în faza de pre construcție a proiectului. Metodele folosite în evaluarea avifaunei au fost identice cu cele din luna iunie 2011. În zona PC02 (Ostrovul Epurașu, Brațul Epurașu) evaluările au avut loc în 06.07.2011.

Evaluarea florei terestre și a habitatelor

Evaluarea habitatelor și a florei a avut loc simultan cu recensământul păsărilor (iulie 2011). În zona PC02 (Ostrovul Epurașu, Brațul Epurașu) evaluările au avut loc în 06.07.2011. A fost parcursă zona punctului critic în situl Natura 2000 Canaralele Dunării ROSCI0022. Deplasarea s-a desfășurat cu barca pentru a vizita insulele sau zonele cu acces dificil. S-a elaborat o listă de specii a plantelor vasculare pentru fiecare habitat. S-au înregistrat și amenințările și presiunile asupra florei și vegetației. Pe baza datelor colectate s-a stabilit și starea de conservare a habitatelor și speciilor.

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE
PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

Figura 2.1.63 - Aspectul vegetației a ploturilor permanente în PC02 PC02.I.(a), PC2.II.(b), PC2.III.(c)





Figura 2.1.64 - Locația ploturilor permanente în punctul critic PC02

Evaluarea siturilor Natura 2000

Punctul Critic 02 este situat în ariile protejate Natura2000 *Dunăre-Ostroave* (ROSPA0039), respectiv *Canaralele Dunării* (ROSCI0022), astfel evaluările efectuate în punctul critic se referă și la aceste situri de interes comunitar.

2.1.2.9. Monitorizarea activităților șantierului

La punctul critic principal PC02 - zona insulei Epurașu, km 342,7 - km 341,8 organizarea de șantier a fost situată pe malul drept al Dunării și a fost, la momentul respectiv, în conservare, fără nici o activitate și fără pază.

2.1.2.10. Analiza integrată

Din tabelele următoare se pot observa valorile caracteristice din etapa de pre-construcție ale ecoindicilor aferenți punctelor de prelevare din secțiunile cuprinse în PC02 pentru calitatea apei și a sedimentelor. Tabelele includ valoarea medie și percentilele de 0% (echivalent valorii minime), 10%, 50% (echivalent valorii mediana), 90%, 100% (echivalent valorii maxime).

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

Nr. Crt.	Indicator de calitate apă	EIA mediu	EIA pre-construcție PC02				
			0%	10%	50%	90%	100%
1	Indice de permanganat	0,59	0,50	0,52	0,62	0,64	0,66
2	Azot total	0,39	0,19	0,22	0,41	0,48	0,51
3	Fosfor total	0,50	0,37	0,44	0,50	0,58	0,59
4	Clorofila "a"	0,59	0,46	0,48	0,61	0,68	0,71
5	Cloruri	1,08	1,06	1,06	1,06	1,09	1,13
6	Sulfatți	0,60	0,56	0,57	0,59	0,68	0,72
7	Calciu	0,86	0,81	0,81	0,86	0,90	0,96
8	Magneziu	1,18	1,07	1,12	1,18	1,24	1,26
9	Sodiu	0,52	0,29	0,45	0,53	0,58	0,59
10	Crom	0,04	0,03	0,04	0,04	0,06	0,06
11	Cupru	0,21	0,17	0,18	0,20	0,24	0,27
12	Zinc	1,00	0,62	0,62	0,79	1,45	2,66
13	Arsen	0,08	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09
14	Bariu	0,86	0,82	0,82	0,85	0,91	0,96
15	Seleniu	0,07	0,06	0,07	0,07	0,09	0,09
16	Cobalt	3,49	1,91	2,30	3,74	4,58	4,73
17	Plumb	0,37	0,24	0,25	0,32	0,59	0,62
18	Cadmiu	1,03	0,24	0,66	1,00	1,38	2,44
19	Fier	2,26	0,90	1,58	2,20	3,09	3,33
20	Mangan	0,39	0,04	0,04	0,14	1,02	1,16
21	Nichel	0,34	0,29	0,30	0,33	0,38	0,40
22	Detergenți anionici	0,15	0,09	0,10	0,14	0,18	0,24
23	Indice fenolic	12,70	5,00	7,22	12,97	19,62	19,63

Nr. Crt.	Indicator de calitate sediment	EIS mediu	EIS pre-construcție PC02				
			0%	10%	50%	90%	100%
24	Arsen	0,50	0,46	0,47	0,50	0,53	0,53
25	Cadmiu	0,81	0,56	0,64	0,77	1,03	1,08
26	Crom	0,50	0,44	0,45	0,49	0,57	0,61
27	Cupru	1,16	1,04	1,05	1,11	1,32	1,52
28	Plumb	0,19	0,11	0,12	0,19	0,27	0,31
29	Mercur	0,74	0,66	0,68	0,74	0,81	0,81
30	Zinc	0,69	0,58	0,59	0,69	0,81	0,85
31	Nichel	0,64	0,47	0,49	0,57	0,88	1,06

Din tabelele precedente se poate observa că pentru etapa de pre-construcție a PC02 s-au distins următoarele cazuri:

- Valori peste 6 s-au întâlnit pentru EIA la indicatorul Indice fenolic (valoarea medie și percentilele de 10%, 50%, 90% și 100%). Acest nivel de valori a mai fost întâlnit și în datele istorice TNMN.
- Valori peste 3 s-au întâlnit pentru EIA la indicatorii Cobalt (valoarea medie și percentilele de 50%, 90% și 100%), Fier (percentilele de 90% și 100%) și Indice fenolic (percentilele de 10%). Aceste niveluri de valori au mai fost întâlnite și în datele istorice TNMN.
- Valori peste 1 s-au întâlnit pentru EIA la indicatorii Cloruri, Magneziu, Zinc, Cobalt, Cadmiu, Fier, Mangan și pentru EIS la indicatorii Cadmiu, Cupru, Nickel.

2.1.3. Activități de monitorizare derulate pentru PC10

2.1.3.1. Monitorizarea calității aerului

Monitorizarea calității aerului la PC10 s-a derulat în 4 expediții pe toată perioada de pre construcție.

Pentru caracterizarea stării de referință a calității aerului, s-au prelevat 90 probe de aer din PC10, pentru care s-au efectuat 225 analize.

În scopul identificării particularităților zonei de investigare, în PC10 s-a realizat, într-o primă etapă, analiza generală a zonelor învecinate care pot influența măsurătorile și au fost identificate sursele externe de poluare.

Tabel 2.1.27 - Sursele de poluare liniare

Punct Critic	Denumire drum	Tip drum	Direcția față de PC10	Distanța față de PC10 (km)
PC10	DJ 212	judetean	vest	0.8
	DJ 255A	judetean	vest	1.3
	DN 21	național	vest	6.6

A fost realizat un inventar al surselor de poluare de suprafață (localități) situate în proximitatea punctului critic PC10. Pe baza analizei datelor s-a determinat starea de referință pentru calitatea aerului în PC10, iar în tabelul 2.1.28 sunt prezentate valorile statistice primare (minime, maxime, medii).

Tabel 2.1.28 - Valori ale concentrației poluanților analizați

Concentrația	Valoare Minimă	Valoare Medie	Valoare Maximă
Oxizi de azot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,3	4,852	9,92
Monoxidul de carbon (mg/m^3)	0,21	0,2642	0,35
Particule în suspensie (mg/m^3)	<0,012	0,017	0,072
Oxizi de plumb (ng/m^3)	<2,1	<2,1	<2,1
Dioxid de carbon (% vol)	0,04	0,04	0,04

2.1.3.2. Monitorizarea zgomotului

Monitorizarea zgomotului s-a derulat în 4 campanii de măsurători pe toată perioada pre construcției. Măsurătorile de zgomot pentru PC10, în perioada de pre construcție au însumat 147 de măsurători. În buletinele de teren, pentru măsurarea zgomotului, operatorii au notat observații legate de traficul naval, prezență/absență barjă în proximitatea locației monitorizate, distanța aproximativă și sensul de deplasare în condițiile prezenței unei barje.

În cele 4 campanii, locațiile de monitorizare au acoperit o zonă aflată în imediata apropiere a PC10 - până la cel puțin 100 m față de acestea; s-au realizat atât măsurători în grilă, cât și pe aliniamente paralele respectiv perpendiculare pe malurile Dunării. Locațiile

de monitorizare din cele 4 campanii au fost ridicate cu GPS-ul, și au fost transcalculate în proiecția STEREO 70. Ulterior, măsurătorile au fost prelucrate global, fără a se ține seama de campania în care au fost realizate.

În buletinele de teren pentru măsurarea zgomotului operatorii au notat observații privind condițiile meteo, intensitatea vântului și precipitații, observații de care s-a ținut cont în prelucrările statistice ale intensității zgomotului.

2.1.3.3. Monitorizarea solului

În perioada aprilie 2011 - august 2011 (etapa de pre construcție), monitorizarea calității solului în PC10 s-a derulat în 2 campanii pentru prelevări probe de sol.

Pentru caracterizarea stării de referință a calității solului s-au prelevat un număr de 216 probe de sol din PC10 pentru care s-au efectuat 7.560 de analize pentru indicatorii precizați în Caietul de Sarcini.

Evaluarea gradului de poluare a solului s-a realizat prin interpretarea rezultatelor obținute pentru probele de sol prelevate în etapa de pre construcție, comparativ cu valorile pragurilor de alertă și de intervenție pentru folosințe sensibile, prevăzute prin Reglementarea privind evaluarea poluării mediului din Ordinul 756/1997 (Tabelul 3.1.C.2).

În tabelul de mai jos sunt prezentate centralizat prelucrările statistice ale valorilor concentrațiilor minime și maxime determinate la indicatorii reprezentativi analizați/probă.

Tabel 2.1.29 - Rezultate ale prelucrării statistice pentru indicatori reprezentativi _PC10

Element/ U.M.	Punct Critic	Număr probe	Medie	Abatere standard	Minim	Q(25%)	Q(75%)	Maxim
pH (unit. pH)	PC10	216	7,70	0,24	7,05	7,58	7,87	8,21
Conductivitate (μ S/cm)	PC10	216	255,2	66,1	119,8	214,6	277,2	425,0
Cadmium (mg/kg s.u.)	PC10	216	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	0,13
Crom total (mg/kg s.u.)	PC10	216	2,25	1,53	1,00	1,11	3,15	10,76
Cupru (mg/kg s.u.)	PC10	216	5,75	2,74	0,74	3,80	7,33	14,22
Mangan (mg/kg s.u.)	PC10	216	158,47	75,84	16,70	108,02	202,15	475,20
Nichel (mg/kg s.u.)	PC10	216	1,88	1,00	1,00	1,09	2,17	6,56
Plumb (mg/kg s.u.)	PC10	216	1,51	1,20	0,60	0,60	1,82	6,26
Zinc (mg/kg s.u.)	PC10	216	28,50	13,98	1,35	19,33	34,40	62,10
Sulfati (mg/kg s.u.)	PC10	216	230,58	87,41	61,70	168,95	286,78	477,50
Calciu (mg/kg s.u.)	PC10	216	193,00	40,66	89,50	165,65	219,95	288,60
Magneziu (mg/kg s.u.)	PC10	216	24,36	8,13	7,26	20,30	28,60	53,24
Carbon organic (%)	PC10	216	4,95	1,61	0,99	3,92	6,03	12,34
Humus (%)	PC10	216	8,54	2,77	1,71	6,76	10,40	21,29

Monitorizarea calității solului în etapa de pre construcție, a pus în evidență faptul că concentrațiile indicatorilor fizico-chimici determinați se situează *sub valoarea normală în soluri*, fiind mult *sub valorile pragurilor de alertă și de intervenție* pentru tipurile de folosință sensibilă impuse prin Ordinul 756/1997.

Pentru definirea texturii solurilor au fost efectuate analize de laborator prin care s-au determinat cantitățile procentuale de nisip, praf și argilă. Rezultatele obținute pentru probele de sol prelevate din punctul critic PC10 au pus în evidență o textură a solului de la grosieră nisipoasă la mijlociu grosieră nisipo-lutoasă.

2.1.3.4. Monitorizarea hidromorfologică

În faza de pre construcție, monitorizarea hidromorfologică pentru PC10 a avut în vedere următoarele elemente:

- Cantitatea de apă (debitul curgerii)
- Dinamica curgerii apei - viteza de curgere
- Nivelul apei
- Morfologia albiei
- Sedimente transportate în suspensie.

Pentru măsurătorile de **debite și viteze** folosind tehnica ADCP s-au folosit mai multe ambarcațiuni, printre care “Zodiac”, „RIB” și „Bombard”.

Metodologie de lucru

Sistemul ADCP (Advance Doppler Current Profiler) măsoară în timp real profile de viteze ale apei și pe baza acestora determină debitele pe profilele respective. Acest sistem s-a utilizat atașat de ambarcațiuni. S-au realizat măsurători hidrometrice cu o rezoluție spațială conform caietului de sarcini, la fiecare punct critic.

Sistemul ADCP RDI 600kHz alcătuit din: circuit Bottom Track, modul de profilare de mare rezoluție, cabluri, baterii, card de memorie și un soft dedicat, a necesitat existența unui computer de teren rezistent la șoc și umiditate pentru colectarea datelor, și a fost deservit de DGPS OmniSTAR 8200 HP, și/sau GPSul constructiv, din dotare. ADCP-urile folosite prezintă patru/opt senzori cu orientare diferită, pentru generarea unui fascicul sonor îngust proiectat prin apă, fără reflexiile datorate particulelor din apă (de exemplu: sediment și suspensie, materie organică, organisme sau bule de gaz), în vederea determinării vitezei de curgere a apei.

Pentru procesarea datelor s-a folosit un soft al producătorului Teledyne RDI - WinRiver II, utilizat la înregistrarea, prelucrarea și analiza datelor de viteză și debit.

În faza de pre construcție s-au făcut măsurători de viteze de curgere și de debite pe mai multe secțiuni transversale în zona punctului critic principal PC10. Astfel, s-au realizat măsurători hidrometrice cu o rezoluție spațială corespunzătoare cerințelor din Caietul de Sarcini, la fiecare punct critic, dar și pe tot sectorul monitorizat de Dunăre de la Călărași la Brăila, din 500 în 500 m, și ulterior la 300 m, pentru scopuri de modelare hidraulică.

Datele rezultate din măsurătorile ADCP repetate în medie de 5 ori pe un același

profil transversal s-au comparat și mediat, rezultatul fiind un raport (Discharge Report) conținând toate datele esențiale pentru un profil hidrometric.

Reprezentarea grafică a datelor de viteză/debit înregistrate pe profil a permis o înțelegere mai bună a rezultatelor pentru integrarea lor în cheile limnimetrice și în modelul hidraulic 3D. Datele înregistrate au fost exportate spre prelucrare în fișiere în format ASCII, conform Caietului de Sarcini.

Pentru toate secțiunile de monitorizare, au fost culese pe timpul măsurătorilor date de nivel de la stațiile hidrometrice imediat învecinate, pentru o bună prelucrare a datelor concretizate în cheile limnimetrice, respectiv: înainte de începerea sesiunii de măsurători și la terminarea acesteia.

S-au prelucrat aceste informații, calculând suprafața secțiunii aflată sub apă (ca raport între debitul scurs pe secțiune și viteza medie de scurgere a apei pe secțiune). Au rezultat debitele, vitezele și indicatorii geometrici pentru 50 profile măsurate prin tehnica ADCP la PC10.

Din punct de vedere hidrologic, au fost calculate *cheile limnimetrice* pentru 3 secțiuni la PC10.

Ținând cont de faptul că în majoritatea acestor locații - cerute în Caietul de Sarcini - nu există nici mire/stații hidrometrice ale ANAR sau AFDJ și nu fuseseră încă instalate stațiile de monitorizare continuă/cvasicontinuă a nivelului și a debitului, modalitatea de calcul a acestor chei limnimetrice a fost următoarea:

- În ceea ce privește debitele s-au luat în considerare debitele zilnice măsurate și raportate în stațiile ANAR cele mai apropiate - în amonte - față de cele 3 locații considerate. În situațiile în care există o bifurcație sau o confluență între locația stației ANAR și stația considerată de experții consorțiului, s-a calculat debitul utilizând coeficienții istorici de distribuție procentuală a debitului între brațe;
- Pentru fiecare din cele 3 stații considerate s-au utilizat datele de batimetrie single beam și/sau multibeam pentru a construi secțiuni transversale în dreptul stațiilor respective;
- Pe aceste secțiuni transversale s-a stabilit un nivel (cota „0”) față de care, în funcție de debit și de viteza medie de curgere a apei pe secțiunea respectivă s-a calculat analitic valoarea ariei situate sub oglinda apei și de aici s-a determinat nivelul relativ al apei ce corespunde debitului respectiv;
- Utilizând aceste perechi nivel-debit s-au construit cheile limnimetrice pentru toate cele 3 stații luate în considerare (Figura 2.1.65 - Figura 2.1.67).

Precizia acestei proceduri analitice de determinare a cheilor limnimetrice este extrem de ridicată - procedura fiind calibrată și testată pentru cazul stațiilor ANAR.

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

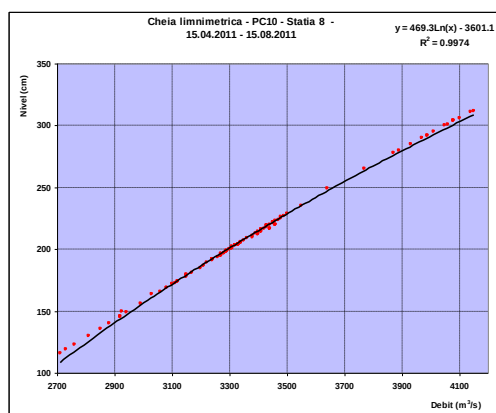


Figura 2.1.65 Cheie limnigrafică - Stația 8

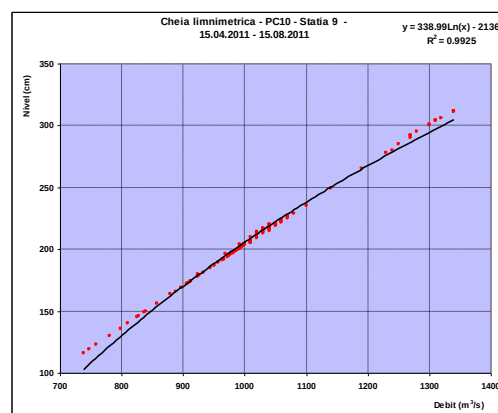


Figura 2.1.66 Cheie limnigrafică - Stația 9

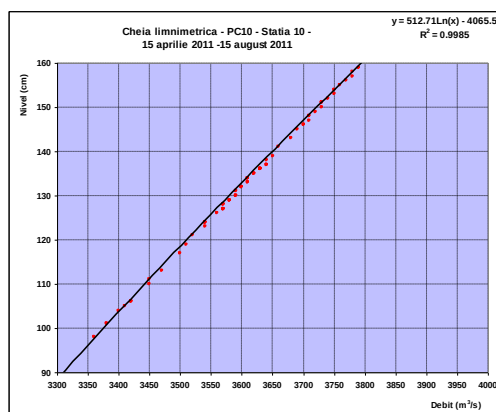


Figura 2.1.67 Cheie limnigrafică - Stația 10

Măsurători 3D ADV ale vitezei de curgere. Campania de teren

În punctul critic PC10 - Ostrovu Lupu, a fost necesar a fi efectuate - în luna iunie 2011 - măsurători ale vitezei de curgere a apei prin tehnica 3D ADV (Acoustic Doppler Velocity) de mare frecvență, cu dispozitivul NORTEK VECTOR pentru a obține informații cu privire la vitezele de curgere în proximitatea patului albiei, precum și pentru a determina turbulența apei. Aceste măsurători, precum și prelucrarea datelor primare au fost realizate de către o echipă de la BOKU.

Măsurătorile ADCP, efectuate în punctele critice de către alți parteneri de proiect, în paralel, sunt potrivite pentru determinarea debitelor și a caracteristicilor profilului de curgere, însă aceste măsurători nu furnizează și informații cu privire la zona de jos a profilului de curgere. Mai mult decât atât, frecvența de prelevare a ADCP este limitată iar astfel, tehnica nu este potrivită pentru măsurarea valorilor de turbulență.

În urma realizării lucrărilor de construcție (în special pragurile), vitezele de curgere în apropierea patului albiei pot fi modificate. Pentru a se asigura că aceste modificări nu vor afecta viața peștilor, o campanie de măsurare ADV este necesară pentru diferite secțiuni transversale înainte și după executarea lucrărilor. În plus, astfel de măsurători ale

vitezei de înaltă frecvență sunt necesare și pentru a calibra modelul hidrodinamic numeric 3D.

În data de 28.06.2011 la PC10 măsurătorile au fost efectuate cu nava "Dr. Janos Csoma" aparținând partenerului VITUKI și au constatat în 4 secțiuni transversale care au fost măsurate la intrarea pe Brațul Caleia între km 10 și km 9,5 (Caleia), și una pe Dunăre, la km 195.5.



Figura 2.1.68 - Poziția secțiunilor ADV - PC10 km 10 Brațul Caleia și km 195,5 Dunăre

Au fost analizate componentele vitezei totale rezultante U , și anume componentele vectorilor de viteză pe direcția est (u_1), nord (u_2) și ascendentă (u_3) în funcție de timp și reprezentate profilele verticale ale acestor componente, observându-se profile tipice în care viteza apei scade pe măsură ce crește adâncimea, această relație accelerându-se odată cu apropierea de patul albiei.

În Figura 2.1.69 sunt reprezentate grafic valorile de viteză mediate pe coloana de apă, pentru secțiunile pe care s-au efectuat măsurători ADV de către echipa de la BOKU. În figurile respective, sunt reprezentate sub formă de vector map, vitezele de curgere mediate pe coloana de apă (ca mărime și direcție) suprapuse peste harta morfologică a talvegului Dunării (izolinii - cote absolute M.N.S.) obținută în urma măsurătorilor batimetrice utilizând tehnica de ridicare batimetrică multibeam.

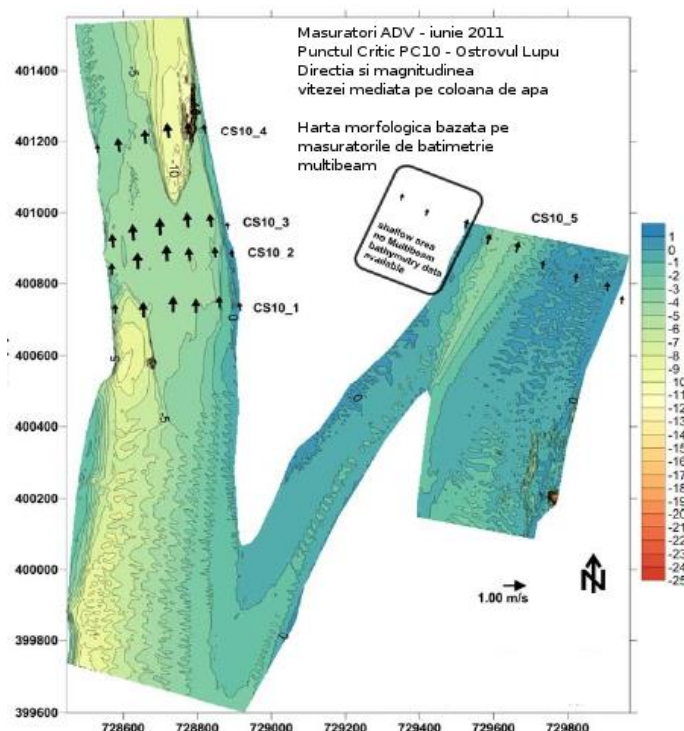


Figura 2.1.69 - PC10 (zona Ostrov Lupu) - valorile de viteză mediate pe coloana de apă, pentru 5 secțiuni

Măsurătorile batimetrice single-beam au rezultat în profile batimetrice transversale și au fost continuate în prelungire cu măsurători topografice ale malurilor pe profil în zona albiei majore.

Metodologie de lucru pentru măsurători hidromorfologice single-beam

Profilele batimetrice s-au executat pe secțiuni prestabilite/bornate având pe mal cel puțin un reper pe care se execută profilul topografic cu orientarea perpendiculară pe cursul Dunării, de la un mal la altul. La începutul și la sfârșitul seriei de măsurători s-a făcut înregistrarea cotei Dunării la cea mai apropiată stație hidrometrică. Viteza de deplasare a ambarcațiunii a fost de circa 2 noduri (cca.3.5 km/h), în funcție de starea regimului hidrometeorologic, vânt, natura fundului, etc.

Măsurătorile de batimetrie single-beam s-au efectuat utilizând un sistem portabil EchoSounders StrataBox, fiind o ecosondă portabilă cu o acuratețe de măsurare a adâncimii apei de $\pm 0.5\%$. Transducerul de tip ceramic are o putere de 300W la o frecvență de 10KHz. Unitatea centrală a ecosondei este conectată cu sursa de alimentare de 10-30VDC, cu transducerul, cu GPS și laptop pentru a permite înregistrarea, integrarea și stocarea informațiilor la fiecare măsurătoare/profil.

Acest sistem instalat pe ambarcațiunea "Zodiac" a fost imersat la o adâncime de 30-40 cm, măsurătorile efectuându-se pe profile transversale, pornind de la o distanță față de mal care asigură o adâncime de minim 2 m și traversând către malul opus al Dunării în aceleași condiții. Pe parcursul măsurătorilor s-au realizat înregistrări continue GPS; a fost

utilizat DGPS Omnistar 8200 HP, cu dublă frecvență (L1 și L2), funcționând în regim RTK, având o precizie submetrică (0.20 m) a poziționării, o acuratețe a timpului de 20 ns RMS, și o acuratețe a vitezei de 0.05 m/s.

S-a încercat menținerea unui traiect cât mai drept și a unei viteze cât mai constante.

Densitatea măsurătorilor a fost - în conformitate cu cerințele din Caietul de Sarcini - mai mare în zonele în care s-au realizat ulterior lucrări - zona punctului critic PC10- zonă în care distanța dintre 2 profile consecutive a fost de 100 m.

În Figura 2.1.70 se prezintă localizarea acestor profile de batimetrie single-beam pentru punctul PC10.

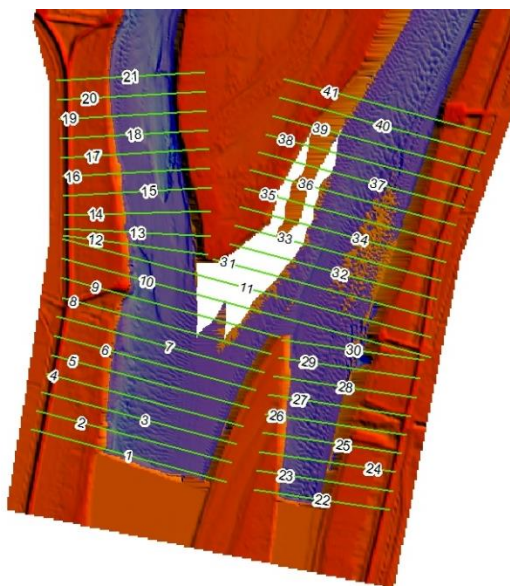


Figura 2.1.70 - Localizarea profilelor 2D (single-beam) - PC10

Pentru secțiunile transversale din PC10, de pe care s-au colectat probe de apă și sedimente prezentăm în Figura 2.1.71 - Figura 2.1.72 grafice cu informații suplimentare privind:

- Localizarea și lățimea șenalului navigabil - informații preluate prin digitizarea hărților electronice de navigație - numai pentru secțiunile pentru care am avut la dispoziție informații privind șenalul navigabil
- Nivelele minim și maxim ale apei pe perioada de preconstrucție, calculate în funcție de nivelele înregistrate în această perioadă de 4 luni la stațiile hidrometrice situate în proximitatea secțiunilor batimetrice respective
- Adâncimile minima și maxima pe șenalul navigabil pentru aceeași perioadă (adâncimi calculate relativ la punctul de pe talveg având cota absolută maxima) - numai pentru secțiunile pentru care am avut la dispoziție informații privind șenalul navigabil.

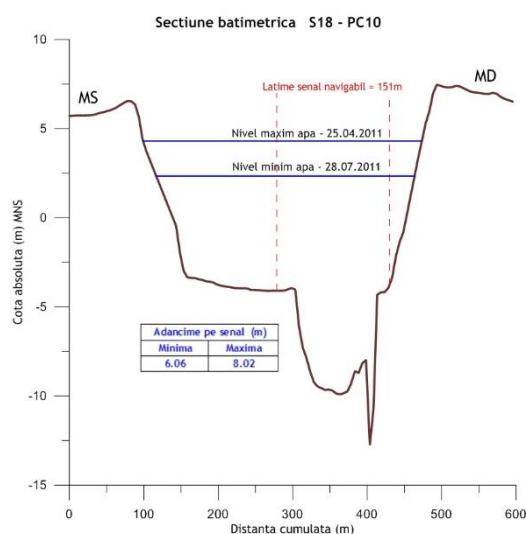


Figura 2.1.71

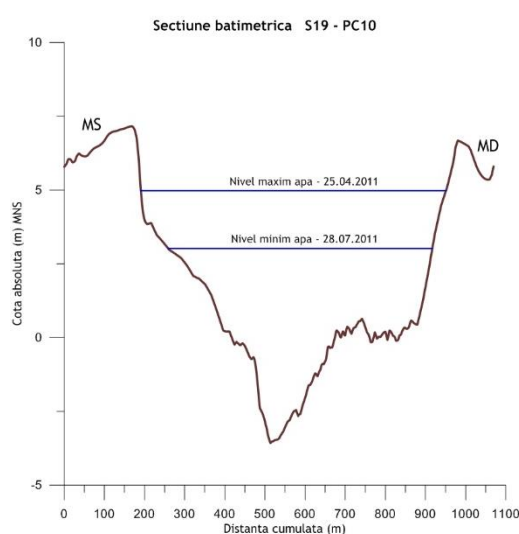


Figura 2.1.72

Metodologie de lucru pentru măsurători topografice ale malurilor

Rețeaua de îndesire și ridicare a fost formată din puncte/borne vechi, preluate din rețele naționale existente și din puncte noi, ce au fost materializate și determinate în această etapă de preconstrucție. Punctele noi materializate, conform Caietului de Sarcini, au fost evidențiate prin țăruiși de lemn și/sau borne topografice Feno, în funcție de condițiile din teren.

Prin adăugarea punctelor s-a realizat îndesirea rețelelor existente astfel încât să reprezinte suport pentru măsurătorile batimetrice și pentru ridicările topografice ale malurilor, în continuare, pe aceleași secțiuni, dar și pentru utilizări ulterioare privind monitorizarea zonei albiei și malurilor în punctele de interes.

Din bornele rețelei de îndesire și ridicare s-au determinat prin măsurători DGPS coordonatele bornelor/țăruișilor de lemn din aliniamentele profilelor batimetrice transversale.

S-a urmărit ca pe cât posibil, în fiecare punct să se asigure vizibilitatea către alte două puncte ale rețelei, în vederea orientării stației topografice totale.

Au fost determinate coordonate X, Y, Z în sistem de proiecție Stereografic 1970 și plan de referință Marea Neagră Sulina pentru toate punctele rețelei de îndesire și ridicare.

Metodele de determinare a coordonatelor au inclus măsurători GPS cu receptoare Trimble R5, L1/L2 și măsurători topografice clasice cu stații totale/Leica 1200+, s-a obținându-se astfel documentația rețelei de îndesire și ridicare (descriseri topografice și inventare de coordonate în sistem Stereografic 1970, schițe ale rețelei etc.).

Materializarea și legarea profilelor batimetrice la rețeaua de îndesire și ridicare

În zona profilelor batimetrice au fost plantate câte 2 borne/țăruiși de lemn, din care cel puțin una în aliniamentul profilului sau în prelungirea acestuia, coordonatele țăruișilor fiind determinate plecându-se din punctele rețelei. A doua bornă a fost plantată

în aliniament/prelungirea acestuia pe albia superioară sau în apropiere, în funcție de condițiile din teren, pentru a servi la identificarea rapidă a aliniamentului și respectiv, în scopul facilitării ridicărilor topografice ulterioare pe profil de albie, în special pentru calibrarea periodică sau după evenimente hidrologice ale secțiunilor hidrometrice, cu stația totală și ecosonda hidrografică 2D (single-beam).

Măsurătorile batimetrice multi-beam au fost efectuate de către VITUKI utilizând aparatura specifică acestui tip de măsurători aflată la bordul navei „Dr. Csoma János”.

Măsurătorile realizate au fost localizate astfel:

- Cursul principal / Km curs navigabil 198 - 193 km
- Braț secundar Caleia / Km curs navigabil 11-6 km
- Braț secundar Vâlcu, 2 km aval confluență.



Figura 2.1.73 - Măsurători în punctul critic PC10

Lungimea totală măsurată prin tehnica de ridicare batimetrică multibeam în zona PC10 - 12 km.

Măsurătorile de ridicare batimetrică multibeam au fost prelucrate astfel:

- coordonatele punctelor în care s-a determinat adâncimea apei au fost transcalculate din sistemul de coordonate geografice în proiecția STEREO'70 pentru X și Y

- datele de adâncime au fost interpolate într-un grid regulat cu pasul de 2m
- s-au făcut corecțiile de nivel utilizând nivelele apei măsurate în timpul măsurărilor și ridicările geodezice efectuate de pe maluri
- s-a realizat validarea datelor de batimetrie procesate, acolo unde a fost cazul.

În final s-au obținut fișiere text X,Y,Z - Z reprezentând cota absolută raportată la cota Mării Negre - Sulina.

Aceste date au permis transferarea informațiilor batimetrice cu o rezoluție foarte ridicată către programul de modelare 3D.

În Figura 2.1.74 - Figura 2.1.80 se prezintă câteva reprezentări grafice 3D cu detalii ale zonelor investigate prin tehnica de ridicare batimetrică 3D (multibeam).

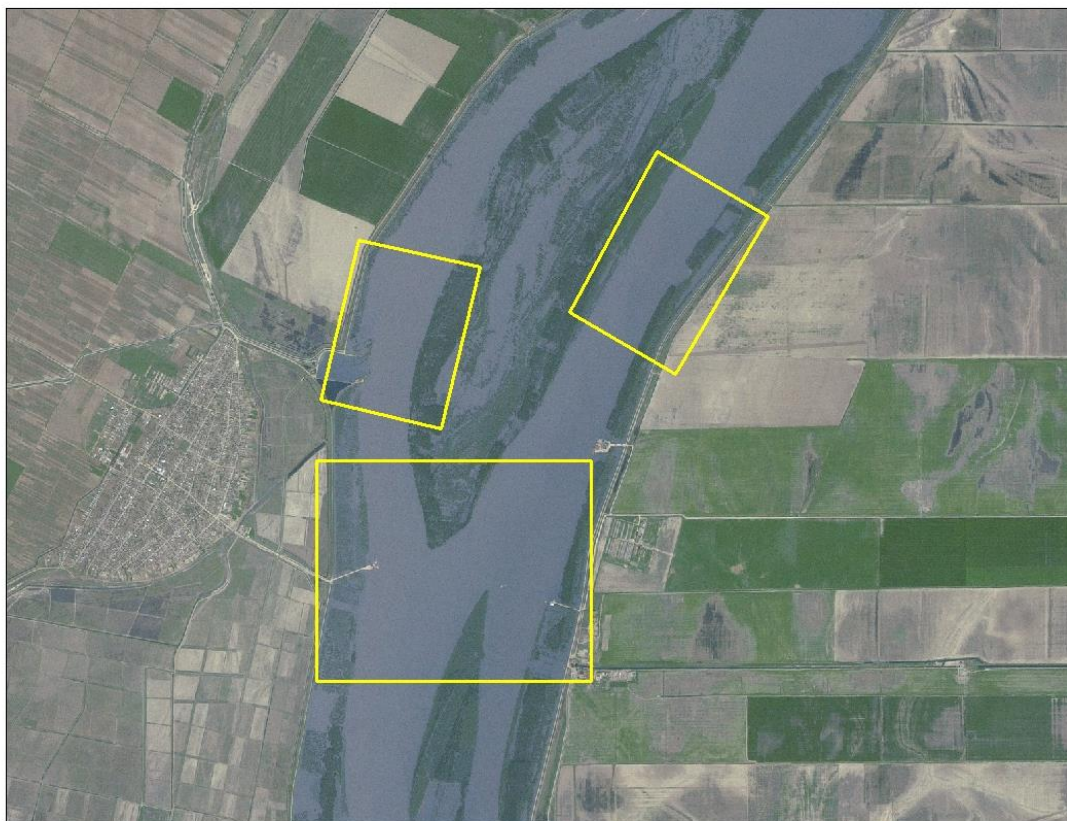


Figura 2.1.74 - Localizarea scenelor 3D la PC10

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE
PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

Reprezentare 3D a masuratorilor multibeam - Br. Căleia

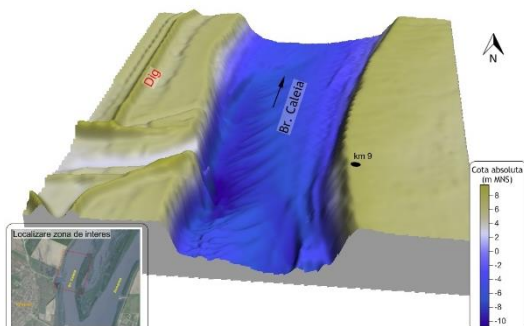


Figura 2.1.75

Reprezentare 3D a masuratorilor multibeam - Zona Gropeni

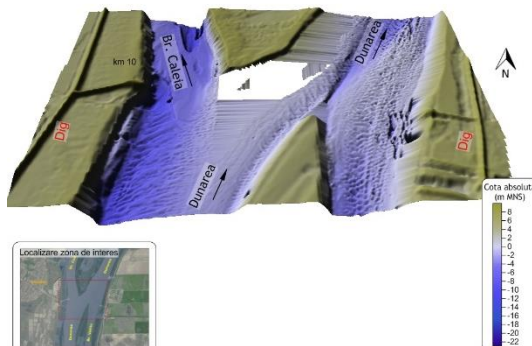


Figura 2.1.76

Reprezentare 3D a masuratorilor multibeam - Zona Gropeni, pe Dunare

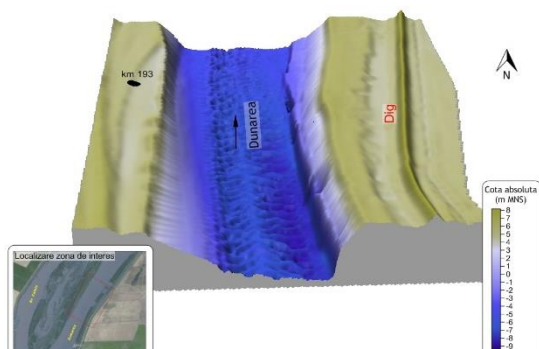


Figura 2.1.77

Reprezentare 3D a masuratorilor multibeam - zona Pod Giurgeni - Vadu Oii

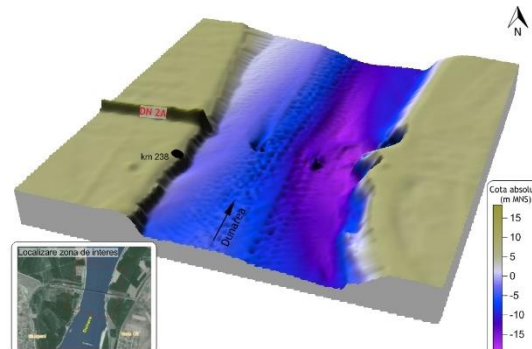


Figura 2.1.78

Reprezentare 3D a masuratorilor multibeam - confluenta Br. Borcea cu Dunarea

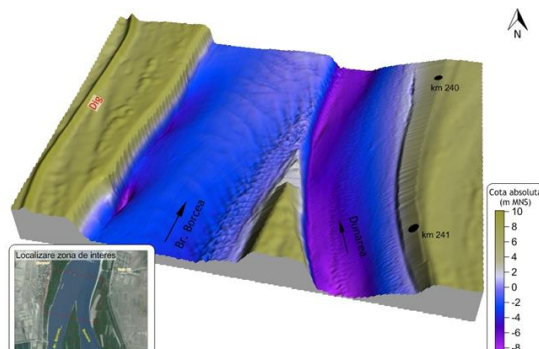


Figura 2.1.79

Reprezentare 3D a masuratorilor multibeam - început Br. Borcea

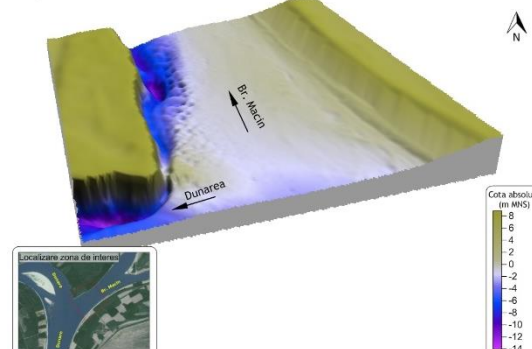


Figura 2.1.80

Distribuția pe brațele Dunării

Modul de evoluție în timp al scurgerii de apă pe brațele principale ale sistemului hidrografic Balta Brăilei este diferit de modul în care aceasta se produce pe Dunărea unică. Astfel, o serie de brațe au tendința naturală de îmbătrânire și deci de scădere a capacității de transport (br. Macin) în timp ce altele sunt brațe active pe care predomină fenomenele de transport (br. Bala, br. Borcea aval confluenta br. Bala).

Pentru a putea evalua corect variația în timp a regimului de scurgere a apei pe



Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

brațe, acesta trebuie raportat la debitul de apă al stației hidrometrice din amonte, de pe Dunărea unică (stația Chiciu - Silistra).

Se definește drept coeficient de repartitie al debitului de apă pe un anumit braț, valoarea raportului dintre debitul de apă de pe acel braț și debitul Dunării unice.

Pentru brațele sistemului hidrografic Balta Brăilei coeficienții de repartitie se determină funcție de debitele Dunării unice la Vadul Oii.

Aceste date se constituie în date de intrare pentru modelul numeric 3D, atât pentru definirea comportării tipice a curgerii pe Dunăre, cât și pentru calibrarea modelului.

În Tabel 2.1.30 sunt prezentate valorile coeficienților de repartitie a debitelor de apă ale Dunării la Vadul Oii pe brațele din sistemul Balta Brăilei, fiind prezentați pentru perioadele 1977-1987, 1998-2003 comparativ cu perioada ianuarie-august 2011.

Menționăm că în acest tabel au fost utilizate datele istorice la care am avut acces - perioadele 1977 - 1987 și respectiv 1998 -2003 (date utilizate în Studiile de Evaluare a Impactului asupra mediului - 2005 și 2006) și date la nivelul anului 2011 - date prelucrate de INCDPM. Din analiza datelor prezentate în tabelele următoare considerăm că nu există variații semnificative ale acestor coeficienți de distribuție în perioada ultimilor 35 de ani, și în consecință pentru modelarea 3D valorile prezentate pot fi considerate - fără nici o problemă - caracteristice și pentru perioada ultimilor 10 ani.

Tabel 2.1.30 - Distribuția procentuală a debitului între brațe (balta Brăilei)

Secțiune	Perioada	Debit la Vadu-Oii (m ³ /s) - km 237														
		(m ³ /s)	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	14000	15000
Brațul CREMENEA	1977-1987	%	80,0	73,3	70,0	68,4	67,0	66,4	65,9	65,6	65,0	64,6	64,3	64,2	64,1	64,0
	1998-2003	%	77,0	74,0	71,3	69,2	67,3	65,9	64,9	64,2	64,0	63,8	63,6	63,4	63,2	63,0
	ian-aug. 2011	%	82,6	79,6	75,7	70,8	67,5	65,6	65,0	64,6	64,4	64,3	64,2	64,1	64,0	63,9
Brațul VALCIU	1977-1987	%	17,5	20,3	21,5	21,4	21,7	21,4	21,2	21,2	21,2	21,2	21,1	21,0	20,9	20,8
	1998-2003	%	19,5	20,3	20,9	21,3	21,7	22,1	22,2	22,2	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4
	ian-aug. 2011	%	12,5	13,3	15,6	19,3	21,6	22,6	22,5	22,2	21,8	21,4	21,0	20,7	20,4	20,1
Brațul MACIN	1977-1987	%	2,5	6,4	8,5	10,2	11,3	12,2	12,9	13,2	13,8	14,2	14,6	14,8	15,0	15,2
	1998-2003	%	3,5	5,7	7,8	9,5	11,0	12,0	12,9	13,6	13,6	13,8	14,0	14,2	14,4	14,6
	ian-aug. 2011	%	4,9	7,1	8,7	9,9	10,9	11,8	12,5	13,2	13,8	14,3	14,8	15,2	15,6	16,0



Date interpolate - debite neînregistrate în 2011 până în luna august

Analizând datele prezentate în tabel putem trage următoarele concluzii:

- Coeficienții de repartiție a debitului între cele 3 Brațe - Cremenea, Valciu și Măcin nu prezintă diferențe semnificative între perioada de referință istorică 1977-2003, și primele 8 luni ale anului 2011, indiferent de debitul la intrarea pe sector - stația hidrometrică Vadu-Oii
- Pentru valori medii ale debitelor în secțiunea de intrare în sectorul modelat cuprinse între 4000 m³/s și 8000 m³/s peste 65% din cantitatea de apă se distribuie pe Brațul Cremenea, în timp ce cantitatea de apă scursă pe Brațul Măcin este cuprinsă între 9% și 12%.

Măsurători de turbiditate/materii în suspensie

Nu s-au efectuat măsurători continue de turbiditate datorită întârzierii achiziției și montării senzorilor de turbiditate.

Se precizează că monitorizarea periodică de turbiditate asigură obținerea de rezultate relevante în concordanță cu obiectivele stipulate în Caietul de sarcini.

Din punct de vedere al monitorizării turbidității/măsurători ale materiilor în suspensie în perioada de preconstrucție s-au realizat următoarele activități:

a. Caracterizarea corelației dintre turbiditate (NTU) concentrația de materii în suspensie (determinări gravimetrice mg/l) atât în flux cvasicontinuu, cât și prin corelarea granulometriei sedimentelor resuspensionate, cu valoarea dispersiei (nefelometrie); s-a efectuat totodată o determinare a granulometriei materiilor în suspensie

b. Pentru sedimente s-au stabilit caracteristicile granulometrice și cele privitoare la compoziția minerală a acestora identificându-se și cuantificându-se cca. 20 de elemente (fluorescență cu RX).

S-au efectuat măsurători repetate de turbiditate pe mai multe adâncimi de-a lungul secțiunilor de pe care au fost recoltate probele de apă și de sedimente.

Calibrarea s-a efectuat prin prelevări de probe de apă și sediment în suspensie prin determinări gravimetrice de laborator.

Pentru turbiditate s-a utilizat un turbidimetru tip HACH Companz - CAM LAB cu următoarele caracteristici:

- Timp de citire - 45 sec
- Citește $R = \frac{\text{semnal la } 90^\circ \text{ (nefelometru)}}{\text{lumină transmisă} + \text{lumină difuză}}$
- Lungime de undă 350 nm și 1100 nm.

Lucrările derulate în perioada aprilie - iulie 2011 la PC02 au urmărit și **caracterizarea granulometrică** și **caracterizarea compoziției minerale**.

Rezultatele obținute privitor la granulometrie sunt prezentate în Tabel 2.1.31 care prezintă ponderile compoziției granulometrice din care rezultă o diferențiere a acestora, astfel:

- *ponderea cea mai ridicată revine fracțiunii F_4 ($>90 - <500\mu\text{m}$) fiind de 60,03 % (media de ansamblu - 65,52%);*
- *fracțiunea F_1 (mai mare de $2000\mu\text{m}$) se situează pe locul al doilea, respectiv 13,635 % (media de ansamblu - 13,7%);*
- *celelalte fracțiuni au ponderi relativ similare (sub 10%).*

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

Tabel 2.1.31 - Ponderi fracțiuni granulometrice la sedimente

PC10 Valori statistice		% F1 >2000 μ m	% F2 >1000 - <2000 μ m	% F3 >500 - <1000 μ m	% F4 >90 - <500 μ m	% F5 <90 μ m
PC10 MS	ecart	5,1 - 16,9	3,9 - 7,6	3,1 - 4,4	50,8 - 71	9,3 - 20,3
	medie	11,57	5,9	3,73	63,3	15,5
PC10 MD	ecart	2,1 - 25,4	5,6 - 12,6	4,6 - 6,7	41,5 - 79,9	7 - 16,8
	medie	15,7	8,9	5,6	57,3	12,5
Medie de ansamblu puncte critice		13,7	7,13	4,69	65,52	8,96

Diferențierile enumerate succint mai sus se datorează vitezelor inegale de deplasare a apei, funcție de maluri cât și granulometriei materiilor în suspensie, respectiv timpului de sedimentare.

În ceea ce privește **caracterizarea compoziției minerale**, aceasta a fost realizată prin fluorescență cu raze X (Spectrometru RX SECVENTIAL -WDXRF- SUPERMINI), datele specifice PC10 fiind prezentate în Tabel 2.1.32. Din analiza valorilor respective rezultă următoarele:

- ponderea principală revine SiO₂ (în medie 63%), urmată de Al₂O₃ (cca. 16%), CaO (cca. 8,5%), Fe₂O₃ (4,4 %) și MgO (3,1%);
- sporadic s-au înregistrat și următorii oxizi NiO, CuO și Ag₂O.

Tabel 2.1.32 - Compoziție minerală sedimente

Component	PC10	Compoziție Medie PC+PS %	Date istorice
1. Na ₂ O	0,93	1,313	1,21
2. MgO	2,21	3,091	2,55
3. Al ₂ O ₃	14,7	16,144	15,8
4. SiO ₂	64,3	62,922	63,0
5. P ₂ O ₅	0,302	0,307	0,25
6. SO ₃	0,197	0,206	-
7. Cl	0,0132	0,014	-
8. K ₂ O	2,02	1,988	1,91
9. CaO	10,0	8,418	7,24
10. TiO ₂	0,903	0,931	0,98
11. Cr ₂ O ₃	-	0,036	-
12. MnO	0,101	0,124	0,10
13. Fe ₂ O ₃	4,26	4,417	5,9
14. NiO	-	0,013	-
15. ZnO	0,0097	0,015	-
16. Rb ₂ O	0,0086	0,009	-
17. SrO	0,0275	0,023	-
18. Ag ₂ O	-	0,044	-
19. CuO	-	0,011	-
20. ZrO ₂	0,0763	0,078	-

Compoziția minerală a sedimentelor depinde de morfologia bazinului hidrografic și de deplasarea apei, acestea având ca efecte eroziunea continuă a straturilor de loess și redistribuirea detritusului.

De evidențiat faptul că valorile determinate în cursul anului 2011 se înscriu în datele anterioare (date istorice 1998).

Pentru caracterizarea granulometrică a materiilor în suspensie s-au realizat probe compuse (cca.100 l) obținută la fiecare punct critic, obținută din amestecarea unor volume de apă, în proporții egale (MS, MD, CN) și recoltate de la adâncimi diferite (0,5 m, 1,0 m și 1,5 m la CN). Probele compuse s-au lăsat la decantat și s-au centrifugat în laborator, obținându-se 2 - 5 g material de suspensii (uscat la etuvă la 105°C) care s-a sîtat conform procedurilor aplicate la sedimente.

Tabel 2.1.33 - Frațiuni granulometrice la materii în suspensie

Puncte Critice	%		
	<90 μm	90 - <500 μm	>500 μm
PC10	16,5	68,3	15,2
Dunărea Veche	24,3	73,8	1,9
Media PC+PS	20,6	69,1	10,3

Din analiza valorilor prezentate în Tabel 2.1.33 se desprind următoarele constatări:

- ponderea cea mai ridicată (69,1%) revine fracțiunii 90 - <500μm în timp ce cea mai scăzută (10,3% fracțiunea de peste 500μm);
- fracțiunea de sub 90μm are o pondere medie de 20,6%;
- proporțiile fracțiunilor granulometrice la suspensii variază funcție de punctul critic, dar, se înscriu în același ecart față de valorile medii.

Legat de **calibrarea în flux cvasicontinuu** în Tabel 2.1.34 sunt prezentate valorile de turbiditate, respectiv concentrațiile de suspensii la nivelul PC10, respectiv frecvențele stipulate în Caietul de Sarcini: PC10 - stațiile ST6, ST7 și ST8 - lunar.

Tabel 2.1.34 - Calibrări turbiditate (NTU) = f(conc. materii în suspensie-mg/l)

Luna	PC10					
	ST ₆		ST ₇		ST ₈	
	Turb. [NTU]	MatS [mg/l]	Turb. [NTU]	MatS [mg/l]	Turb. [NTU]	MatS [mg/l]
1	25,8	20,1	40,8	35,9	45,0	40,0
2	30,5	23,5	37,0	31,4	27,7	24,4
3	32,8	25,3	30,3	26,4	32,9	29,3
4	31,8	24,8	26,6	21,3	28,0	22,4

NOTĂ: MatS=materie în suspensie

2.1.3.5. Monitorizarea calității apei și sedimentelor

În perioada de monitorizare aprilie 2011 - august 2011 (etapa de pre construcție) au avut loc campanii lunare de prelevare probe de apă și sedimente din secțiunile S18, S19 și S20 aferente PC10, asigurându-se astfel un volum informațional pe baza căruia a fost evaluată calitatea apei Dunării în conformitate cu Ordinul 161/2006 pentru aprobarea Normativului privind clasificarea calității apelor de suprafață în vederea stabilirii stării ecologice a corpurilor de apă.

Monitorizarea calității apei

Pentru stabilirea stării de referință a calității apei Dunării în etapa de pre construcție din PC10 s-au prelevat 60 de probe de apă pentru care s-au efectuat 2.460 analize fizico-chimice de laborator.

În figurile 2.1.81 - 2.1.83 se prezintă evoluția concentrațiilor parametrilor cu variație semnificativă (CBO₅, azotiți și fenoli) pentru probe de apă analizate din punctul critic PC10 în etapa de pre construcție.

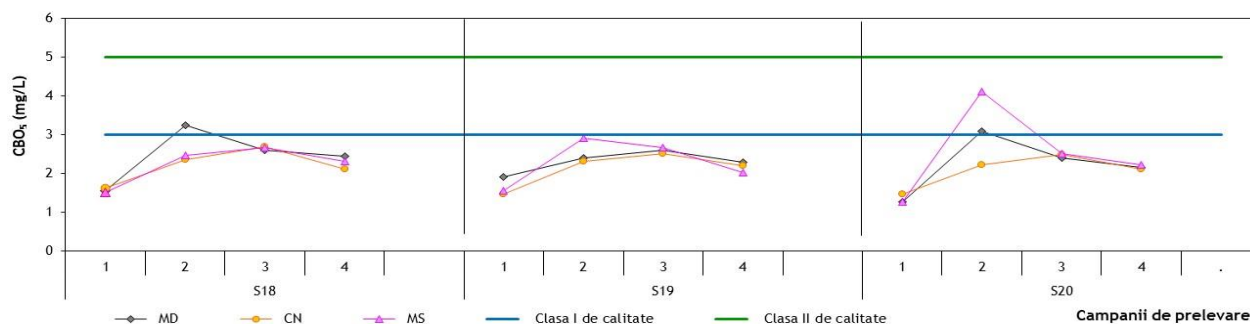


Figura 2.1.81 - Evoluția concentrației de CBO₅ pentru probele de apă analizate din PC10

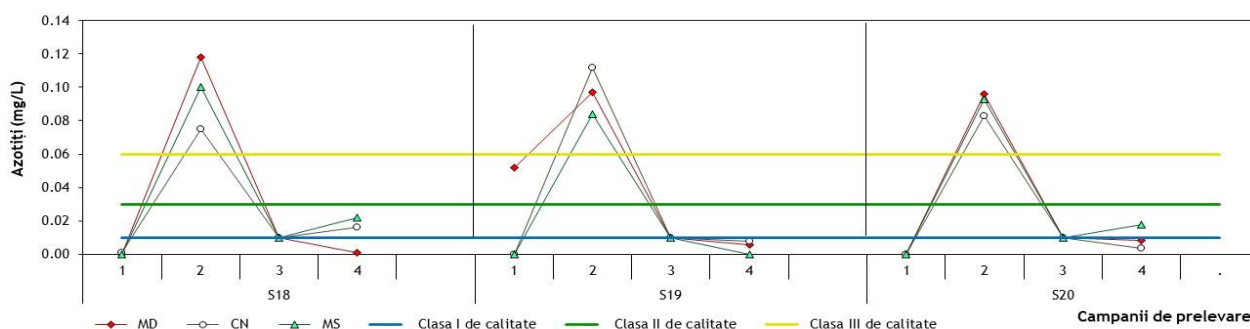


Figura 2.1.82 - Evoluția concentrației de azotiți pentru probele de apă analizate din PC10

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

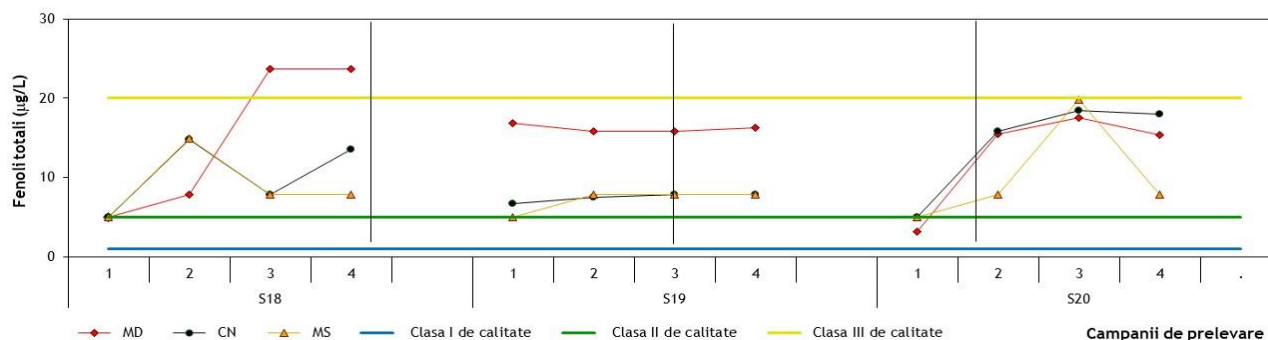


Figura 2.1.83 - Evoluția concentrației de fenoli pentru probele de apă analizate din PC10

Indicatorii prezentați variază individual predominant între clasa I și clasa a III-a (excepție indicatorul fenoli care se încadrează în clasa a IV-a), rezultat așteptat, de altfel, în cazul unui fluviu cu un bazin hidrografic întins și caracterizat de fluctuații mari de debit.

Monitorizarea calității sedimentelor

În perioada de monitorizare aprilie 2011 - august 2011 (etapa de construcție), din zona punctului critic principal PC10 au fost prelevate 26 de probe de sedimente pentru care s-au efectuat 858 analize fizico-chimice de laborator.

În figurile 2.1.84 - 2.1.87 se prezintă evoluția concentrațiilor parametrilor cu variație semnificativă (cupru, mercur, nichel, zinc) pentru probele de sedimente analizate din punctul critic PC10, în etapa de construcție.

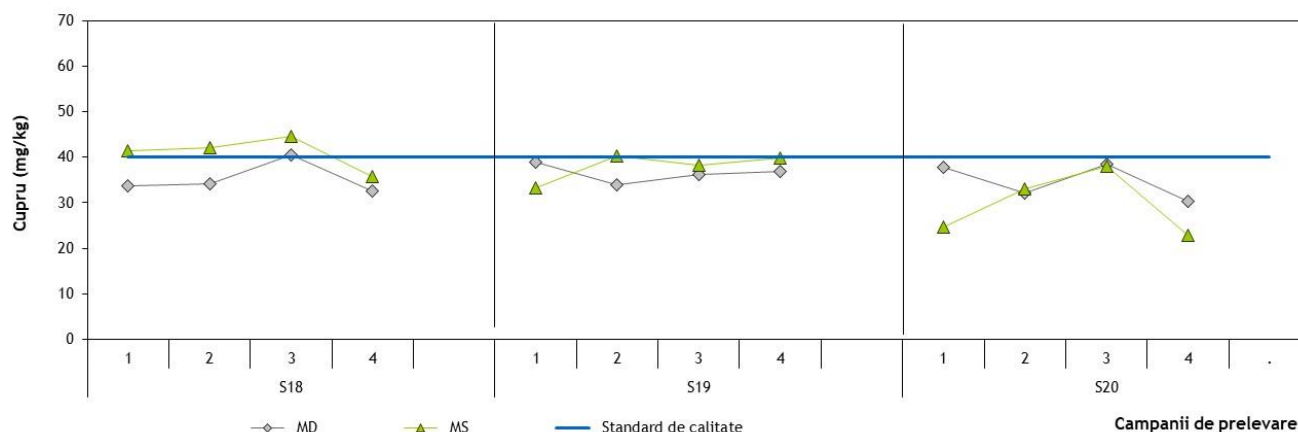


Figura 2.1.84 - Variația concentrației de cupru pentru probele de sedimente prelevate din PC10

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

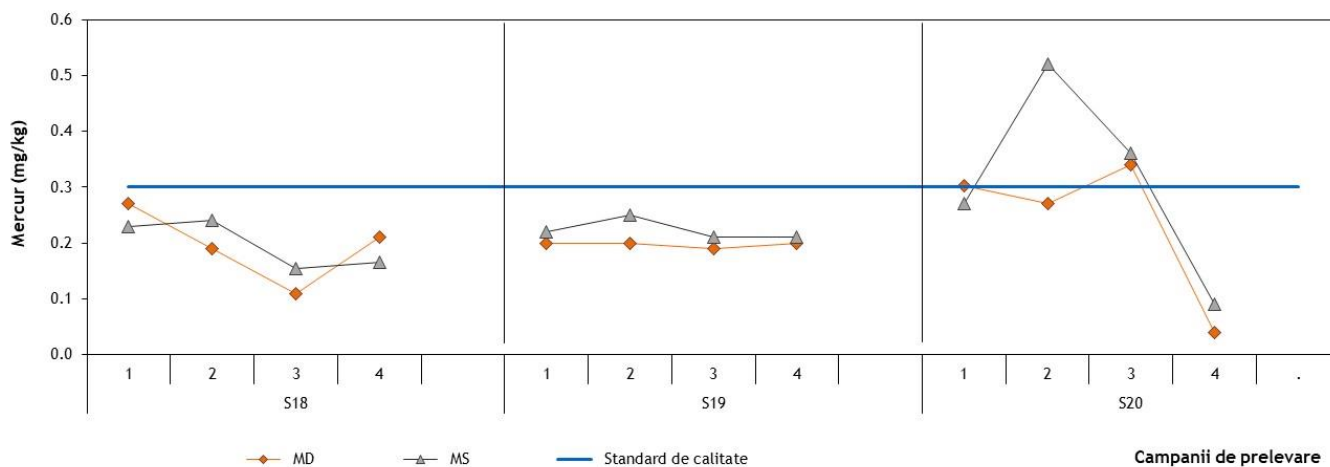


Figura 2.1.85 - Variația concentrației de mercur pentru probe de sedimente prelevate din PC10

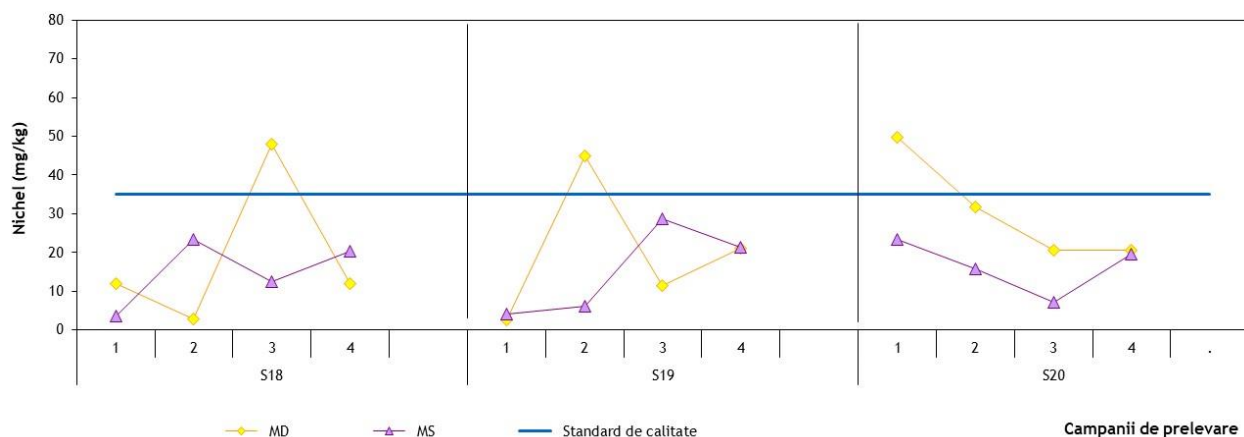


Figura 2.1.86 - Variația concentrației de nichel pentru probe de sedimente prelevate din PC10

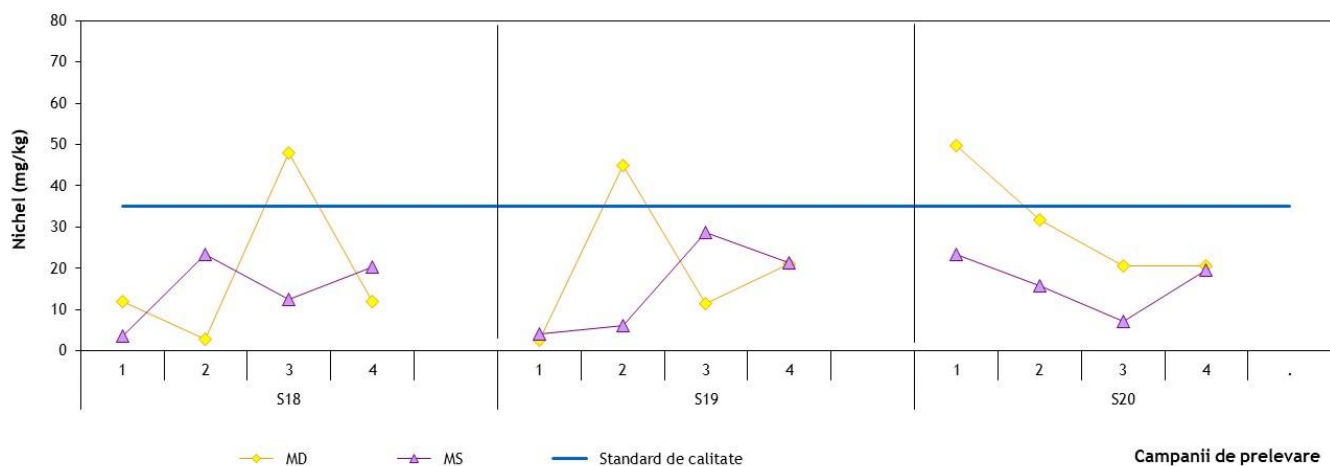


Figura 2.1.87 - Variația concentrației de zinc pentru probe de sedimente prelevate din PC10

Din analiza rezultatelor monitorizării **calității sedimentelor** prelevate din PC10, în etapa de pre construcție, rezultă că variația concentrațiilor indicatorilor analizați se datorează stării ecologice propriu zise a Dunării.

2.1.3.6. Monitorizarea florei și faunei acvatice

Tabelul 2.1.35 prezintă, numărul de probe, respectiv de analize hidrobiologice efectuate în perioada de preconstrucție pentru fitoplancton în punctul critic PC10.

Tabel 2.1.35 - Număr de probe și număr de analize pentru fitoplancton

Nr. crt.	PC10	Total
	Iulie 2011	
1	2	2
2	6	6

1 - număr de probe medii (mal stâng, mal drept, centru)
2 - număr de analize

Fitoplancton

Evaluarea *stării ecologice* a apei Dunării pe baza comunităților de alge fitoplanctonice s-a realizat conform metodologiei de evaluare prevăzute în HG 80/2011, pe baza următorilor indici: indice saprob, indice de diversitate Simpson, indice număr de taxoni, indice de abundență numerică relativă - *Bacillariophyceae* și indice multimetric (tabel 2.1.36). Indicele saprob reflectă cel mai bine poluarea organică, iar ceilalți indici împreună, reflectă mai bine degradarea generală (presiunile nespecifice). Deoarece este foarte dificil să se precizeze acuratețea cu care fiecare din indicii menționați reflectă una sau alta dintre presiunile majore, conform HG 80/2011, s-a calculat *indicele multimetric* pe baza tuturor indicilor menționați. Pentru fiecare indice în parte s-a calculat raportul de calitate ecologică (RCE) pe baza valorii obținute și a valorii ghid pentru starea de referință corespunzătoare.

Evaluarea stării ecologice pe baza valorilor *indicii multimetric* (IM) s-a efectuat în funcție de domeniul valorilor obținute, astfel: $IM \geq 0,8$ - stare ecologică foarte bună; $IM (0,8 - 0,6]$ - stare ecologică bună; $IM (0,6 - 0,4]$ - stare ecologică moderată; $IM (0,4 - 0,2]$ - stare ecologică slabă; $IM < 0,2$ - stare ecologică proastă.

În tabelul 2.1.36 sunt prezentate valorile obținute pentru principalii indici cantitativi ai fitoplanctonului în faza de preconstrucție în punctul critic PC10.

Tabel 2.1.36 - Indici cantitativi de calitate - fitoplancton (PC10) - faza de preconstrucție

PC/Secțiune	PC 10 - Faza de preconstrucție				
	Indice de abundență numerică	Nr. taxoni	Indice saprob	Indice Simpson	Indice multimetric
PC 10/18	98,4	9	2,2	0,488	0,745
PC 10/20	99,1	11	2,2	0,547	0,805
Media 2011	98,75	11	2,2	0,518	0,775

Din analiza valorilor indicelui multimetric pentru fitoplancton se evidențiază că, în perioada fazei de preconstrucție, *starea ecologică* a apei Dunării în punctul critic PC10 a fost

bună, caracterizată prin schimbări ușoare ale compoziției și abundenței fitoplanctonului comparativ cu comunitățile specifice tipului de corp de apă.

2.1.3.7. Monitorizarea ihtiofaunei

În PC10 s-au marcat 6 exemplare de sturioni capturate între km 180-200 pe Dunăre. În această perioadă nu au existat detecții ale sturionilor pe br. Caleia, ci doar pe Dunărea Veche. Pescuitul științific cu plase în derivă a avut ca rezultat capturarea de exemplare juvenile din speciile păstrugă și cegă pe brațul Caleia. Acest lucru a fost un indiciu pentru existența unor habitate de hrănire sau reproducere pe acest braț. Din specia mreaună s-a capturat un singur exemplar la km 181 al Dunării și nu au fost realizate alte investigații.

Pentru a putea realiza o analiză pentru alte specii de pești în acest punct critic au fost preluate exemplare de scrumbie de la pescarii care desfășoară activități de pescuit comercial al acestor specii. Astfel, s-a semnalat prezența scrumbiei de Dunăre în punctele critice principale PC01, PC02 și PC10, analizându-se în total un număr de 55 exemplare.

În urma efectuării de transecte cu Bongo net-ul în vederea capturării larvelor/alevinilor de scrumbie proveniți în urma reproducerii naturale, în punctul critic 02 au fost identificați 32 indivizi.

Pentru inventarierea celorlalte specii de pești cu excepția celor migrator anadrome, au fost efectuate secțiuni de pescuit științific electric prin utilizarea a două metode, și anume: pescuit bental cu traul electric și pescuit pelagic de mal cu anodul sub forma unui minciog. Astfel prin utilizarea primei metode au fost identificate exemplare ce au aparținut la 21 specii, dominante fiind cele bentice, iar prin cea de-a doua metodă au fost identificate 9 specii majoritatea aparținând mediului pelagic.

2.1.3.8. Monitorizarea florei terestre, avifaunei, siturilor Natura 2000

Evaluarea avifaunei

În perioada de pre construcție a proiectului (aprilie - iulie 2011) s-au efectuat următoarele activități de evaluare/monitorizare a avifaunei:

- ✓ în mai 2011 a avut loc o *călătorie cu vapor* pe sectorul Dunării potențial afectate de proiect. Au fost numărate toate speciile de păsări acvatice, au fost calculate densitățile de referință a speciilor și indicii de diversitate Shannon. Cu ocazia acestei călătorii s-au cartat și coloniile de lăstun de mal (*Riparia riparia*) și prigorie (*Merops apiaster*).
- ✓ În iunie 2011 au fost efectuate evaluări terestre de avifaună folosind metodele: *numărătoare în puncte; evaluări pe trasee lineare (metoda transectelor); evaluări directe din puncte de observare elevate, căutare de colonii de Ciconiiforme (stârci și cormorani)*. În zona PC10 (Ostrovul Lupu, Brațul Caleia) evaluările au avut loc în 05.06.2011.
- ✓ în iulie 2011-a desfășurat a treia campanie de evaluare în faza de pre construcție a proiectului. Metodele folosite în evaluarea avifaunei au fost identice cu cele din luna iunie 2011.

Evaluarea florei terestre și a habitatelor

Evaluarea habitatelor și a florei a avut loc simultan cu recensământul păsărilor (iulie 2011). În zona PC10 (Ostrovul Lupu, Brațul Caleia) evaluările au avut loc în 09.07.2011.

A fost parcursă zona punctului critic în situl Natura 2000 Balta Mică a Brăilei ROSCI0006. Deplasarea s-a desfășurat cu barca pentru a vizita insula sau zonele cu acces dificil. S-a elaborat o listă de specii a plantelor vasculare pentru fiecare habitat. S-au înregistrat și amenințările și presiunile asupra florei și vegetației. Pe baza datelor colectate s-a stabilit și starea de conservare a habitatelor și speciilor.



Figura 2.1.88 - Locația ploturilor permanente în punctul critic PC10

Evaluarea siturilor Natura 2000

Punctul Critic 10 este situat în ariile protejate Natura2000 *Balta Mică a Brăilei (ROSPA0005)*, respectiv *ROSCI0006 Balta Mică a Brăilei (ROSCI0006)*, astfel evaluările efectuate în punctul critic se referă și la aceste situri de interes comunitar. În zona PC10 (Ostrovul Lupu, Brațul Caleia) evaluările au avut loc în 09.07.2011.

2.1.3.9. Monitorizarea activităților șantierului

În PC10 - Brațul Caleia (Ostrovul Lupu), km 197-195, pe raza localității Gropeni, județul Brăila organizarea de șantier a fost în conservare, fără nici o activitate și fără pază. Amplasamentul a fost pe malul stâng al brațului Caleia.

Această zonă fiind cuprinsă în Parcul Natural Insula Mică a Brăilei și în ariile protejate ROSCI 0006 Balta Mica a Brăilei și ROSPA 0005 Balta Mica a Brăilei, făcând parte din Rețeaua Comunitară Natura 2000.

Amplasamentul dispunea de împrejmuire continuă cu gard metalic numai pe laturile de sud și vest. La nord, limita naturală a fost asigurată de vegetația care mărginește stația de potabilizare a apei, aflată la o cotă superioară față de lunca inundabilă.

În zona aferentă organizării de șantier se găsea o baracă suspendată față de sol, construită și închisă complet cu panouri din PAL stratificat. Nu au fost prezente alte dotări, și nici materiale depozitate, care să fie destinate lucrărilor pregătitoare sau a celor din șantier. De asemenea, nu se găseau utilaje de încărcare, modelare teren, transport etc.

2.1.3.10. Analiza integrată

Din tabelele următoare se pot observa valorile caracteristice din etapa de pre-construcție ale ecoindicatorilor aferenți punctelor de prelevare din secțiunile cuprinse în PC10 pentru calitatea apei și a sedimentelor. Tabelele includ valoarea medie și percentilele de 0% (echivalent valorii minime), 10%, 50% (echivalent valorii mediana), 90%, 100% (echivalent valorii maxime).

Nr. Crt.	Indicator de calitate apă	EIA mediu	EIA pre-construcție PC10				
			0%	10%	50%	90%	100%
1	Indice de permanganat	0,55	0,51	0,51	0,55	0,60	0,63
2	Azot total	0,42	0,37	0,38	0,43	0,46	0,46
3	Fosfor total	0,76	0,60	0,65	0,73	0,95	1,00
4	Clorofila "a"	0,47	0,38	0,40	0,49	0,51	0,52
5	Cloruri	1,24	1,20	1,21	1,26	1,27	1,28
6	Sulfați	0,60	0,58	0,58	0,60	0,61	0,61
7	Calciu	0,90	0,86	0,88	0,90	0,92	0,95
8	Magneziu	1,39	1,29	1,33	1,37	1,46	1,47
9	Sodiu	0,68	0,63	0,65	0,66	0,73	0,74
10	Crom	0,09	0,05	0,06	0,08	0,15	0,17
11	Cupru	0,24	0,18	0,19	0,21	0,31	0,43
12	Zinc	0,76	0,58	0,58	0,71	0,98	1,00
13	Arsen	0,09	0,07	0,09	0,09	0,10	0,11
14	Bariu	0,93	0,87	0,89	0,94	0,96	1,00
15	Seleniu	0,07	0,06	0,06	0,07	0,09	0,09
16	Cobalt	3,29	2,55	2,75	3,13	4,02	4,36
17	Plumb	0,41	0,31	0,32	0,37	0,53	0,58
18	Cadmium	0,95	0,26	0,40	0,70	1,56	1,88
19	Fier	1,69	0,67	0,75	1,17	3,37	3,80
20	Mangan	0,68	0,07	0,17	0,47	1,42	2,46
21	Nichel	0,61	0,33	0,34	0,43	0,95	2,02
22	Detergenți anionici	0,17	0,11	0,12	0,17	0,21	0,26
23	Indice fenolic	11,40	7,15	7,41	10,33	15,30	16,20

Nr. Crt.	Indicator de calitate sediment	EIS mediu	EIS pre-construcție PC10				
			0%	10%	50%	90%	100%
24	Arsen	0,52	0,48	0,49	0,53	0,56	0,57
25	Cadmium	0,69	0,51	0,51	0,51	1,03	1,10
26	Crom	0,50	0,42	0,42	0,45	0,61	0,68
27	Cupru	0,90	0,74	0,80	0,90	0,99	1,02
28	Plumb	0,13	0,09	0,09	0,11	0,18	0,21
29	Mercur	0,76	0,65	0,65	0,70	0,91	1,03
30	Zinc	0,58	0,51	0,52	0,55	0,66	0,75
31	Nichel	0,55	0,43	0,43	0,50	0,73	0,88

Din tabelele precedente se poate observa că pentru etapa de pre-construcție a PC10 s-au distins următoarele cazuri:

- Valori peste 6 s-au întâlnit pentru EIA la indicatorul Indice fenolic (toate valorile). Acest nivel de valori a mai fost întâlnit și în datele istorice TNMN.

- Valori peste 3 s-au întâlnit pentru EIA la indicatorii Cobalt (valoarea medie și percentilele de 50%, 90% și 100%) și Fier (percentilele de 90% și 100%). Aceste niveluri de valori au mai fost întâlnite și în datele istorice TNMN.
- Valori peste 1 s-au întâlnit pentru EIA la indicatorii Fosfor total, Cloruri, Magneziu, Zinc, Cobalt, Cadmiu, Fier, Mangan, Nichel și pentru EIS la indicatorii Cadmiu, Cupru, Mercur.

2.1.4. Activități de monitorizare derulate pentru Punctele critice secundare PC03-07

2.1.4.1. Monitorizarea calității aerului

În perioada de pre construcție, monitorizarea calității aerului s-a derulat în PC03-07 în perioada iunie-iulie 2011.

Pentru caracterizarea stării de referință a calității aerului, s-au prelevat 188 probe de aer din PC 3A, PC 3B, PC 4A, PC 4B, PC07 și PC 09, pentru care s-au efectuat 650 de analize.

În scopul identificării particularităților zonei de investigare, în punctele critice secundare s-a realizat, într-o primă etapă, analiza generală a zonelor învecinate care puteau influența măsurătorile și au fost identificate sursele de poluare externe.

Analiza nivelului concentrațiilor de poluanți a avut în vedere tipul punctelor de monitorizare, raportat la poziția lor față de sursele de poluare și la caracterul zonei monitorizate.

În acest scop s-a efectuat, pentru fiecare punct critic, un inventar al principalelor surse de poluare a aerului pe tipuri de surse de poluare:

- Punctuale (coșuri)
- Liniare (drumuri)
- De suprafață (localitățile).

Tabel 2.1.37 - Sursele de poluare liniare

	Punct Critic	Denumire drum	Tip drum	Direcția față de PC	Distanța la PC (km)
Puncte Critice Secundare	PC03	DJ 223	judetean	est	8
	PC04	DJ 223	judetean	est	7.4
	PC07	A 2	autostrada	sud	6.1
	PC07	DN 22C	național	sud	6.2
	PC07	DJ 222	judetean	est	0.7
	PC07*	DJ 223	judetean	est	0.6
Punct Critic Suplimentar	PC 09**	DN 2A	național	sud	0.8
	PC 09**	E 60 /DN 3B	european/național	sud	7.3

PC07 - zonă adiacentă PC07

** PC 09 - util modelării numerice

A fost realizat și un inventar al surselor de suprafață (localități) situate în proximitatea punctelor critice secundare. Toate datele și informațiile trecute în evidențau servit ca elemente de bază atât pentru interpretarea stării de referință (calitatea aerului) cât și pentru determinări ulterioare.

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

Legat de caracterizarea poluării aerului, pentru indicatorii monitorizați sunt prezentate valorile statistice primare (minime, maxime, medii) în tabelele 2.1.38 - 2.1.42.

Tabel 2.1.38 - Valori ale concentrației de oxizi de azot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Punct Critic	Valoare Minimă	Valoare Medie	Valoare Maximă
PC03A	3,07	4,324	6,05
PC03B	3,42	4,523	5,68
PC04A	3,21	4,7	6,39
PC04B	3,21	4,758	7,17
PC07	1,96	5,065	10,97
PC 09*	3,84	5,527	8,06

* PC 09 - util modelării numerice

Tabel 2.1.39 - Valori ale concentrației de monoxid de carbon (mg/m^3)

Punct Critic	Valoare Minimă	Valoare Medie	Valoare Maximă
PC03A	0,21	0,2595	0,31
PC03B	0,23	0,286	0,35
PC04A	0,23	0,2715	0,32
PC04B	0,21	0,285	0,34
PC07	0,2	0,2566	0,31
PC 09*	0,25	0,3075	0,36

* PC 09 - util modelării numerice

Tabel 2.1.40 - Valori ale concentrației de particule în suspensie (mg/m^3)

Punct Critic	Valoare Minimă	Valoare Medie	Valoare Maximă
PC03A	<0,012	<0,012	<0,012
PC03B	<0,012	0,01315	0,023
PC04A	<0,012	0,0139	0,026
PC04B	<0,012	0,013	0,026
PC07	<0,012	0,01756	0,068
PC 09*	<0,012	<0,012	<0,012

* PC 09 - util modelării numerice

Tabel 2.1.41 - Valori ale concentrației de oxizi de plumb (ng/m^3)

Punct Critic	Valoare Minimă	Valoare Medie	Valoare Maximă
PC03A	<2,1	<2,1	<2,1
PC03B	<2,1	<2,1	<2,1
PC04A	<2,1	<2,1	<2,1
PC04B	<2,1	<2,1	<2,1
PC07	<2,1	<2,1	<2,1
PC 09*	<2,1	<2,1	<2,1

* PC 09 - util modelării numerice

Tabel 2.1.42 - Valori ale concentrației de dioxid de carbon (% vol)

Punct Critic	Valoare Minimă	Valoare Medie	Valoare Maximă
PC03A	0,04	0,04	0,04
PC03B	0,04	0,04	0,04
PC04A	0,04	0,04	0,04
PC04B	0,04	0,04	0,04
PC07	0,04	0,04	0,04
PC 09*	0,04	0,04	0,04

* PC 09 - util modelării numerice

2.1.4.2. Monitorizarea zgomotului

Monitorizarea zgomotului s-a derulat în 4 campanii de măsurători pe toată perioada pre construcției.

S-au efectuat 167 de măsurători de zgomot în punctele secundare.

În urma prelucrărilor statistice s-a ajuns la concluzia că, în perioada de pre construcție, intensitatea maximă a zgomotului de fond natural, suprapus cu zgomotul produs de trafic - intensitate exprimată prin indicatorul L_{zeq} (dB) - nu a depășit în punctele secundare valoarea de 60 dB.

2.1.4.3. Monitorizarea solului

În perioada aprilie 2011 - august 2011 (etapa de pre construcție), monitorizarea calității solului în punctele critice secundare s-a derulat într-o campanie pentru prelevări probe de sol.

Pentru caracterizarea stării de referință a calității solului din punctele critice s-au prelevat un număr total de 242 probe de sol pentru care s-au efectuat 8.470 de analize pentru indicatorii precizați în Caietul de Sarcini. Numărul de probe prelevate, respectiv nr. de analize fizico-chimice efectuate pe fiecare punct critic sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabel 2.1.43 - Centralizator privind numărul de probe recoltate și număr de analize fizico-chimice efectuate pentru evaluarea calității solului - PCS

Caracteristici	Puncte Critice Secundare					Total
	PC 03A	PC 03B	PC 04A	PC 04B	PC 07	
Nr. probe	38	46	42	36	80	242
Nr. analize	1330	1610	1470	1260	2800	8.470

În tabelele de mai jos sunt prezentate centralizat prelucrările statistice ale valorilor concentrațiilor minime și maxime determinate la indicatorii reprezentativi analizați/probă. Evaluarea gradului de poluare a solului s-a realizat prin interpretarea rezultatelor obținute pentru probe de sol prelevate în etapa de pre construcție, comparativ cu valorile pragurilor de alertă și de intervenție pentru folosințe sensibile, prevăzute prin Reglementarea privind evaluarea poluării mediului din Ordinul 756/1997 (Tabelul 3.1.C.2).

Tabel 2.1.44 - Rezultate ale prelucrării statistice pentru indicatori reprezentativi _PC03 A

Element/ U.M.	Punct Critic	Număr probe	Medie	Abatere standard	Minim	Q(25%)	Q(75%)	Maxim
pH (unit. pH)	PC03 A	38	7,94	0,19	7,53	7,81	8,11	8,25
Conductivitate ($\mu S/cm$)	PC03 A	38	253,2	48,8	97,1	228,0	280,3	361,0
Cadmium (mg/kg s.u.)	PC03 A	38	0,04	0,03	0,01	0,02	0,05	0,12
Crom total (mg/kg s.u.)	PC03 A	38	3,00	1,91	1,00	1,26	4,17	9,42
Cupru (mg/kg s.u.)	PC03 A	38	4,16	3,23	0,81	2,45	3,39	12,45
Mangan (mg/kg s.u.)	PC03 A	38	274,10	107,80	101,30	178,10	379,60	482,60
Nichel (mg/kg s.u.)	PC03 A	38	2,75	1,01	1,00	2,00	3,39	5,55

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

Element/ U.M.	Punct Critic	Număr probe	Medie	Abatere standard	Minim	Q(25%)	Q(75%)	Maxim
Plumb (mg/kg s.u.)	PC03 A	38	2,33	1,86	0,60	0,60	4,07	7,85
Zinc (mg/kg s.u.)	PC03 A	38	23,40	7,12	8,36	18,99	29,30	36,50
Sulfati (mg/kg s.u.)	PC03 A	38	167,90	68,50	40,80	125,70	223,50	286,50
Calciu (mg/kg s.u.)	PC03 A	38	235,70	65,00	84,60	205,20	262,10	404,70
Magneziu (mg/kg s.u.)	PC03 A	38	34,66	8,80	19,36	26,77	43,08	53,24
Carbon organic (%)	PC03 A	38	9,45	3,00	0,66	8,33	11,15	14,20
Humus (%)	PC03 A	38	16,30	5,17	1,14	14,37	19,23	24,50

Tabel 2.1.45 - Rezultate ale prelucrării statistice pentru indicatori reprezentativi _PC03 B

Element/ U.M.	Punct Critic	Număr probe	Medie	Abatere standard	Minim	Q(25%)	Q(75%)	Maxim
pH (unit. pH)	PC03 B	46	8,01	0,19	7,51	7,88	8,15	8,27
Conductivitate (μS/cm)	PC03 B	46	240,0	50,1	97,0	216,0	273,4	349,0
Cadmium (mg/kg s.u.)	PC03 B	46	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
Crom total (mg/kg s.u.)	PC03 B	46	3,37	2,83	1,00	1,00	5,12	12,41
Cupru (mg/kg s.u.)	PC03 B	46	6,32	2,09	0,73	5,34	7,54	9,31
Mangan (mg/kg s.u.)	PC03 B	46	350,30	140,60	75,50	262,40	435,60	632,40
Nichel (mg/kg s.u.)	PC03 B	46	3,21	1,36	1,00	2,28	4,10	6,58
Plumb (mg/kg s.u.)	PC03 B	46	1,84	1,04	0,60	0,86	2,68	4,12
Zinc (mg/kg s.u.)	PC03 B	46	13,29	4,01	3,41	10,58	16,15	23,10
Sulfati (mg/kg s.u.)	PC03 B	46	184,83	57,10	55,42	157,25	227,72	285,90
Calciu (mg/kg s.u.)	PC03 B	46	205,96	46,11	76,20	195,90	235,42	292,60
Magneziu (mg/kg s.u.)	PC03 B	46	27,35	5,09	19,40	22,87	30,38	45,98
Carbon organic (%)	PC03 B	46	9,30	3,57	1,00	8,52	11,71	12,93
Humus (%)	PC03 B	46	16,04	6,16	1,73	14,69	20,20	22,30

Tabel 2.1.46 - Rezultate ale prelucrării statistice pentru indicatori reprezentativi _PC04 A

Element/ U.M.	Punct Critic	Număr probe	Medie	Abatere standard	Minim	Q(25%)	Q(75%)	Maxim
pH (unit. pH)	PC04 A	42	7,52	0,13	7,17	7,43	7,61	7,89
Conductivitate (μS/cm)	PC04 A	42	230,8	69,5	82,0	161,8	285,8	316,0
Cadmium (mg/kg s.u.)	PC04 A	42	0,02	0,01	0,01	0,01	0,03	0,04
Crom total (mg/kg s.u.)	PC04 A	42	1,79	0,65	1,00	1,30	2,09	3,82
Cupru (mg/kg s.u.)	PC04 A	42	6,79	1,41	3,73	5,98	7,88	9,31
Mangan	PC04 A	42	258,25	62,32	146,30	214,15	296,55	417,60

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

Element/ U.M.	Punct Critic	Număr probe	Medie	Abatere standard	Minim	Q(25%)	Q(75%)	Maxim
(mg/kg s.u.)								
Nichel (mg/kg s.u.)	PC04 A	42	2,40	1,31	1,00	1,55	2,82	7,45
Plumb (mg/kg s.u.)	PC04 A	42	1,59	0,82	0,60	0,97	1,96	4,19
Zinc (mg/kg s.u.)	PC04 A	42	9,47	2,95	1,76	7,17	11,68	14,80
Sulfati (mg/kg s.u.)	PC04 A	42	216,30	104,80	45,40	152,90	267,50	490,20
Calciu (mg/kg s.u.)	PC04 A	42	198,80	68,90	64,10	154,20	258,50	296,60
Magneziu (mg/kg s.u.)	PC04 A	42	27,16	7,99	9,68	22,46	31,46	50,80
Carbon organic (%)	PC04 A	42	8,09	4,26	0,43	5,40	11,36	13,15
Humus (%)	PC04 A	42	13,95	7,35	0,75	9,32	19,60	22,68

Tabel 2.1.47 - Rezultate ale prelucrării statistice pentru indicatori reprezentativi _PC04 B

Element/ U.M.	Punct Critic	Număr probe	Medie	Abatere standard	Minim	Q(25%)	Q(75%)	Maxim
pH (unit. pH)	PC04 B	36	7,97	0,21	7,67	7,74	8,15	8,26
Conductivitate (μS/cm)	PC04 B	36	315,0	113,1	99,1	234,0	420,3	514,0
Cadmium (mg/kg s.u.)	PC04 B	36	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
Crom total (mg/kg s.u.)	PC04 B	36	3,16	2,28	1,00	1,00	4,32	9,42
Cupru (mg/kg s.u.)	PC04 B	36	5,37	2,52	0,95	3,13	7,24	9,89
Mangan (mg/kg s.u.)	PC04 B	36	221,26	53,02	91,10	190,50	260,08	328,10
Nichel (mg/kg s.u.)	PC04 B	36	2,19	0,72	1,00	1,72	2,68	3,85
Plumb (mg/kg s.u.)	PC04 B	36	1,42	0,96	0,60	0,60	2,24	3,59
Zinc (mg/kg s.u.)	PC04 B	36	8,64	3,25	2,95	6,14	12,02	13,76
Sulfati (mg/kg s.u.)	PC04 B	36	346,00	153,00	76,30	224,30	471,50	686,50
Calciu (mg/kg s.u.)	PC04 B	36	136,74	59,91	60,10	86,84	184,88	261,50
Magneziu (mg/kg s.u.)	PC04 B	36	34,39	21,09	12,10	20,58	52,03	90,75
Carbon organic (%)	PC04 B	36	8,18	4,47	0,87	3,98	12,47	13,69
Humus (%)	PC04 B	36	14,10	7,70	1,50	6,86	21,50	23,62

Tabel 2.1.48 - Rezultate ale prelucrării statistice pentru indicatori reprezentativi _PC07

Element/ U.M.	Punct Critic	Număr probe	Medie	Abatere standard	Minim	Q(25%)	Q(75%)	Maxim
pH (unit. pH)	PC07	80	7,60	0,19	7,10	7,47	7,73	8,04
Conductivitate (μS/cm)	PC07	80	213,7	52,2	91,0	167,5	255,0	315,0
Cadmium (mg/kg s.u.)	PC07	80	0,03	0,07	0,01	0,01	0,04	0,66
Crom total	PC07	80	5,98	3,50	1,00	2,68	8,48	13,31

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

Element/ U.M.	Punct Critic	Număr probe	Medie	Abatere standard	Minim	Q(25%)	Q(75%)	Maxim
(mg/kg s.u.)								
Cupru (mg/kg s.u.)	PC07	80	4,04	2,03	0,76	2,44	5,42	8,36
Mangan (mg/kg s.u.)	PC07	80	221,45	69,43	77,80	183,55	263,31	406,80
Nichel (mg/kg s.u.)	PC07	80	2,87	2,01	1,00	1,00	4,53	7,51
Plumb (mg/kg s.u.)	PC07	80	1,18	1,14	0,60	0,60	1,18	5,12
Zinc (mg/kg s.u.)	PC07	80	20,24	10,80	1,00	15,24	24,16	48,60
Sulfati (mg/kg s.u.)	PC07	80	157,00	126,40	22,90	61,30	246,00	465,40
Calciu (mg/kg s.u.)	PC07	80	181,83	57,18	48,10	137,67	235,27	292,60
Magneziu (mg/kg s.u.)	PC07	80	32,80	13,29	16,94	22,95	38,22	67,80
Carbon organic (%)	PC07	80	4,37	2,38	0,74	2,72	5,22	15,15
Humus (%)	PC07	80	7,54	4,11	1,27	4,70	9,01	26,13

Monitorizarea calității solului în etapa de pre construcție, a pus în evidență faptul că concentrațiile indicatorilor fizico-chimici determinați se situează *sub valoarea normală în soluri*, fiind mult *sub valorile pragurilor de alertă și de intervenție* pentru tipurile de folosință sensibilă impuse prin Ordinul 756/1997.

Pentru definirea texturii solurilor au fost efectuate analize de laborator prin care s-au determinat cantitățile procentuale de nisip, praf și argilă. Rezultatele obținute pentru probele de sol prelevate din punctele critice secundare PC03A, PC03B, PC04A, PC04B și PC07 au pus în evidență o textură a solului de la grosieră nisipoasă la mijlociu grosieră nisipo-lutoasă.

2.1.4.4. Monitorizarea apei și sedimentelor

În perioada de monitorizare aprilie 2011 - august 2011 (etapa de pre construcție), a avut loc o campanie de prelevare probe de apă și sedimente din secțiunile S08 ÷ S17 aferente punctelor critice secundare (PC03, PC04 și PC07), asigurându-se astfel un volum informațional pe baza căruia a fost evaluată calitatea apei Dunării în conformitate cu Ordinul 161/2006 pentru aprobarea Normativului privind clasificarea calității apelor de suprafață în vederea stabilirii stării ecologice a corpurilor de apă.

2.1.4.3. Monitorizarea calității apei

Tabelul 2.1.49 prezintă numărul de probe prelevate, respectiv numărul de analize fizico-chimice efectuate, în vederea evaluării calității apei, la nivelul punctelor critice secundare (PCS).

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL

Tabelul 2.1.49 - Numărul de probe apa/analize fizico-chimice

Caracteristici	Puncte Critice Secundare					Total
	PC 03A	PC 03B	PC 04A	PC 04B	PC 07	
Nr. de probe	10	10	10	10	20	60
Nr. analize	410	410	410	410	820	2.460

Valorile medii ale mediilor concentrațiilor indicatorilor analizați pentru probele de apă prelevate din PCS, în perioada aprilie-august 2011, sunt prezentate centralizat în tabelul de mai jos.

Tabelul 2.1.50 - Valorile medii ale mediilor pe perioada aprilie-august 2011

Indicator de calitate	Puncte Critice Secundare				
	PC03A	PC03B	PC04A	PC04B	PC07
REGIM TERMIC ȘI ACIDIFIERE					
1. Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	18,4	18,7	20,3	19,5	19,6
2. pH	7,41	7,92	7,42	7,37	7,88
REGIMUL OXIGENULUI					
1. Oxigen dizolvat	8,66	8,70	8,34	8,58	8,77
2. Saturație (%)	95	96	95	96	98
3. CBO_5 (mgO_2/l)	2,2	2,0	1,8	2,2	2,15
4. CCO-Mn ($\text{mg O}_2/\text{l}$)	2,6	2,5	2,2	2,7	2,6
5. CCO-Cr ($\text{mg O}_2/\text{l}$)	13,3	12,5	11,2	13,8	13,3
NUTRIENȚI					
1. N-NH_4 (mg/l)	0,18	0,17	0,21	0,18	0,34
2. N-NO_3 (mg/l)	0,44	0,39	0,45	0,52	0,63
3. N-NO_2 (mg/l)	0,06	0,08	0,11	0,13	0,03
4. N_T (mg/l)	0,75	0,67	0,84	0,87	1,06
5. P-PO_4^{3-} (mg/l)	0,02	0,04	0,06	0,02	0,03
6. P_T (mg/l)	0,06	0,11	0,16	0,06	0,087
7. clorofila „a” ($\mu\text{g/l}$)	11,4	10,4	11,5	13,4	13,34
SALINITATE					
1. Conductivitate ($\mu\text{S/cm}$)	344	346	361	345	368
2. Reziduu fix (mg/l)	258	250	271	259	276
3. Cl^- (mg/l)	28,9	28,9	29,0	29,1	28,1
4. SO_4^{2-} (mg/l)	43,83	43,5	43,0	43,2	42,9
5. Ca^{2+} (mg/l)	38,3	37	36	38,2	49,3
6. Mg^{2+} (mg/l)	16,3	17,9	20,5	17,6	16,8
7. Na^+ (mg/l)	27,3	28	20,5	26,2	13,2
POLUANȚI SPECIFICI NATURALI					
1. Cr_{tot} ($\mu\text{g/L}$)	1,64	1,16	1,28	1,07	1,83
2. Cu^{2+} ($\mu\text{g/L}$)	4,32	4,84	5,37	4,58	4,53
3. Zn^{2+} ($\mu\text{g/L}$)	0,06	0,25	0,26	0,14	0,06
4. As ($\mu\text{g/L}$)	0,83	0,93	0,87	0,88	0,81
5. Ba^{2+} (mg/l)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
6. Se^{4+} ($\mu\text{g/L}$)	0,070	0,080	0,070	0,090	0,072
7. Co^{3+} ($\mu\text{g/L}$)	31,73	33,37	23,39	29,52	27,31
8. Pb^{2+} ($\mu\text{g/L}$)	0,47	4,85	0,90	2,26	2,69
9. Cd^{2+} ($\mu\text{g/L}$)	<0,12	<0,12	0,22	<0,12	0,16
10. Fe_{tot} (mg/l)	0,51	0,49	1,68	0,44	1,33
11. Hg ($\mu\text{g/L}$)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
12. Mn_{tot} (mg/l)	0,02	0,05	0,05	0,07	<0,002
13. Ni^{2+} ($\mu\text{g/L}$)	1,95	2,82	2,34	2,32	2,57
ALȚI INDICATORI					
1. Indexul fenolic ($\mu\text{g/L}$)	17,0	15,0	14,5	15,4	13,5
2. Detergenți anionici ($\mu\text{g/L}$)	9,1	8,1	9,1	8,1	17,0
3. AOX ($\mu\text{g/L}$)	15,7	16,6	14,8	15,7	15,5

Indicatorii prezentați variază individual predominant între clasa I și clasa a III-a, rezultat așteptat, de altfel, în cazul unui fluviu cu un bazin hidrografic întins și caracterizat de fluctuații mari de debit.

2.1.4.3. Monitorizarea calității sedimentelor

În tabelul 2.1.51 este prezentat numărul de probe de sedimente recoltate în perioada de monitorizare aprilie 2011 - august 2011 (etapa de construcție) în zona punctelor critice secundare (PCS).

Tabelul 2.1.51 - Număr de probe de sedimente recoltate și număr de analize fizico-chimice efectuate pentru evaluarea calității sedimentelor

Caracteristici	Puncte Critice Secundare					Total
	PC 03A	PC 03B	PC 04A	PC 04B	PC 07	
Nr. de probe	4	4	4	4	8	24
Nr. analize	132	132	132	132	264	792

Evaluarea globală a concentrațiilor de metale din sedimente pentru fiecare punct critic secundar monitorizat, pe perioada aprilie-august 2011 este prezentată în tabelul de mai jos.

Tabel 2.1.52 - Evaluarea globală a concentrațiilor de metale din sedimente

Indicator	Puncte Critice Secundare				
	PC03A	PC03B	PC04A	PC04B	PC07
	Vmed (mg/kg)	Vmed (mg/kg)	Vmed (mg/kg)	Vmed (mg/kg)	Vmed (mg/kg)
Pb	18,31	12,08	9,38	4,99	14,44
Ni	35,45	22,75	35,46	19,97	22,68
Zn	138,28	101,15	135,98	97,14	95,87
Cu	254,52	200,28	258,00	171,84	206,87
Cr	70,25	48,38	74,32	48,71	51,53
As	15,34	16,42	16,17	16,55	14,30
Cd	sld	sld	sld	sld	sld
Hg	0,32	0,33	0,43	0,32	0,39

Din analiza rezultatelor monitorizării *calității sedimentelor* prelevate din Punctele critice secundare (PC03, PC04 și PC07), în etapa de construcție, rezultă că variația concentrațiilor indicatorilor analizați se datorează stării ecologice propriu zise a Dunării.

2.1.4.5. Monitorizarea florei și faunei acvatice

Tabelul 2.1.53 prezintă, numărul de probe, respectiv de analize hidrobiologice efectuate în perioada de preconstrucție pentru fitoplancton în punctele critice PC03-07.

Tabel 2.1.53 - Număr de probe și număr de analize pentru fitoplancton

Nr.	Iulie 2011					Total
	PC 03A	PC 03B	PC 04A	PC 04B	PC 07	
1	1	1	1	1	1	5
2	3	3	3	3	3	15

1 - număr de probe medii (mal stâng, mal drept, centru)

2 - număr de analize

Fitoplancton

Evaluarea *stării ecologice* a apei Dunării pe baza comunităților de alge fitoplanctonice s-a realizat conform metodologiei de evaluare prevăzute în HG 80/2011, pe baza următorilor indici: indice saprob, indice de diversitate Simpson, indice număr de taxoni, indice de abundență numerică relativă - *Bacillariophyceae* și indice multimetric (tabel 2.1.54). Indicele saprob reflectă cel mai bine poluarea organică, iar ceilalți indici împreună, reflectă mai bine degradarea generală (presiunile nespecifice). Deoarece este foarte dificil să se precizeze acuratețea cu care fiecare din indicii menționați reflectă una sau alta dintre presiunile majore, conform HG 80/2011, s-a calculat *indicele multimetric* pe baza tuturor indicilor menționați. Pentru fiecare indice în parte s-a calculat raportul de calitate ecologică (RCE) pe baza valorii obținute și a valorii ghid pentru starea de referință corespunzătoare.

Evaluarea stării ecologice pe baza valorilor *indicii multimetric* (IM) s-a efectuat în funcție de domeniul valorilor obținute, astfel: IM $\geq 0,8$ - stare ecologică foarte bună; IM (0,8 - 0,6] - stare ecologică bună; IM (0,6 - 0,4] - stare ecologică moderată; IM (0,4 - 0,2] - stare ecologică slabă; IM $< 0,2$ - stare ecologică proastă.

În tabelul 2.1.54 sunt prezentate valorile obținute pentru principalii indici cantitativi ai fitoplanctonului în faza de preconstrucție în punctele critice PC03-07.

Tabel 2.1.54 - Indici cantitativi de calitate - fitoplancton (PC03-07) - faza de preconstrucție

PC/Secțiune	PC 03-07				
	Faza de preconstrucție				
	Indice de abundență numerică	Nr. taxoni	Indice saprob	Indice Simpson	Indice multimetric
PC 03A/9	98,4	8	2	0,641	0,783
PC 03B/10	98,6	8	2,1	0,649	0,801
PC 04A/13	97,4	10	2,2	0,666	0,837
PC 04B/15	98,7	9	2,1	0,642	0,804
PC 07/17	91	12	2,1	0,694	0,865

Din analiza valorilor indicelui multimetric pentru fitoplancton se evidențiază că, în perioada fazei de preconstrucție, *starea ecologică* a apei Dunării în punctele critice PC03B, 04 și

07 a fost *foarte bună*, caracterizată prin absența unor factori care să producă perturbări nedorite ale compoziției și abundenței fitoplanctonului față de comunitățile specifice tipului de corp de apă. În punctul critic 03A starea ecologică a apei Dunării a fost *bună*, caracterizată prin schimbări ușoare ale compoziției și abundenței fitoplanctonului comparativ cu comunitățile specifice tipului de corp de apă.

2.1.4.7. Monitorizarea ihtiofaunei

În punctele critice secundare PC03, PC04 și PC07 nu s-au realizat pescuiri, capturi sau marcări de exemplare din speciile de pești de interes pentru proiect și nici nu au fost semnalate tranzitări ale exemplarelor marcate în punctele 01 și 10.

De asemenea, în punctele critice secundare 03, 04 și 07 nu s-a efectuat pescuit științific electric în perioada de premonitorizare.

2.1.4.8. Monitorizarea florei terestre, avifaunei și siturilor Natura 2000

Evaluarea avifaunei

În perioada de construcție a proiectului (aprilie - iulie 2011) s-au efectuat următoarele activități de evaluare/monitorizare a avifaunei:

- ✓ în mai 2011 a avut loc o *călătorie cu vapor* pe sectorul Dunării potențial afectate de proiect. Au fost numărate toate speciile de păsări acvatice, au fost calculate densitățile de referință a speciilor și indicele de diversitate Shannon. Cu ocazia acestei călătorii s-au cartat și coloniile de lăstun de mal (*Riparia riparia*) și prigrorie (*Merops apiaster*).
- ✓ În iunie 2011 au fost efectuate evaluări terestre de avifaună folosind metodele: *numărătoare în puncte; evaluări pe trasee lineare (metoda transectelor); evaluări directe din puncte de observare elevate, căutare de colonii de Ciconiiforme (stârci și cormorani)*. Data evaluărilor: 03.06.2011 - PC03A (Ostrovul Șeica), PC03B (aval Șeica), PC04A (Insula Ceacâru), PC04B (Ostrovul Fermecatu); 04.06.2011 - PC07 (Insula Fasolele), PC08, PC09.
- ✓ în iulie 2011-a desfășurat a treia campanie de evaluare în faza de construcție a proiectului. Metodele folosite în evaluarea avifaunei erau identice cu cele din luna iunie 2011. Data evaluărilor: 06.07.2011 - PC03A; 07.07.2011 - PC03B, PC04A, PC04B; 08.07.2011 - PC07, PC08, PC09.

Evaluarea florei terestre și a habitatelor

Evaluarea habitatelor și a florei a avut loc simultan cu recensământul păsărilor (iulie 2011). Data evaluărilor: 06.07.2011 - PC03A; 07.07.2011 - PC03B, PC04A, PC04B; 08.07.2011 - PC07, PC08, PC09.

Au fost parcurse zonele punctelor critice în situl Natura 2000 Canaralele Dunării ROSCI0022. Deplasarea s-a desfășurat cu barca pentru a vizita insulele sau zonele cu acces dificil. Au fost elaborate listele de specii a plantelor vasculare pentru fiecare habitat. Au fost înregistrate amenințările și presiunile asupra florei și vegetației. Pe baza datelor colectate s-a stabilit și starea de conservare a habitatelor și speciilor.

Proiect: MONITORIZAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A LUCRĂRILOR DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A CONDIȚIILOR DE NAVIGAȚIE PE DUNĂRE ÎNTRE CĂLĂRAȘI ȘI BRĂILA, km 375 și km 175

RAPORT FINAL



Figura 2.1.89 - Pădure cu *Amorpha fruticosa* în zona PC3A



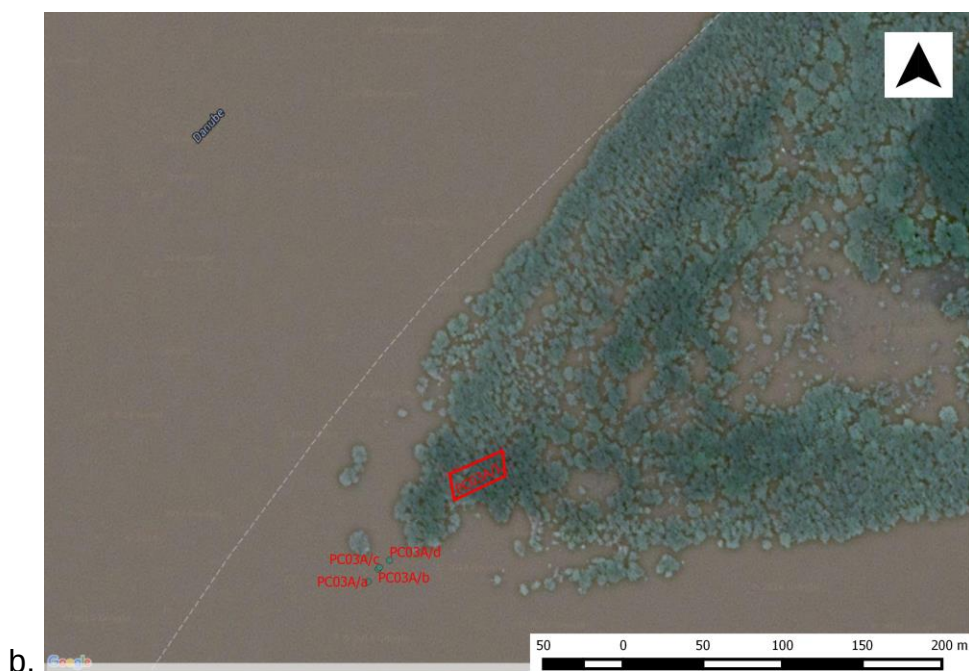
Figura 2.1.90 - Bancuri de nisip periodic inundate în zona PC3A



Figura 2.1.91 - Plantație de plop canadian în zona PC3B.

Figura 2.1.92 (a, b, c) - Locația ploturilor permanente în punctele critice PC03, PC04, PC07





Evaluarea siturilor Natura 2000

Punctele Critice 03, 04 și 07 sunt situate în ariile protejate Natura2000 *Dunăre-Ostroave* (ROSPA0039), respectiv *Canaralele Dunării* (ROSCI0022 - acesta include și PC08), astfel evaluările efectuate în aceste puncte critice se referă și la aceste situri de interes comunitar.

În afară de siturile Natura2000 menționate în perioada de preconstrucție au fost vizitate următoarele situri Natura2000 (conform OU 57/2007):

- ROSCI0071 „Dumbrăveni - Valea Urluia - Lacul Vederoasa”
- ROSCI00172 „Pădurea și Valea Canaraua Fetii - Iortmac”

- ROSCI0012 „Brațul Măcin”
- ROSPA0012 „Brațul Borcea”
- ROSPA0056 „Lacul Oltina”
- ROSPA0054 „Lacul Dunăreni”
- ROSPA0002 „Allah Bair - Capidava”
- ROSPA0017 „Canaralele de la Hârșova”
- ROSPA0040 „Dunărea Veche - Brațul Măcin”.

2.1.4.9. Analiza integrată

Din tabelul următor se pot observa valorile caracteristice din etapa de pre-construcție ale ecoindicilor aferenți punctelor de prelevare din secțiunile cuprinse în PC03, PC04, PC07 pentru calitatea apei. Tabelele includ valoarea medie și percentilele de 0% (echivalent valorii minime), 10%, 50% (echivalent valorii mediana), 90%, 100% (echivalent valorii maxime). În etapa de pre-construcție nu au fost prelevate probe pentru determinarea calității sedimentelor.

Nr. Crt.	Indicator de calitate apă	EIA mediu	EIA pre-construcție PC03, PC04, PC07				
			0%	10%	50%	90%	100%
1	Indice de permanganat	0,51	0,36	0,40	0,50	0,59	1,05
2	Azot total	0,28	0,18	0,19	0,23	0,36	1,50
3	Fosfor total	0,47	0,20	0,32	0,41	0,58	1,81
4	Clorofila "a"	0,70	0,54	0,60	0,72	0,76	0,82
5	Cloruri	1,15	1,06	1,12	1,15	1,17	1,20
6	Sulfați	0,71	0,48	0,70	0,72	0,74	0,76
7	Calciu	0,81	0,64	0,72	0,78	0,98	1,12
8	Magneziu	1,47	1,19	1,27	1,45	1,66	1,82
9	Sodiu	0,94	0,49	0,56	1,04	1,13	1,23
10	Crom	0,06	0,02	0,02	0,04	0,10	0,24
11	Cupru	0,23	0,12	0,17	0,22	0,32	0,47
12	Zinc	0,84	0,27	0,58	0,58	1,70	2,95
13	Arsen	0,09	0,01	0,07	0,09	0,11	0,15
14	Bariu	0,80	0,64	0,72	0,77	0,97	1,00
15	Seleniu	0,07	0,05	0,06	0,07	0,09	0,10
16	Cobalt	2,94	1,04	1,62	2,97	4,07	5,62
17	Plumb	0,31	0,06	0,06	0,23	0,69	1,05
18	Cadmium	0,32	0,24	0,24	0,24	0,62	1,56
19	Fier	1,03	0,17	0,17	0,18	3,06	6,03
20	Mangan	0,70	0,04	0,04	0,66	1,22	3,60
21	Nichel	0,24	0,12	0,14	0,17	0,31	0,80
22	Detergenți anionici	0,17	0,03	0,07	0,13	0,27	0,66
23	Indice fenolic	9,17	2,50	5,00	7,52	14,47	18,90

Din tabelul precedent se poate observa că pentru etapa de pre-construcție a PC03, PC04, PC07 s-au distins următoarele cazuri:

- Valori peste 6 s-au întâlnit pentru EIA la indicatorii Indice fenolic (valoarea medie și percentilele de 50%, 90% și 100%) și Fier (percentila de 100%). Aceste niveluri de valori au mai fost întâlnit și în datele istorice TNMN.
- Valori peste 3 s-au întâlnit pentru EIA la indicatorii Cobalt (percentilele de 90% și 100%), Fier (percentila de 90%), Mangan (percentila de 100%) și Indice fenolic (percentila de 10%). Aceste niveluri de valori au mai fost întâlnite și în datele istorice TNMN.
- Valori peste 1 s-au întâlnit pentru EIA la indicatorii Indice de permanganat, Azot total, Fosfor total, Cloruri, Calciu, Magneziu, Sodiu, Zinc, Bariu, Cobalt, Plumb Cadmiu, Fier, Mangan, Indice fenolic.