

# **Studiu de documentare științifică privind structura chimică și biologică a apei marine și lacustre în aria de evaluare și a parametrelor de mediu**

## **Partea a 2-a**

Sinteza bibliografică prezintă un raport de analiză asupra celor trei arii de interes (Lac Tașaul, Lac Siutghiol și zona Midia Năvodari), punând accent pe gradul de presiune antropică, starea de conservare a arealelor, precum și situația actuală a pisciculturii. Dezvoltarea durabilă a sectorului pescăresc este foarte importantă din punct de vedere economic, dar și ecologic.

**Activitatea 5:** Evaluarea calității apelor de suprafață în aria de implementare a proiectului

### **1- Presiunea antropică**

Ecosistemele lacustre de coastă sunt zonele cele mai afectate de stres, prin complexitatea interrelațiilor dintre om și mediul natural și prin consecințele creșterii demografice (în special în timpul sezonului turistic estival, dar și a creșterii populației în general). De asemenea, evenimentele climatice extreme (valuri de căldură, perioadele de secetă, de inundații) se dovedesc a fi mai frecvente și mai intense. În sudul Europei și în regiunea arctică, au avut loc cele mai mari creșteri de temperatură. Toate acestea determină impacturi asupra ecosistemelor naturale și a resurselor de apă.

#### **Lac Siutghiol**

Cel mai mare pericol cu care se confruntă lacul Siutghiol este poluarea. Printre modurile de poluare putem menționa: captarea artificială a apei din canalul Poarta Albă-Midia Năvodari, captarea artificială a apei prin rețeaua de canalizare (stații de epurare, stații de pompare și canale de apă), precum și scurgerile de apă artificială care pătrund în lac prin văile afluențe. Alte cauze ale stresului eco-biologic al lacului, sunt creșterea populației umane și dezvoltarea urbană, pescuitul abuziv/nesustenabil, traficul rutier intens și activitățile turistice. Din aceste motive, speciile de păsări terestre care trăiau în apropierea lacului și sunt protejate de rețeaua Natura 2000 nu mai au habitate favorabile.

O formă de accelerare a procesului de eutrofizare în zona lacustră, se realizează prin introducerea deșeurilor lichide sau solide din localitățile situate în imediata apropiere a bazinelor acvatic. În habitările umane, oamenii aruncă pe malul lacului diverse deșeuri, cum ar fi gunoi, gunoi de grajd etc., astfel apele de ploaie spală astfel de deșeuri, care ajung în final în lac, determinând încărcarea apelor cu materii organice, carbohidrați, uleiuri, detergenți, chimicale de uz casnic etc.

Având în vedere importanța ecosistemului lacului Siutghiol și ținând cont că în ultimii ani au fost desfășurate activități care au avut sau încă au un impact direct / indirect asupra ecosistemului lacustru (curse cu ambarcațiuni de mare viteză, lansarea unor propuneri de noi proiecte -crearea de insule artificiale, prezența parc acvatic, etc.), se impune adoptarea de strategii de management care să urmărească reducerea presiunii exercitate de sistemele socio-economice umane.

## **Lac Taşaul**

Principale surse de poluare din jurul lacului Taşaul sunt apele uzate menajere provenite din mediul rural (Piatra, Luminița, Sibioara) precum și municipiul Năvodari.

Apele menajere devin încărcate cu poluanți de origine organică și biologică (microorganisme de tipul bacteriilor, virusurilor sau ouă de paraziți) sau cu unele substanțe chimice folosite din ce în ce mai mult în gospodărie. Apele uzate provenite din sectorul zootehnic (de ex., ferma de porci din Sibioara, ferma de rate, etc) aduc de asemenea o poluare suplimentară. Dacă ne referim la o clasificare a deșeurilor zootehnice, acestea ar putea fi: biomasa vegetală, gunoiul de grajd, nămol, deșeuri semilichide furajere, cadaver, etc. Surse importante de contaminare sunt fermele mari de animale, în special cele ale exemplarelor mari și bolnave, care pot descărca în apă diferite microorganisme patogene, ca de exemplu spirocheta patogenă din genul *Leptospira*, sau *Brucella* care este un parazit intracelular și alte organisme, la care animalele servesc drept gazdă. Apele reziduale de la fermele de animale, au în general caracteristici de ape reziduale urbane, conținând în cantitate mare poluanți primari de tipul substanțelor organice și diferite materiale în suspensie.

O altă sursă de poluare în regiune este PetroMidia Năvodari care poluează în principal prin emisii în atmosferă. Astfel, apa de ploaie devine contaminată prin captarea particulelor din atmosferă provenite de la rafinarea petrochimică a petrolului (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, sedimente de praf, fenoli, mercaptani, acizi, cetone, aldehide, hidrocarburi, etc).

Carierele de calcar reprezintă o sursă primară de poluare, anorganică, care poate acționa asupra mediului biotic terestru, rezultată din emisia de particule provenite din procesul tehnologic (decoptare, prelucrare, încărcare, transport) și subproduse de ardere a combustibilului. La temperaturi ridicate, în condiții de secetă, cu vânturi predominant dinspre est și nord-est se creează cantități mari de particule de praf, care indirect pot drena în lacul Taşaul (Vasile D., Bucur M., Tofan L., 2011).

Nu putem omite sectorul agricol, care prin administrarea de îngrășăminte chimice, poluanții pe bază de azotat și fosfat să fie spălați de precipitații sau irigații și astfel pot ajunge în pânza freatică, respectiv pot pătrunde în bazinul lacului Taşaul.

Lacul Taşaul este un lac cu alimentare predominant din drenaj de suprafață ceea ce aduce cantități mari de nutrienți, totodată fiind dependent de precipitații, astfel aportul variază în funcție de perioadele ploioase sau secetoase. Prezența nutrienților conferă calitățile rețelei trofice ale lacului și creează condiții optime pentru dezvoltarea pisciculturii. Cantități semnificative de nutrienți intră în lac din bazinul râului Casimcea.

## **Zona Midia Năvodari**

Principalele presiuni antropice identificate de specialiști în zona costieră românească provin în principal din dezvoltarea diferitelor activități socio-economice în spațiul natural al zonei costiere, printre care enumerăm: turism și recreere - impactul asupra mediului fiind tradus prin dezvoltarea necontrolată a activităților de turism și recreere peste capacitatea de

suportabilitate a mediului pe anumite zone restrânse; dezvoltare imobiliară în zone turistice, ceea ce atrage după sine aglomerarea demografică în zona costieră; extindere modernizare porturi turistice existente: activități de dragaj; pescuit marin, care s-a tradus uneori prin exploatarea excesivă a stocurilor de pești (scrumbia, stavrid, chefal, lufar, calcan etc); industria petrochimică, rafinării, care reprezintă surse importante de poluarea apei/aerului etc. (Raport județean privind starea mediului, anul 2016). În 2016, porturile marine (Constanța, Constanța Sud-Agigea, Midia și Mangalia) au avut un trafic total de 59.424.821 tone de mărfuri. Sectorul transporturilor maritime generează riscuri atât la nivelul coastei, cât și al mediului marin: poluarea datorată transportului maritime poate aduce un dezechilibru ecosistemului prin intruziunea de specii străine prin apele de balast; dezvoltarea necontrolată a activităților industriale aferente porturilor (deversări, poluări accidentale, spălarea tancurilor).

Principalele condiții de impact de mediu identificate sunt: frecvența și intensitatea tot mai mare a unor fenomene meteorologice extreme; conținut ridicat de substanțe biogene care accelerează eutrofizarea apelor costiere, prin dezvoltarea explozivă a algelor având consecințe negative asupra conținutului de oxigen, transparenței apei, sau biodiversității specifice. Cunoașterea acestor detalii este extrem de importantă pentru evaluarea continuă a riscurilor și impactului antropic, care influențează negativ, ecologic și economic zona costieră, ceea ce impune luarea deciziilor optime pentru dezvoltare și utilizare durabilă (Raport privind starea mediului marin și costlier, 2010).

## **2- Indicatori de contaminare**

### **2.1 Eutrofizare**

Dezvoltarea economică a Dobrogei, în special a zonei sale litorale, în ultimele 5 decenii, a avut un impact mare asupra mediului natural acvatic. În timp, aceste activități au dus la apariția unor procese de degradare care, după intensitatea lor, au alterat mediul în diferite moduri. O formă de alterare a bazinelor acvatice este reprezentată de înființarea sistemului piscicultură nesustenabil, care pe lângă crearea de baraje și împărțirea lacurilor, are ca rezultat așa-numita „îngrășare” a bazinului. Acest proces constă în introducerea în apă a unor cantități substanțiale de substanțe nutritive, care accelerează procesul de eutrofizare în mod deliberat de către om în vederea creșterii producției de pește.

Măsurătorile efectuate de specialiști în zona lacurilor de la litoralul românesc al Mării Negre, au fost realizate pentru determinarea grosimii stratului eufotic, în special pentru că în acest strat au loc principalele procese biologice, în special producția primară de fitoplancton. Astfel, grosimea acestui strat are o influență decisivă asupra producției primare a lacurilor și, implicit, asupra productivității peștilor (Godeanu S., Galatchi L.D., 2007). Valori minime ale stratului eufotic se regăsesc în lacurile Razim, Sinoe și Corbu, iar valorile maxime sunt în lacurile Tașaul, Siutghiol. Biomasa fitoplanctonului (adică cea a producătorilor primari din masa de apă/stratul eufotic) este relativ similară ca valori medii între lacuri, oscilând între 28,56 g/m<sup>3</sup> în Lacul Siutghiol, în timp ce lacul Tașaul este peste valoarea medie (53,69 g/m<sup>3</sup>), înregistrând chiar cele mai mari valori absolute (353,23 g/m<sup>3</sup>).

Valorile clorofilei „a”, ca indicator de eutrofizare, sunt extrem de inegale deoarece depind de grupul de organisme fitoplanctonice și de biomasa totală a organismelor fitoplanctonului la momentul prelevării probei (ex, sezon). Cea mai mare parte a producției primare de plancton se realizează, de regulă, în primii 50 cm din coloana de apă - în zona eufotică, unde valorile clorofilei „a” sunt maxime.

Starea generală a lacurilor din zona litoralului românesc este extrem de diferită: există lacuri cu influență antropică redusă (precum Limanu, Hagieni), care sunt urmate de marile lacuri din partea de nord a litoralului (Razim, Sinoe) care sunt alimentate, direct sau indirect, de fluviul Dunare. Marea majoritate a lacurilor sunt situate în zone agricole sau urbane, astfel ele evoluând mai rapid spre eutrofizare. Lacul care se află în cel mai avansat stadiu de eutrofizare este Lacul Tăbăcarie, acesta fiind de mulți ani sub influența deversărilor de ape uzate din municipiul Constanța.

Pe baza studiilor întreprinse în ultimul deceniu privind lacurile de pe litoralul românesc al Mării Negre, este imperios să se ia măsuri urgente, specifice fiecărui lac, pentru a diminua procesul de eutrofizare și colmatare organică.

## 2.2 Metale grele

În studiile realizate asupra mediului înconjurător, termenii folosiți pentru clasificarea metalelor sunt: „metal în urme”, „micro-nutrient” și „metale grele” [11]. Metalele sub formă de urme se referă la metalele care se regăsesc în concentrații mai mici de 0,1% (1000 mg/kg), termenul de „micro-nutrient” se utilizează pentru a descrie acele elemente care sunt necesare în cantități mici de către anumite organisme, pentru a-și îndeplini funcțiile metabolice, iar termenul de „metal greu” este utilizat pentru a descrie elementele care au numărul atomic mai mare de 20.

Oves și colaboratorii au definit metalele grele ca acel grup de metale și metaloide cu o densitate atomică mai mare de  $4\text{g/cm}^3$  sau de 5 ori mai mare comparativ cu densitatea apei (Oves, M., Khan, M.S., Zaidi, A., Ahmad, E., 2012).

Elemente metalice se găsesc în toate organismele vii, unde joacă o varietate de roluri (elemente structurale, stabilizatori ai structurilor biologice, componente ale mecanismelor de control și activatori enzimatici sau componente ale sistemelor redox). Prin urmare, unele metale sunt elemente esențiale, deficiența lor ducând la afectarea funcțiilor biologice, în timp ce, prezente în exces pot deveni toxice. Spre deosebire de majoritatea substanțelor chimice organice, care pot fi eliminate din țesuturi prin degradare metabolică, metalele sunt elemente indestructibile și, prin urmare, prezintă potențial de acumulare.

În mediul acvatic, toxicitatea și biodisponibilitatea metalelor sunt influențate de o serie de factori cum ar fi pH-ul, duritatea apei, alcalinitatea și acumularea de substanțe humice. Cercetările au arătat că toxicitatea metalelor în apă crește proporțional cu alcalinitatea, pH-ul, salinitatea, temperatura și conductivitatea (Radulescu C., Stihl C., Dulama I.D., Chelarescu E.D., Bretcan P., Tanislav D., 2015).

Sărurile metalelor grele (Mn, Co, Ni, Cr, As, Cd, Pb, Fe, Sn, Sb, Au, Ag, Cu, Hg) sunt compuși stabili și toxici, drept urmare pot reprezenta forme de poluare severă pentru apele de

suprafață. Complecșii anorganici, organici insolubili sau partial solubili sunt mai puțin toxici decât simplii ioni. După impactul pe care îl exercită asupra peștilor, metalele grele pot fi clasificate ca fiind *esențiale*: fier, zinc, cupru, magnezi, seleniu, cobalt, vanadiu și *neesențiale* (oligoelemente potențial toxice): aluminiu, arsen, mercur, plumb, cadmiu, bismut (Munteanu G., Bogatu D., 2008). Elementele noesențiale, precum Hg, Pb sau Cd, nu au niciun rol fiziologic cunoscut și sunt adesea toxice chiar și în cantități foarte mici. Ca elemente poluante în corpurile de apă, metalele grele au o importanță deosebită datorită incapacității lor de a se descompune, persistenței îndelungate, bio-acumulării și bio-magnificării în lanțul trofic (Tuzen M., 2009).

Metalele grele sunt distribuite în mediul acvatic în coloana de apă, precipitate în sedimente sau acumulate în substratul bentic și legate de alte elemente organice sau preluate de către organisme (Burada A., Topa C.M., Georgescu L.P., Teodorof L., Nastase C., Seceleanu-Odor D., Negrea B.M., Iticescu C., 2014). Biodisponibilitatea metalelor în coloana de apă se referă existența în formă solubilă a acestor elemente, aceasta fiind una dintre formele cele mai toxice asupra peștilor. Purificarea coloanei de apă se realizează datorită unor mecanisme importante precum procesele de adsorbție și sedimentare, sedimentele având capacitatea de a imobiliza ionii metalici prin procese precum adsorbția, flokularea și coprecipitarea (Jitar O., Teodosiu C., Nicoara M., Plavan G., 2013).

Un proces de o importanță deosebită este acela de bioacumulare în organismele acvatice, metalele grele având tendința să se acumuleze în organismele situate în topul lanțului trofic (cum ar fi peștii în mediul acvatic), prin efecte de biomagnificare. Rata de bioacumulare este influențată de anumiți factori precum temperatura și starea fiziologică a organismului (sex, vârstă, dimensiune). Metalele grele, atunci când sunt ingerate în cantități excesive pot duce la crearea de legături aleatorii cu biomoleculele celulare, cum ar fi enzimele sau proteinele pentru a forma complecși care pot compromite structura și/sau funcția lor. (Bervoets L., Blust R., 2003).

Contaminarea cu metale grele a mediului marin și lacustru poate fi corelată direct cu surse urbane sau industriale (fabrici, centrale termoelectrice, facilități portuare, stații de epurare, activități offshore sau de protecție costieră, etc). O sursă majoră de metale o constituie prezența râurilor, evenimentele hidrologice extreme (inundații) contribuind la intensificarea acestui aport. O pondere importantă o au și fluxurile atmosferice de metale (influențe naturale, cât și antropice) care depind de condițiile meteorologice și climatologice locale.

Starea apelor marine în primăvara-vara anului 2021, în raport cu standardele de calitate pentru ape marine (EQS) a fost bună, în situația în care procentul depășirilor EQS a fost cuprins între 2 – 5% pentru Cu, Cd, Pb, în timp ce pentru celelalte elemente (Ni, Cr) nu s-au înregistrat depășiri (Raport privind starea mediului marin și costier în anul 2021).

### **2.3 Hidrocarburi petroliere totale**

Dintre toate formele de poluare, impactul cel mai sever asupra ecosistemelor marine îl are poluarea cu hidrocarburi. Petrolul, deversat în cantități mari, se întinde pe suprafețe considerabile și afectează grav calitatea apei și viața marină.

Principalele efecte ale poluării apei cu hidrocarburi sunt: gust și miros neplăcut al apei, împiedicarea absorbției oxigenului la suprafață (autoepurarea), toxicitatea pe care acestea o au pentru flora și fauna acvatică, imposibilitatea utilizării apei poluate la alimentarea instalațiilor de irigație, agrement, etc. Aceste modificări care depășesc limitele permise pentru calitatea apelor provoacă regresia unor domenii precum agricultura și aduc mari prejudicii sănătății oamenilor, animalelor și plantelor.

Fenomenele antropice semnificative cu influențe negative asupra ecosistemului marin, sunt:

- transportul naval ce poate produce poluarea apei în mod deliberat, prin evacuări ilegale de la nave (ape de santină și hidrocarburi) sau accidental, din cauza deficiențelor în exploatare;
- exploatarea resurselor minerale, petrol și gaze din platoul continental al Mării Negre;
- industria petrochimică și chimică,
- industria grea - construcții și reparații de nave.

De-a lungul timpului, poluarea cu hidrocarburi a decimat populații de floră și fauna din cele mai diverse, atât ca genuri, cât și ca specii: pești bentali și pelagici, stidii și midii, gasteropode, crustacee, delfini, foci, vidre de mare, pinguini, fitoplancton și zooplancton, colonii de corali, alge marine, etc. Totodată, peștii care trăiesc în zone contaminate, acumulează hidrocarburi în țesuturile musculare, ceea ce îi face neconsumabili. De asemenea, s-a demonstrat că doze moderate de petrol diminuează activitatea de fotosinteză a algelor și a fitoplanctonului (Haapkyla J., Ramade F., Salvat B).

Experimentele și observațiile efectuate în cadrul unor deversări accidentale cu hidrocarburi, au relevat faptul că toxicitatea diferitelor produse petroliere are efecte foarte diferite asupra organismelor marine. În general, s-a observat că toxicitatea cea mai mare o au compușii volatili din hidrocarburi, incluzând parafinele ușoare și aromatice (benzina, toluenul, xilenii, naftalina, etc). Pentru apele portuare, limita pentru hidrocarburi dizolvate nu trebuie să excedă 0,03 ppm.

În anul 2021, conținutul în hidrocarburi petroliere totale din apele sectorului românesc al Mării Negre s-a încadrat în intervalul 0,208 – 34,040  $\mu\text{g/L}$ , situându-se cu mult sub limita maxim admisibilă (200  $\mu\text{g/L}$ ) conform Ordinului nr.161/2006 „Normativ de clasificare a calității apelor de suprafață în vederea stabilirii stării ecologice a corpurilor de apă” (Raport privind starea mediului marin și costier în anul 2021).

## **2.4 Hidrocarburi aromatice polinucleare – HAP sau PAH**

Hidrocarburile aromatice policiclice constituie o clasă de compuși organici cu două sau mai multe nuclee aromatice condensate, cu structuri specifice, persistenți în mediu și cu toxicitate variată. Sute de HAP-uri au fost eliberate în mediu, din procese atât antropogene (combustia/piroliza incompletă a materiei organice), procese naturale (arderea vegetației/lemnului, erupții vulcanice) și procese biologice de biosinteză/biogradare a materiei organice, astfel că sunt considerate omniprezente în mediu (Baklanov A. et al., 2007).

Din apa de suprafață, HAP se pot volatiliza, fotoliza, biodegrada sau lega de particulele în suspensie sau sedimente. Toxicitatea HAP asupra organismelor acvatice depinde de metabolismul lor și de reacțiile de fotooxidare. HAP sunt în general mai toxice în prezența radiației UV și au toxicitate moderată spre toxicitate acută înaltă față de organismele acvatice. Organismele acvatice care metabolizează HAP în mică măsură sau deloc (alge, moluște) și nevertebratele primitive (protozoare, porifere) acumulează concentrații mari de HAP. Organismele care metabolizează HAP într-o mai mare măsură (pești, nevertebrate superioare), acumulează mai puțin sau deloc HAP. Biomagnificarea HAP nu a fost observată în sistemele acvatice deoarece majoritatea microorganismelor au un potențial ridicat de biotransformare pentru HAP. Organisme situate la nivelele trofice ridicate în lanțul trofic prezintă cel mai ridicat potențial de biotransformare (IARC, 2010, Shafy H, Mansour M.S.M., 2016).

Concentrația hidrocarburilor aromatice policiclice indică, în 2021, un nivel scăzut de poluare în apele marine. Astfel, din totalul hidrocarburilor aromatice polinucleare analizate, doar crisenul, benzo[b]fluorantenul și benzo[k]fluorantenul au prezentat valori sub limita de detecție. Compuși precum naftalina, acenaftilen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, piren au avut concentrații între limita de detecție și 1,201  $\mu\text{g/L}$ , iar valori peste limitele admise prevăzute de legislația în vigoare (Ordinul nr. 161/2006) au fost observate pentru fenantren, antracen, fluoranten, benzo[a]antracen, benzo(g,h,i)perilen (Raport privind starea mediului marin și costier în anul 2021).

## 2.5 Pesticide organoclorurate

Pesticidele organoclorurate fac parte din grupa III de toxicitate, ele fiind substanțe organice cu structură alchilică, ciclică sau aromatică, substituie cu unul sau mai mulți atomi de clor. În același timp, pesticidele organoclorurate aparțin grupului poluanților organici persistenti (POP) utilizarea și producerea cărora, conform Convenției de la Stockholm privind poluanții organici persistenti, actualmente este interzisă. Cu toate acestea, încă mai sunt depistate pesticide organoclorurate în mediul ambiant, inclusive în ecosistemele acvatice.

În mediul acvatic, aceste substanțe, fiind substanțe hidrofobe, se adsorb, în marea lor majoritate, pe particulele suspendate, iar din cauza proprietăților lor lipofile, au tendința de a se acumula în țesuturile adipoase ale organismelor vii. Pentru a determina procesele de migrație a pesticidelor în ecosistemele acvatice, pe lângă investigarea acestor substanțe în apă, este extrem de importantă cercetarea nivelului lor de acumulare în organismele acvatice, în special cele care sunt consumate și pot afecta sănătatea umană. Procesele de bioacumulare și biomagnificare a pesticidelor organoclorurate în organele și țesuturile hidrobionților de-a lungul lanțurilor trofice sunt extrem de complicate și importante, dar studierea lor este necesară pentru estimarea riscului de poluare a ecosistemelor acvatice și pentru prevenirea efectelor toxice asupra organismelor acvatice (Ivanova A., 2020).

Peștii detritofagi și bentofagi pot fi afectați mai intens în comparație cu alte grupuri ecologice de pești, deoarece majoritatea pesticidelor organoclorurate se depozitează în depunerile subacvatice și o bună parte nimerește în speciile detritofage. DDT-ul și produșii săi de transformare - DDE și DDD au efectele cumulative destul de înalte și pot provoca dereglarea

sistemului endocrin, nervos, cât și de reproducere a organismelor acvatice, fiind și cancerigene (Thomas M., Lazartigues A., Banas D., Brun-Bellut J., Feidt C., 2012).

Conform raportului privind starea mediului marin și costier, în anul 2021 au fost observate depășiri ale valorilor prag propuse pentru apă, în vederea definerii stării ecologice bune, pentru ciclodiene, lindan și DDT (Raportul privind starea mediului marin și costier în anul 2021).

Din cauza creșterii impactului antropic în arealele de studiu, evident că se impune o monitorizare a calității apelor, mai cu seamă pentru a putea permite și menține calitatea fitosanitară a organismelor acvatice necesară bunei desfășurări de activități de pescuit și acvacultură. Sistemele de monitoring includ secțiuni care descriu starea chimică sau starea ecologică de referință a acvatoriului (Gavrilescu M., Demnerová K., Aamand J., Agathos S., Fava F., 2014) fiind de mai multe tipuri:

- Monitoringul de supraveghere evaluează tendința de variație a resurselor de apă pe termen lung. Perioada în care se derulează un monitoring de supraveghere este temporară, de aproximativ un an, în care sunt evaluate substanțe prioritare (în frecvență lunară) sau poluanți toxici (frecvența la trei luni).

- Monitoringul operațional servește drept bază pentru pregătirea planului de măsuri inclus în managementul bazinal și care poate fi îmbunătățit în privința informației obținute, ceea ce permite reducerea frecvenței de prelevare în situația în care impactul nu este semnificativ, sau presiunea principală este înlăturată. În acest sens, frecvența minimă obligatorie a monitoringului operațional este lunară pentru substanțele prioritare, respectiv la trei luni pentru poluanți toxici sintetici și nesintetici.

- Monitoringul de investigare stabilește cauzele depășirilor limitelor prevăzute în standardele de calitate cu cauză necunoscută, respectiv constată amploarea și impactul poluărilor accidentale. În final criteriile stabilite pot conduce la realizarea unor campanii de monitoring intensificate pe o anumită perioadă de timp care poate diferi de la un caz la altul.

### **3- Sectoare economice**

Peștele reprezintă o resursă naturală, mobilă și regenerabilă, din acest motiv stocurile de pește sunt considerate o resursă comună, gestionată în mod colectiv. Acest fapt a dus la elaborarea de strategii și politici care reglementează cantitatea decaptură, tipurile de tehnici de pescuit și unelte folosite.

În regiunea se SE a României se practică îndeosebi ciprinicultura, dar sunt și câteva unități specializate în salmonicultură și sturionicultură, iar în mediul marin se crește calcan- în sistem recirculant, precum și moluște (midii și stridii). Acvacultură în sistem închis cu recircularea apei existente în județul Constanța în decembrie 2016 regăseam o firmă care creștea calcan, însă care și-a întrerupt activitatea, motivul fiind defectiunile care au apărut la sistemul de alimentare cu apă de mare, sau firme care activează ca microferme de creștere a sturionilor.

Potențialul piscicol este susținut atât de tradiția istorică din regiune, cât și de existența celei mai abundente resurse, având în Dunăre și Marea Neagră specii de pește extrem de valoroase și rare (ex, specii de sturioni, care se mai găsesc doar în Serbia și Bulgaria). Speciile



predominant capturate în Marea Neagră sunt cele de mici dimensiuni: șprotul (73,4%), hamsia (7,60%), guvidul (4,67%) și bacaliarul (4,55%), pescuindu-se din martie până în octombrie.

În jumătatea nordică a litoralului românesc este concentrat pescuitul de sturioni și scrumbie de Dunăre, iar în zona sudică predomină pescuitul practicat de persoane fizice, datorită populațiilor de guvizi din zonele stâncoase. Pescuitul cu nave trauler are un caracter sezonier ce depinde de prezența peștelui în aceste zone. În restul litoralului până la izobata de 20 m este permisă numai activitatea de pescuit cu unelte staționare și filtrante (tip năvod).

### Starea fondului piscicol marin

Activitatea de pescuit industrial din sectorul marin românesc se realizează în două moduri:

- pescuitul cu unelte active, efectuat cu navele trauler costiere, la adâncimi mai mari de 20 m;
- pescuitul cu unelte fixe practicat de-a lungul litoralului, în 12 puncte pescărești, situate între Sulina-Vama Veche, la mică adâncime, 3 - 11 m / taliene, dar și la adâncimi de 20 - 60 m / setci și paragate.

De asemenea, activitatea de pescuit este desfășurată pe de o parte în sistem industrial commercial (adică practică de societăți private sau organizații de producători profesioniști de pește), și pe de altă parte pescuit practicat de persoane fizice.

Referitor la biomasa stocurilor pentru principalele specii de pește, studiile indică:

- biomasa populației de șprot a fost estimată la circa 114.653 tone, dublu față de media perioadei ultimilor șase ani (2010 - 2015), cu fluctuații normale;
- biomasa populației de bacaliar a fost estimată la 6.928 tone, în anul 2016;
- biomasa populației de calcan a fost apreciată la 2.117 tone, în 2016;
- biomasa populației de rechin a fost apreciată la 1.550 tone, în anul 2016.

Activitatea de pescuit în ape interioare în regiunea de SE asigură peste 90% din totalul capturilor din România, regiunea având cea mai mare parte din suprafața totală: Dunăre, Delta Dunării, complexul lagunar Razim-Sinoe, Prut, etc.

Tabel 1. Pescuit comercial în ape interioare. Sursa: <https://www.anpa.ro>

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
3310	2739	2457	2717	2626.59	3096.36	2540.9	3742.4	3868.51	3592	3433.29	3778.26	2836.53	3224.11

Nivelul redus al capturilor realizate în 2010, respectiv 231 tone, s-a datorat în principal reducerii efortului de pescuit (scăderii numărului de traulere costiere, a numărului de taliene și, implicit, a personalului angrenat în activitatea de pescuit) precum și a influenței condițiilor hidroclimatice asupra populațiilor de pești, cât și a creșterii costurilor de producție și a lipsei pieței de desfacere.

Tabel 2. Pescuit comercial la Marea Neagră. Sursa: <https://www.anpa.ro>

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
443.9	331.8	230.9	537.2	810.7	1617.3	2199.5	4842.6	6839.2	9553.2	7745.01	7149.4	4462.82	3126.39

Tendința de creștere a nivelului capturilor din ultimii cinci ani nu s-a datorat ihtiiofaunei piscicole, ci apariției interesului agenților economici în recoltarea manuală și cu beam traulul a speciei *Rapana venosa*, care a crescut de la un an la altul, de la circa 65 % / 2012, la 95,1% / 2016, din captura totală (Raport județean privind starea mediului, anul 2016).

Activitatea de pescuit marin la Marea Neagră a înregistrat o creștere de peste 10 ori, de la 443 tone capturate în 2008 la 4842 tone în 2015. Aceasta se practică de-a lungul liniei de coastă românească, până la izobata de 60-70 m.

Acvacultura reprezintă o sursă majoră de hrană, la nivel local, totodată putând oferi și alte beneficii (ex., locuri de muncă, activități recreative și venituri și contribuind la coeziunea socială a zonei). În perioada 2014-2020, Autoritatea de Management pentru Programul Operațional Pescuit și Afaceri Maritime (AM POPAM), din cadrul Ministerului Agriculturii și Dezvoltării Rurale, a aprobat pentru finanțare 22 strategii de dezvoltare locală a zonelor pescărești, care sunt implementate la nivel local de 22 de grupuri de acțiune locală pescărești, printre care regăsim și FLAG Dobrogea Nord. În acest sens, strategiile grupurilor locale de acțiune pescărești trebuie să vizeze maximizarea beneficiilor acvaculturii în zonele lor.

Tabel 3. Producție acvacultură perioada 2015-2020. Sursa: <https://www.anpa.ro>

Specia	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	t	t	t	t	t	t
Crap	4,349	4,841	4,539	4,357	4,191	3,647
Novac	1,840	2,121	2,771	2,548	2,870	2,237
Sânger	1,843	2,364	1,854	1,692	1,465	1,743
Cosaș	128	96	89	164	143	178
Caras	873	883	862	730	975	1,120
Sturioni	14	35	252	53	94	84
Somn	86	48	46	28	53	62
Șalău	84	167	124	62	78	70
Știuca	42	18	20	17	21	16
Alte specii*	182	279	161	175	340	357
Păstrăv	1,542	1,597	2,078	2,476	2,618	2,636
Midii	35	25	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>11,018</b>	<b>12,472</b>	<b>12,796</b>	<b>12,300</b>	<b>12,848</b>	<b>12,150</b>

Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale prin Agenția Națională pentru Pescuit și Acvacultură, își propune o serie de obiective pentru perioada 2022 – 2030 ce vizează următoarele acțiuni (Planul Strategic Național Multianual pentru Acvacultură 2022 – 2030):

a) Acțiunea 1: Integrarea planului strategic pentru acvacultură în strategiile locale/regionale de dezvoltare.

b) Acțiunea 2: Organizarea unor campanii de promovare a produselor locale obținute din acvacultură, inclusiv cele ecologice.

La nivelul regiunii de SE, deficitul semnificativ în domeniul piscicol se explică printr-un cumul de factori:

- eficiența activității de producție. Este nevoie de reabilitarea fermelor piscicole actuale prin retehnologizare și modernizarea infrastructurii.
- dirijarea fondurilor alocate. Sunt necesare subvenții pentru scăderea costului de producție. De asemenea trebuie luată în considerare susținerea financiară a amenajărilor piscicole incluse în rețeaua Natura 2000. Nu în ultimul rând este necesară realizarea unor baze de reproducere pentru pești cu nuclee valoroase din punct de vedere genetic, precum și acordarea de subvenții financiare în domeniul acvaculturii, similare zootehniei și agriculturii.
- activitatea de cercetare-inovare. Institutele de profil și instituțiile de învățământ superior pot contribui la transferul tehnologic care să ducă la performanțe superioare din punct de vedere economic și de mediu, precum și la fundamentarea deciziilor politice.

### **Analiza SWOT**

Conform datelor furnizate de Programul pentru Acvacultură și Pescuit 2021-2027, s-au identificat o serie de priorități.

#### **Puncte tari**

1. Existența resurselor acvatice vii cu valoare economică. Pentru apele interioare au fost acordate autorizații pentru 1652 ambarcațiuni de pescuit în 2019, respectiv 278 ambarcațiuni de pescuit la Marea Neagră. În 2011 a fost introdusă specia *Rapana venosa* pentru exploatare, iar din 2018 s-a introdus midia, captura totală admisibilă fiind de 300 tone/an. În 2019 a fost introdusă pentru exploatare industrială specia de moluscă bivalvă *Vongola*, la un nivel al cotei anuale de 1.000 tone.

Acvacultura marină (maricultura) are o dezvoltare relativ recentă în România, datorită dificultăților legate de accesul la suprafețele de apă marină și de lipsa locurilor de adăpost de la litoralul Mării Negre. În condițiile specifice zonei costiere românești, au fost delimitate 3 zone marine pentru creșterea și exploatarea moluștelor (aprobată prin OM nr. 1950/2007/38/2008 modificat de Ordinul nr. 983/1699/2015) pentru care se aplică Normele tehnice privind calitatea apelor pentru moluște (aprobată prin HG nr. 201/2002, modificat de HG nr.467/2006), respectiv: zona cuprinsă între Perișor și Chituc; zona cuprinsă între Năvodari și Portul Constanța; și zona cuprinsă între Agigea și Mangalia.

2. Diversitatea ecosistemelor acvatice și suprafața ariilor marine protejate. Există o mare diversitate de ecosisteme acvatice dulcicole și marine, iar fiecărui tip de ecosistem îi corespunde o biocenoză specifică, ceea ce asigură o diversitate mare a resurselor acvatice atât din punct de vedere al speciilor de pești, cât și din punct de vedere cantitativ, care pot face obiectul creșterii dirijate dacă există cerere pe piață pentru o anumită specie. Litoralul românesc al Mării Negre este acoperit aproape în totalitate de arii protejate, iar aproape 21% din suprafața zonei economice exclusive este protejată.

3. Existența infrastructurii și a personalului de cercetare în domeniul pescuitului. Există cinci entități consacrate la nivel național: patru unități de cercetare – dezvoltare și o unitate de învățământ. Inclusiv sectorul privat își aduce o contribuție la cercetarea resurselor acvatice vii, punând la dispoziția domeniului pescăresc informații utile. Totodată, România are experiență în creșterea peștilor în sisteme tehnologice de tip extensiv și semiintensiv, care sunt prietenoase mediului. În acvacultura tradițională în iazuri și heleșteie, construite din pământ, se aplică tehnologiile de creștere a peștelui compatibile cu mediul, cu habitatele sensibile, contribuind astfel la dezvoltarea biodiversității acvatice. Acvacultura, piscicultura și maricultura bivalvelor sunt activități cu cea mai mică amprentă de carbon.

4. Existența unei bune colaborări la nivel instituțional, inclusiv transfrontalier. În intervalul 2014-2020 a crescut interesul pentru realizarea de investiții în acvacultură. Structura producției obținute din proiectele finanțate s-a modificat semnificativ, de exemplu producția de sturioni a crescut de la 3,82% la 18,45%, iar la salmonide a crescut de la 9,9% la 21,88%.

### **Puncte slabe**

1. Infrastructura specifică slab dezvoltată (porturi, puncte de debarcare, puncte de primă vânzare). Infrastructura de porturi pescărești cu dane specializate și spații de depozitare precum și locațiile pentru organizarea primei vânzări a peștelui, este insuficientă și necesită îmbunătățirea facilităților existente. Fermele de acvacultură trebuie supuse unui proces de modernizare, prin investiții în echipamente, spații tehnologice, depozite de furaje, drumuri tehnologice, printr-o gestionare mai eficientă a resurselor materiale, biologice și umane. De asemenea, flota de pescuit a României, atât cea de la țărmul mării cât și cea din apele interioare este uzată fizic și moral- pescarii preferă achiziții second-hand.

2. Costuri de producție/exploatare ridicate și de restricțiile de mediu reduc profitabilitatea în acest sector. Nu există instrumente eficiente de asigurare, mai ales cele ce vizează aspecte de mediu și climatice. Activitatea de acvacultură implică costuri ridicate de producție (de ex., dubla taxare pentru terenul amenajat pentru acvacultură, redevență și taxa locală pe terenul concesionat; costuri ale energiei pentru alimentarea cu apă; - costuri cu furajele; costuri legate de obținerea autorizațiilor, avizelor și acordurilor de mediu, etc).

3. Caracterul sezonier al pescuitului. Activitatea de pescuit se desfășoară în perioada martie - noiembrie, atunci când principalele specii de pești cu importanță comercială ajung în zona de coastă pentru reproducere și hrănire (Radu G., Maximov V., Anton E., Cristea M., Țiganov G., Țotoiu A., Spînu A.D., 2013). La aceasta se adaugă și e regimul hidrologic fluctuant al apelor Dunării, în contextul schimbărilor climatice, care se manifestă tot mai puternic.

4. Transfer limitat al rezultatelor cercetării în domeniul acvaculturii. Cercetarea înregistrează progrese în sistemele de acvacultură de tip RAS (sisteme recirculante) și caută soluții pentru minimizarea efectelor negative ale schimbărilor climatice asupra acvaculturii, însă veniturile obținute de producătorii din acvacultură nu permit încă susținerea costurilor de cercetare, prin prisma achiziționării și implementării de noi tehnologii în pescuit.

## **Oportunități**

1. Suprafețe semnificative de ape, favorabile dezvoltării pescuitului. Zona Economică Exclusivă a Mării Negre deține o lungime a linie de coastă de 245 km, respectiv România deține 400.000 ha lacuri natural, 99.000 ha lacuri de acumulare și 66.000 km de râuri.

2. Potențial pentru turism, pescuit recreativ și alte activități complementare acvaculturii. Activități precum observarea păsărilor, pescuit recreativ, activități educaționale legate de cunoașterea și protecția biodiversității acvatice, îmbunătățirea managementului apei, pot aduce venituri suplimentare.

3. Producerea pe piața internă de furaje granulate. Existența unor fabrici de furaje care au mijloacele tehnologice și echipamentele necesare pentru a produce furaje granulate pentru pești după rețete specifice și verificate în producție.

4. Disponibilitatea tehnologiei pentru implementarea digitalizării proceselor. Implementarea digitalizării în acvacultură poate cuprinde atât partea de reglementare/autorizare și colectare date, dar și partea tehnologică (Gheorghiu R., Andreescu L, Curaj A., 2016) Totodată, prin existența unor date colectate online, se poate determina realizarea unor analize de risc ale autorității de inspecție și control. În viitor, se va acorda o atenție crescută dezvoltării sistemelor de baze de date comune la nivelul instituțiilor publice și nu numai. ANPA și celelalte organizații implicate în activitatea de colectare date trebuie să profite de noile tehnologii de informație și comunicare, pentru facilitarea colectării datelor la nivelul sectorului pescăresc.

## **Amenințări**

1. Management ineficient la nivelul bazinului Mării Negre a stocurilor comune de pești. La nivel regional nu există un sistem agreat de ajustare a capturilor, în concordanță cu starea stocurilor de pești; de asemenea, în statele non-UE riverane Mării Negre, reglementările promovate de fiecare țară nu au fost armonizate în ceea ce privește perioadele de prohibiție. Impactul negativ asupra stocurilor de pește și biodiversității din Marea Neagră constituie o amenințare pe termen lung, la care se adaugă și pescuitul ilegal din apele interioare ce este destul de răspândit și dificil de estimat.

2. Lipsa unui cadastru general al terenurilor. Administrarea de către diferite instituții ale statului a terenului domeniu public creează incertitudine privind drepturile utilizatorilor pe termen mediu și lung. În prezent nu este rezolvată în totalitate evidența cadastrală și intabularea terenurilor din domeniul public și privat al statului și al consiliilor locale, ceea ce determină imposibilitatea atragerii de fonduri europene, și face imposibilă contractarea de credite pentru procesul de producție și investiții.

3. Impactul negativ al unor dezastre naturale, schimbări climatice. schimbări climatice imprevizibile care afectează cantitatea și calitatea apei - pierderi cauzate de secetă, inundații, torenți, viituri; iar schimbările de temperatură a mării, vor influența inevitabil toate aspectele sistemelor socio-ecologice regionale de coastă și marine, inclusiv sectoarele economiei albastre și strategiile de adaptare / atenuare.

4. Concurența produselor din acvacultură din alte state. Pe piața internă sunt aduse specii de crap din Bulgaria, Serbia, Cehia, Grecia, Spania și Ungaria, păstrăv din Albania, Bulgaria, Italia, Franța, Grecia, Suedia și Turcia la prețuri mai mici decât aceleași specii obținute din producția internă. Acest aspect se datorează unei cereri mari pentru aceste specii, care nu este acoperită din producția internă. Datele arată că în România consumatorii preferă peștele indigen, însă etichetarea speciilor de pești în rețelele comerciale este neconformă.

În fig 1 sunt cuprinse șapte criterii de analiză în sectorul pescăresc, observându-se că punctele tari ale domeniului sunt relaționate criteriilor: ”Importanța domeniului în economia regională” și ”Valorificarea unor resurse locale (altele decât cele umane), în timp ce provocările sunt asociate criteriilor: ”Gradul de sofisticare tehnologică” și ”Intensitatea de inovare în domeniu”.



**Fig 1.** Evaluarea autorilor asupra argumentelor grupate pe cele șapte criterii specifice de analiză. Sursa: *Potențialul de specializare inteligentă în domeniul acvacultură și piscicultură în regiunea de SE*

Pe baza analizei SWOT succinte putem trage următoarele concluzii: se impune modificarea cadrului legislativ și simplificarea birocrăției; este importantă atragerea forței de muncă specializate și stimularea cercetării-dezvoltării-inovării în acvacultură; creșterea producției proprii procesate și promovarea consumului de pește și organisme acvatice produse local; clarificarea regimului juridic al terenurilor aferente amenajărilor piscicole; asociere pe baze cooperatiste; algele reprezintă o resursă cu potențial, în contextul presiunii UE privitoare la inputurile din agricultură și producția ecologică.

Viziunea pentru 2035 include: dublarea producției din acvacultura de ape din dulci (la 32.000 t) și conectarea fermelor ce acoperă echilibrat teritoriul țării cu lanțurile scurte de distribuție; dezvoltarea rapidă a mariculturii până la un nivel de producție peste cel al acvaculturii de ape dulci (34.000 t). În 2035 păstrăvul va domina această producție (20.000 t), fiind urmat de midii (10.000 t), stridii (2000 t) și calcan (2000 t); pescuitul (predominant din Marea Neagră) va crește și se va menține la aproximativ 15.000 t anual, producție puternic

integrată cu turismul litoral (Pescuitul și acvacultura 2035. Dezvoltarea colaborativă a viziunii și a foii de parcurs).

### **Consumul de pește pe piața internă (cerere și ofertă)**

Conform statisticilor EUMOFA, în 2018 în România consumul de pește per locuitor per an era de 7,99 kg, de aproape trei ori mai puțin decât media Uniunii Europene – 25,5 Kg. Din această cantitate de 8 kg, o parte de 0,6 kg/locuitor/an era reprezentată de conserve și semiconserve. Speciile indigene frecvent utilizate pentru prelucrare sunt ciprinidele (90%), păstrăvul, șalăul, știuca, somnul, scrumbia.

Conform PNCD 2020, preferințele de consum ale românilor, pe specii se prezintă astfel: crap - 64,66%, macrou - 59,20%, păstrăv - 46,45%, caras - 39,16%, novac - 36,43%, șalău - 33,7%, sânger – 32,79, somon - 25,87%, știucă – 17,85%, pangasius – 14,57, hering - 10,02%, merluciu - 7,29% etc. Trebuie punctat faptul că aceste date nu trebuie interpretate ca fiind raportate la un total de 100%, deoarece respondenții au menționat că nu consumă doar o singură specie de pește.

Sortimentele preferate ale românilor, 83,03% dintre consumatori preferă peștele proaspăt, pe locul 2 situându-se „salata de icre” cu 74,41%, urmate de conserve de pește cu 64,66% și pește congelat cu 54,64%. În prezent, România asigură, din producția proprie, doar 25% - 30% din consumul total de pește. Cererea pieței este de peste două ori mai mare decât producția locală, ceea ce exprimă potențialul de creștere a acesteia. Din datele Agenției Naționale pentru Pescuit și Acvacultură, 2008-2015, *Raportări statistice privind capturile totale din pescuit comercial*, cererea de carne de crap, a ajuns la 4.000 tone/an, iar pentru păstrăv producția este de 2.000 tone/an, pentru un consum de peste 4.500 tone/an.

În acest context, procesatorii vor continua să se aprovizioneze cu materie primă din acvacultura autohtonă, deoarece produsele obținute sunt solicitate pe piața românească. La nivel european există o constrângere vis-a-vis de creșterea consumului de pește, motivul principal fiind dat de prețul mai mare în Europa comparativ cu prețul internațional. Creșterea acvaculturii în Europa nu va putea satisface cererea tot mai mare de pește, ceea ce se traduce printr-o dependență a europenilor de restul lumii.

Fermele de acvacultură nu primesc oferte adecvate de la comercianții au détail (fr.) pentru a acoperi costurile de producție. În multe cazuri, aceștia aleg să livreze pește în cantități mai mici către sectorul HORECA sau către piețele de pește, ceea ce afectează ciclul de producție care nu are un flux continuu, ducând în final la scăderea producției de pește (Studiu Eurofish 2021). În prezent, nu este pus la punct un sistem al pieței peștelui care să asigure vânzarea directă, ca alternativă la vânzarea prin marile magazine. Legătura procesatorilor cu piața, pe întreg lanțul de distribuție este deficitară, cu consecințe în scăderea calității produsului sau creșterea costurilor și chiar neacoperirea unor zone de distribuție. Pentru operatorii de mici dimensiuni accesul în supermarketuri este adesea dificil, neavând putere de negociere. Comercializarea este afectată în primul rând de lipsa de echipamente și mijloace de transport specializate.

În România, firmele care au potențialul de a dezvolta și crește brand-uri internaționale, dețin deja produse tradiționale din pește, fără conservanți (de ex., salata de icre, preparate afumate – batog și pastramă crap (dezosat complet); marinate de rapană (produs nou, înregistrat la OSIM); scrumbie afumată de Dunăre și salata cu icre de știucă de Tulcea - pentru care s-au depus la Bruxelles documentele necesare obținerii Indicației Geografice Protejate).

Așa că, regiunea de Sud-Est are un potențial real de specializare inteligentă în acest sector, putând fi un jucător internațional competitiv (Radosevic S., Curaj A., Gheorghiu R., Andreescu L., Wade I., 2017). Sprijinul financiar european alocat pescuitului, poate determina în următorii ani o creștere a consumului mediu de pește în România, respectiv la 10 Kg/locuitor. Programul Operațional pentru Pescuit și Afaceri maritime (POPAM) are programe de finanțări aprobate, cu un impact semnificativ asupra regiunii considerate. Dintre proiectele localizate în regiunea de Sud-Est: 90% sunt pe Măsura II.2 – Investiții productive în Acvacultură și 65% pe Măsurile III.2 și III.3 - Conversia la sistemele de management de mediu și audit și la acvacultura ecologică.

#### **4- Strategia de conservare**

Un număr mare de fapte incontestabile demonstrează că interacțiunea dintre mediu și ființe umane nu poate avea ca rezultat un scenariu „câștigător-câștigător” din cauza principiului non-simetric, un concept nou care tratează limitele cunoașterii umane și respectiv abordarea unilaterală a sa. Istoria cercetării mediului, egocentrismul uman și dezvoltarea iresponsabilă, au ca rezultat o non-simetrie (Jiang Y., Xiao Y., 2017) care este foarte greu de depășit și, prin urmare, oamenii ar trebui să se pregătească pentru a se adapta schimbărilor de mediu.

Schimbările climatice și concurența pentru resursele naturale adaugă presiuni suplimentare asupra mediului acvatic. Politicile aplicate în dezvoltarea acvaculturii trebuie să fie în concordanță cu politicile de mediu, respectiv conservarea biodiversității. În acest sens, răspunsul politic trebuie să vizeze realizarea de studii științifice privind identificarea relațiilor dintre mediu și tipurile de acvacultură practicate de către fermieri, inclusiv stabilirea capacității suport și a serviciilor ecosistemice. Nu trebuie omisă acordarea se subvenții pentru creșterea peștelui în condiții de asigurare a performanței de mediu.

Vis-à-vis de aceste politici, strategiile trebuie să se îndrepte către inovare și transfer tehnologic, astfel încât prioritățile de cercetare să fie direcționate către metodologii/proceduri/tehnologii/sisteme de producție care să răspundă cerințelor de mediu. Principalele cercetări în sectorul pescăresc trebuie să fie ținute spre tehnologiile de reproducere creștere și hrănire, până la dezvoltarea de sisteme de producție cu impact redus asupra mediului. Totodată, trebuie menținută finanțarea surselor de energie regenerabilă, pentru ca emisiile de carbon să fie cât mai reduse în cadrul fermelor piscicole.

În calitate de stat membru, România a implementat Directiva Păsări și Habitate (79/409/CEE și 92/43/CEE) prin legislația națională (Ordonanța de Urgență nr. 57/2007, Ordinul Ministrului Mediului și Pădurilor nr. 2387/2011 și recent, Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor nr.46/2016). Procesul de selectare, stabilire și gestionare a arealelor marine



protejate, necesită o planificare atentă și un management sensibil (Boero B., Foglini F., Frascetti S., Goriup P., Macpherson E., Planes S., Soukissian T., 2016).

Astfel, o revizuire actualizată a arealelor marine protejate de-a lungul coastei românești a Mării Negre este un efort necesar, cu atât mai mult cu atât aceste extinderi au dus la conflicte pe utilizarea spațiului maritim (Nicolaev S., Zaharia T., 2018). Restricțiile de utilizare a resurselor pe care le implică un areal marin protejat, pot afecta diferite grupuri de oameni și părți interesate. Atunci când se planifică un areal marin protejat, este important să se țină cont de comunitatea de pescari, pentru a nu le reduce mijloacele de existență fără să le fie oferite alternative. Desemnarea zonelor marine protejate ar trebui să se bazeze pe o combinație de criterii bio-ecologice și socio-economice, asigurând sustenabilitatea pe termen lung, și luând în considerare și atenuând costurile pe termen scurt.

O soluție fezabilă pentru a minimiza acest timp de conflicte, ar fi modificarea formei ariei protejate desemnate, cu menținerea aceleiași suprafețe (respectând astfel cerințele europene), pentru a permite desfășurarea operațiunilor de pescuit, în zonele tradiționale.

În asemenea împrejurări, soluționarea pe cale amiabilă a intereselor economice și de conservare, ar trebui făcută folosind soluții de compromis: una dintre aceste soluții ar putea fi zonarea diferențiată a siturilor Natura 2000 (Micu D., Spinu A.D., 2017). Astfel, unele dintre aceste zone ar permite anumite activități de pescuit, în timp ce altele le-ar limita/interzice temporar sau definitiv. Identificarea criteriilor de selecție ar trebui să se bazeze pe evaluări științifice și de risc ale zonei, luând în considerare Planurile de Management existente ale arealelor de protecție. În plus, toate prevederile legate de pescuit ar trebui să fie întotdeauna corelate cu prevederile din planurile de management ale zonelor acvatice protejate.

Entitățile care dezvoltă activități economice în zona port Midia au solicitat continuarea sprijinirii intervențiilor pentru modernizarea și extinderea infrastructurii pescărești. În acest sens, la elaborarea programului pentru acvacultură și pescuit 2021-2027 au fost avute în vedere solicitările din partea partenerilor sectoriali, portul Midia fiind multifuncțional, deservește inclusiv activități pescărești, iar modernizarea sa reprezintă o preocupare constantă.

Investițiile realizate în zonă, sunt de natură să faciliteze comercializarea produselor din pescuitul marin, debarcarea capturilor nedorite, preluarea deșeurilor marine și asigurarea unui control mai eficient al activităților de pescuit și sprijinirea activităților de colectare de date, contribuind la: implementarea unei producții durabile de pește și fructe de mare, în acord cu trecerea la o producție alimentară durabilă; la evitarea supraexploatării stocurilor de pește pentru a sprijini eforturile privind implementarea Biodiversității; la diminuarea poluării cu plastic. Intervențiile privind infrastructura pescărească trebuie completate cu investiții în realizarea sau modernizarea de adăposturi pescărești și puncte de debarcare.

Acvacultura s-a dinamizat în ultimii ani, atât pe plan național cât și regional. La nivel regional în zonele analizate, există și o calitate fitosanitară bună a peștelui, astfel valoarea sa comercială și alimentară este cu mult superioară altor țări, având toate premisele necesare exportării peștelui și a preparatelor din pește, favorizați fiind și de poziționarea geografică a țării noastre (Agenția Națională pentru Pescuit și Acvacultură, 2008-2015, Raportări statistice privind producția de acvacultură din România).

Din punct de vedere al obiectivelor asumate de țara noastră, pentru perioada 2022 – 2030 se propun următoarele acțiuni:

a) Acțiunea 1: Modernizarea unităților de acvacultură tradiționale prin promovarea tehnologiilor multitrofile integrate

b) Acțiunea 2: Identificarea și cuantificarea serviciilor aduse ecosistemului de către unitățile de acvacultură tradiționale și sprijinirea unităților ce asigură aceste servicii

c) Acțiunea 3: Conservarea potențialului genetic al speciilor de pești cu perspective de piață sau cu potențial ecologic (mihalț, mreană, șalău, somn etc.) prin dezvoltarea tehnologiilor de reproducere controlată, dezvoltare post-embriionară și de creștere.

d) Acțiunea 4: Promovarea acvaculturii durabile, inclusiv a acvaculturii ecologice

Concluzionând, pescuitul este sectorul cel mai afectat de schimbările ecosistemului Mării Negre, iar acvatoriile Lac Siutghiol, lac Tașaul, zona Midia au nevoie de o politică specială pentru păstrarea și îmbunătățirea situației resurselor piscicole și pentru a se asigura că sectorul piscicol este adaptat acvatoriului respectiv.

## **Bibliografie**

Agenția Națională pentru Pescuit și Acvacultură, 2008-2015, Raportări statistice privind productia de acvacultură din România.

Baklanov A., Hanninen O., Slordal L.H., Kukkonen J., Bjergene N., Fay B., 2007. Integrated systems for forecasting urban meteorology, air pollution and population exposure, *Atmos Chem Phys*, Vol 7, 855 – 874.

Bervoets L., Blust R., 2003. Metal concentrations in water, sediment and gudgeon (*Gobio gobio*) from a pollution gradient: relationship with fish condition factor, *Environment Pollution*, Vol 126, 9 –19.

Boero B., Fogliani F., Frascchetti S., Goriup P., Macpherson E., Planes S., Soukissian T., 2016. CoCoNet: Towards COast to COast NETworks of marine protected areas, coupled with seabased wind energy potential), *SCientific RESearch and Information Technology*. Vol 6, Supplement (2016), I-II e-ISSN 2239-4303.

Burada A., Topa C.M., Georgescu L.P., Teodorof L., Nastase C., Seceleanu-Odor D., Negrea B.M., Iticescu C., 2014. Heavy metals accumulation in plankton and water of four aquatic complexes from Danube Delta area, *AAFL BIOFLUX*, Vol 7, 301

Gavrilescu M., Demnerová K., Aamand J., Agathos S., Fava F., 2014. Emerging pollutants in the environment: present and future challenges in biomonitoring, ecological risks and remediation, *New Biotechnology*, 32, 147-156.

Gheorghiu R., Andreescu L, Curaj A., 2016. A foresight toolkit for smart specialisation and entrepreneurial discovery, *Futures* 80, 33-44.

Godeanu S., Galatchi L.D., 2007. The Determination of the Degree of Eutrophication of the Lakes on the Romanian Seaside of the Black Sea. *Ann. Limnol.-Int. J. Limn.*; 43 (4): 245-251.

Haapkyla J., Ramade F., Salvat B., 2007. Oil pollution on coral reefs: A review of the state of knowledge and management needs, *Vie et Milieu*, 91-107.

IARC (International Agency for Research on Cancer), 2010. Some nonheterocyclic PAHs and some related exposures, *Monogr Eval Carcinog Risks Hum* 92.

Ivanova A., 2020. Conținutul unor pesticide organoclorurate în *Abramis Brama L.* (Cyprinidae) din fluvial Nistru, *Buletinul AȘM. Științele vieții*. Nr. 3(342), 136-142.

Jiang Y., Xiao Y., 2017. Non-symmetric interaction between environment and humans, *Environmental Engineering and Management Journal*, Vol.16, 503-508.

Jitar O., Teodosiu C., Nicoara M., Plavan G., 2013. Study of heavy metal pollution and bioaccumulation in the Black Sea living environment, *Environmental Engineering and Management Journal*, 12, 1535-1545

Micu D., Spinu A.D., 2017. Marine sites in the Natura 2000 European Ecological Network, in Report on the State of the Marine and Coastal Environment in 2016. *Recherches Marines /Cercetari Marine*: 47: 5-147.

Munteanu G., Bogatu D., 2008. *Tratat de ihtiopatologie*, Editura Excelsior Art, Timișoara, România, ISBN 978-973-592-207-8

Nicolaev S., Zaharia T., 2018. Report on the State of the Marine and Coastal Environment in 2017.

Oves M., Khan M.S., Zaidi A., Ahmad E., 2012. Soil contamination, nutritive value, and human health risk assessment of heavy metals: an overview. *Tox. Heavy Met. Leg. Biorem.* Vol 1, 1–28.

Pescuitul și acvacultura 2035. Dezvoltarea colaborativă a viziunii și a foii de parcurs

Planul Strategic Național Multianual pentru Acvacultură 2022 – 2030

Programul pentru Acvacultură și Pescuit 2021-2027

Radu G., Maximov V., Anton E., Cristea M., Țiganov G., Țoțoiu A., Spînu A.D., 2013. State of the fishery resources in the Romanian marine area. “Cercetări Marine” Issue 43, pp: 268-295

Radosevic S., Curaj A., Gheorghiu R., Andreescu L., Wade I. (eds.) (2017), *Advances in the Theory and Practice of Smart Specialisation*, Elsevier

Radulescu C., Stih C., Dulama I.D., Chelarescu E.D., Bretcan P., Tanislav D., 2015. Assessment of heavy metals content in water and mud of several salt lakes from Romania by atomic absorption spectrometry, *Romanian Journal of Physics*, Vol 60, 246-256.

Raport județean privind starea mediului, anul 2016

Raport privind starea mediului marin și costier, 2010

Raport privind starea mediului marin și costier în anul 2021

Shafy H., Mansour M.S.M., 2016. *Egyptian Journal of Petroleum*. A review on polycyclic aromatic hydrocarbons: Source, environmental impact, effect on human health and remediation, Vol 25, 107-123.

Thomas M., Lazartigues A., Banas D., Brun-Bellut J., Feidt C., 2012. Organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls in sediments and fish from freshwater cultured fishponds in different agricultural contexts in north-eastern France. *Ecotoxicology and environmental safety*, 77, 35-44.

Tuzen M., Toxic and essential trace elemental content in fish species from the Black Sea, Turkey, *Food and chemical Toxicology*, Volume 47, 2009, Pages 1785-1790

Vasile D., Bucur M., Tofan L., 2011. Data regarding the quality state of Tașaul Lake under the impact of increased anthropogenic impact. *Ovidius University Annals, Biology-Ecology Series*, 15: 63-71

<https://www.anpa.ro>

<https://www.worldfishing.net/eurofish/1466872.article>