

Soluții sustenabile de captare a apei râurilor și de protecție a biodiversității dezvoltate de ICPE-CA

Declinul general al populațiilor piscicole și al faunei acvatice specifice cursurilor de apă este cauzat atât de schimbările climatice care generează modificări ale regimului hidrologic al apelor, cât și de factorii antropici, precum: exploatarea excesivă a apelor, modificarea albiei râurilor prin amenajări neintegrate în mediu, industrializarea sau pescuitul intensiv.

 **Dr. ing. Gabriela Cîrciumaru, Șef Departament Surse Regenerabile și Eficiență Energetică, Dr. ing. Rareș Chihaia**

Construcțiile hidrotehnice sau hidroenergetice dispuse transversal pe cursurile de apă întrerup continuitatea longitudinală a râurilor, modificând regimul hidrologic natural și împiedicând migrarea peștilor spre zone potrivite de iernare, reproducere, creștere sau hrănire. Prizele de apă utilizează construcții de derivație, de dirijare și de captare a apei râurilor care trebuie proiectate corespunzător pentru a diminua impactul asupra hidromorfologiei râurilor și a faunei piscicole. În timpul funcționării acestor instalații, peștii fie pot intra prin grătare în conductele/canalele de aducțiune către turbine sau instalații mecanice, fie pot rămâne pe un sector de râu cu apă insuficientă sau în condiții improprie supraviețuirii.

Promovarea microhidrocentralelor ca surse de energie regenerabilă s-a datorat faptului că sunt considerate soluții energetice cu impact redus asupra mediului înconjurător, comparativ cu amenajările hidroenergetice cu lacuri de acumulare. Cu toate acestea, și în cazul microhidrocentralelor impactul asupra biodiversității poate fi semnificativ, chiar și în condițiile menținerii unui debit minim salubru sau ecologic al râului deoarece, pentru asigurarea căderii, apa este prelevată prin conducte pe o lungime considerabilă pentru funcționarea eficientă a centralei.

În contextul dezvoltării durabile, se acordă un interes deosebit cercetărilor privind protecția habitatului piscicol în apropierea construcțiilor de captare sau deviere a apei. Astfel, subiectul se află în atenția cercetătorilor din cadrul Departamentului Surse Regenerabile și Eficiență Energetică al INCDIE ICPE-CA București de peste 10 ani. Studiile și cercetările derulate în această perioadă au condus la o soluție ecologică de captare a apei din râuri dezvoltată sub forma unei prize

de apă cu barieră comportamentală, pentru reducerea impactului asupra faunei piscicole. Această soluție este absolut necesară în contextul crizei energetice, mai ales că legislația națională și internațională în domeniul protecției habitatelor acvatice s-a actualizat periodic, cu cerințe tot mai stricte, bazate pe norme de proiectare și de elaborare a regulementelor de management durabil și integrat al cursurilor de apă. Astfel de soluții pot sprijini dezvoltarea microhidrocentralelor, prin integrarea corespunzătoare a acestora în mediul înconjurător, cu menținerea continuității longitudinale a râului și a protecției faunei piscicole.

Validarea în laborator a soluției ecologice inovative de captare a apei râurilor și de protecție a faunei piscicole

Pentru validarea în condiții de laborator a soluției de priză ecologică de apă cu barieră

comportamentală, în cadrul proiectului CDI nr. 294PED/2020-2022, a fost realizat și testat un model experimental de priză de apă, integrat pe un stand hidraulic în circuit închis (fig.1).

Modelul experimental hibrid integrează două componente distincte, și anume: o priză de apă ecologică (pe firul apei, fără baraj, care respectă profilul natural al albiei, asigură circulația faunei și captarea apei prin intermediul unor orificii dispuse pe peretele lateral) și un sistem de ghidare a peștilor (constând în perdele de bule). Aceste perdele modifică local viteza apei, creând un câmp hidrodinamic și acustic ce poate fi detectat de pești prin intermediul unor organe senzoriale; atât stimulii hidrodinamici, cât și cei sonori, dau sistemului nervos central al peștilor un semnal de mediu periculos și îi forțează să se îndepărteze. Acest sistem de ghidare face parte din categoria de bariere non-fizice care se bazează pe modificarea comportamentului speciei vizate. Prezența perdelei de bule conduce la modificarea profilului de viteză și favorizează devierea peștilor în siguranță către sectorul aval de priză, diminuând considerabil riscul captării lor accidentale.

Modelul de priză la scară redusă (fig.2) are dimensiunile de 275x300x1200 mm, poate capta un debit de apă de până la 3 m³/h, iar necesarul de aer pentru generarea perdelei de bule (fig. 3) prin intermediul furtunului poros este de până la 15 L/min•m.

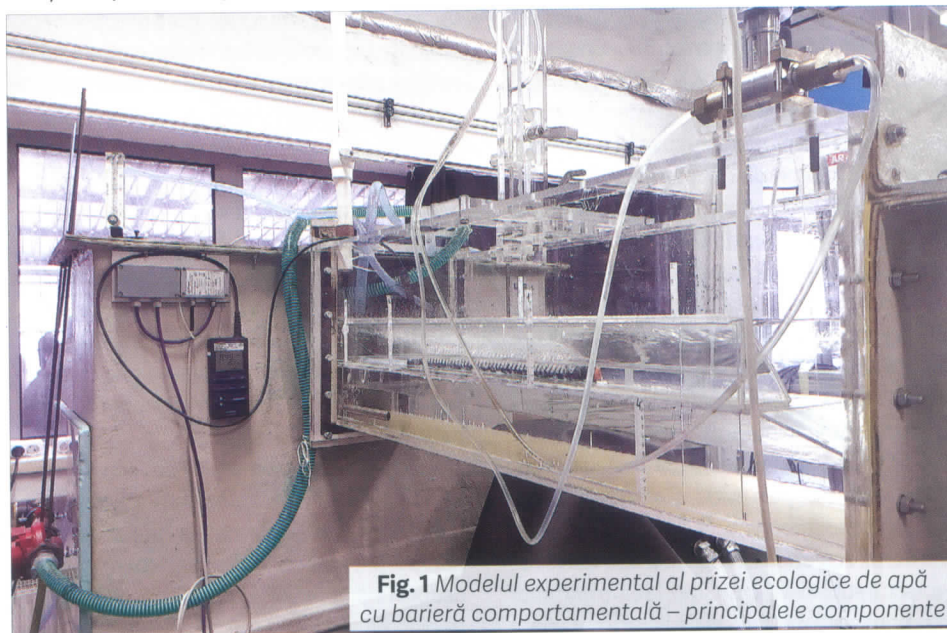


Fig. 1 Modelul experimental al prizei ecologice de apă cu barieră comportamentală – principalele componente



Fig. 2 Modelul experimental al prizei ecologice de apă cu barieră comportamentală – vedere de ansamblu

Cercetările efectuate au demonstrat că modelul prizei poate reprezenta o soluție de ghidare/îndepărtare a speciilor de pești pentru anumite aplicații.

Priza de apă cu barieră comportamentală este destinată, în principal, râurilor de munte cu pante și viteze de curgere însemnate, acolo unde prizele tiroleze convenționale generează probleme de exploatare și de mediu. Aceasta poate fi realizată în mai multe variante, pornind de la caracteristicile specifice ale amplasamentului, iar elementele de bază pentru proiectarea soluției sunt debitul modul multianual și adâncimea sectorului de râu pe care se va amplasa priza. Prin urmare, aceasta este pretabilă pentru debite cuprinse între 0,5 și 10 m³/s și adâncimi între 0,3 și 1 m. Viteza de curgere de-a lungul prizei este dependentă de panta longitudinală, care, în cazul râurilor de munte, variază între 1 și 3 %.

Măsurătorile efectuate în laborator au vizat determinarea vitezelor, debitelor și adâncimilor caracteristice pentru modelul experimental dezvoltat. Pentru determinarea vectorilor de viteză, respectiv a influenței perdelei de bule asupra curgerii din zona de captare, s-a utilizat tehnica PIV (Particle Image Velocimetry), fig. 4. S-a urmărit captarea de imagini ale curgerii bifazice (apă-aer) în diferite planuri ale acesteia, situate în proximitatea perdelei de bule, la diferite viteze de curgere a apei în canal, respectiv diferite debite de aer insuflate prin furtunul poros care generează bariera comportamentală. Testarea prizei ecologice de apă a evidențiat modificarea câmpului hidrodinamic de către bariera comportamentală, demonstrând astfel, că modelul poate reprezenta o soluție de ghidare sau îndepărtare a speciilor de pești în cazul replicării la

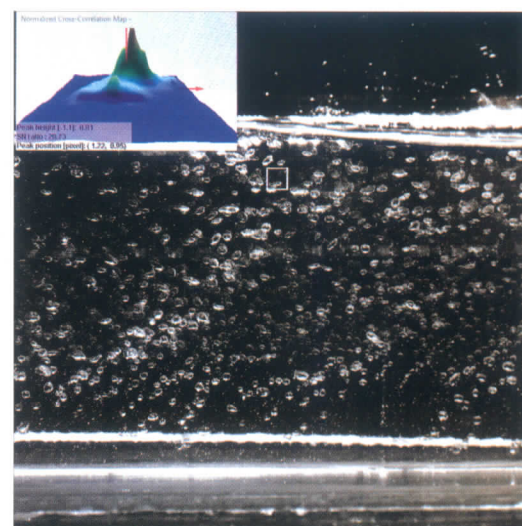


Fig. 4 Determinarea influenței perdelei de bule asupra curgerii utilizând tehnica PIV

scară naturală. Debitul captat prin priză este proporțional cu numărul și dimensiunea orificiilor suprafeței perforate, ceea ce permite redimensionarea și adaptarea cu ușurință la o scară mai mare.

Soluția inovativă dezvoltată de cercetătorii ICPE-CA este protejată printr-o cerere de brevet de invenție (A/00357/2022 – „Priză de apă pentru râuri cu barieră comportamentală pentru reducerea impactului asupra faunei piscicole”), creând astfel premisele unui viitor transfer tehnologic către potențiali beneficiari.

Perspective de implementare

Hydroenergia reprezintă o sursă regenerabilă care, în anumite condiții, cu o bună integrare în mediul înconjurător, este nepoluantă, sigură și dispune de caracteristici specifice, care o fac indispensabilă în sistemul energetic.

Date fiind aceste considerente, echipa de cercetare a ICPE-CA s-a concentrat pe validarea unei soluții noi de priză de apă ecologică cu barieră comportamentală care să asigure o funcționare optimă din punct de vedere hidroenergetic, în condițiile unei mai bune integrări în mediul înconjurător. Următoarea etapă de dezvoltare este realizarea și testarea la nivel de prototip, pe un sector de râu pretabil pentru astfel de amenajări.

Soluția dezvoltată de ICPE-CA propune o nouă abordare a principiului de captare a apei cu impact redus asupra mediului care, implementată corespunzător, în condițiile crizei energetice actuale, va contribui la dezvoltarea viitoarelor proiecte de microhidrocentrale la scară mică, stimulând investițiile în sectorul microhidroenergetic.



Fig. 3 Detaliu privind funcționarea perdelei de bule