

Raport științific final (2020 - 2022)

Competiția:	Proiect experimental demonstrativ - PED 2019
Nr. contract:	294PED/2020
Cod proiect:	PN-III-P2-2.1-PED-2019-1444
Domeniul de cercetare:	Mediu și schimbări climatice
Titlul :	Priză de apă ecologică hibridă, cu barieră comportamentală, pentru reducerea impactului asupra faunei piscicole și morfologiei râurilor
Acronim:	Eco-WIBB
Data începere proiect:	03.08.2020
Data finalizare proiect:	02.08.2022
Durata (luni):	24
Buget total:	600.000 lei
Sursa 1 Bugetul de stat	600.000 lei
Sursa 2 Alte surse atrase (cofinanțare):	0 lei
Pagina web proiect:	http://www.icpe-ca.ro/294ped-2020/
Instituția coordonatoare:	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Inginerie Electrică ICPE-CA București
Director de proiect:	Cîrciumaru Gabriela
Partener 1 proiect (P1):	Universitatea POLITEHNICA din București

1. Prezentare generală a realizării obiectivelor proiectului, cu punerea în evidență a rezultatelor și gradul de realizare a obiectivelor. Prezentarea trebuie să includă explicații care să justifice diferențele (dacă există) dintre activitățile preconizate și cele realizate.

Obiectivul proiectului Eco-WIBB a fost de a aborda complementar problema captărilor de apă în contextul protecției faunei piscicole prin realizarea unui model experimental hibrid TRL 4 de priză de apă ecologică, cu barieră comportamentală pentru reducerea impactului asupra faunei piscicole și morfologiei râurilor. Astfel, soluția hibridă s-a bazat pe utilizarea unei prize de apă prietenoase mediului, care operează în tandem cu un sistem de ghidare a peștilor, constând în perdele de bule.

Obiectivul tehnic final al proiectului a fost reprezentat de validarea modelului experimental Eco-WIBB în condiții de laborator (TRL 4), pornind de la stadiul de maturitate tehnologică TRL 3, dezvoltat anterior. Astfel, proiectul și-a propus să pună bazele unui model durabil hibrid de priză Eco-WIBB în vederea utilizării resurselor de apă cu protejarea faunei acvatice.

Obiective specifice ale proiectului Eco-WIBB:

- ✚ proiectarea și realizarea unui model experimental redus de priză de apă, respectiv de sistem de ghidare a peștilor, caracterizate prin testarea într-un canal experimental;
- ✚ integrarea celor două modele într-un model hibrid Eco-WIBB (care include funcționarea combinată a prizei ecologice cu perdeaua de bule/sistemul de ghidare a peștilor), caracterizarea funcționării acestuia și stabilirea soluției de asigurare a autonomiei energetice a sistemului de ghidare a peștilor din surse regenerabile;
- ✚ simularea/modelarea modelului hibrid Eco-WIBB;
- ✚ minimum 4 articole/comunicări științifice, o cerere de brevet de invenție.

Etapa 1. Stabilirea soluției tehnice și proiectarea principalelor componente ale modelului Eco-WIBB în vederea execuției acestuia

Perioadă derulare: 03.08.2020-31.12.2020

Activități / Parteneri implicați în realizarea activităților în Etapa 1:

Activitatea 1.1. *Revizuirea și actualizarea informațiilor privind morfologia râurilor de munte și a comportamentului peștilor, precum și a soluțiilor non-fizice curențe utilizate pentru ghidarea acestora/(CO, P1)*

Activitatea 1.2. *Stabilirea soluției tehnice și a temei de proiectare a prizei de apă ecologice hibride, cu barieră comportamentală / (CO, P1)*

Activitatea 1.3 *Analiza posibilităților de asigurare a autonomiei energetice a sistemului de ghidare a peștilor constând în perdele de bule / (CO)*

Activitatea 1.4. *Proiectarea prizei de apă și a sistemului de ghidare a peștilor integrat în modelul experimental Eco-WIBB/ (CO, P1)*

Rezultate așteptate și realizate: Tema de proiectare a Eco-WIBB; Studiu privind asigurarea autonomiei energetice a sistemului de ghidare a peștilor; Proiect tehnic al elementelor principale ale Eco-WIBB; Raport consolidat

În cadrul etapei 1 s-au desfășurat cele 4 activități prevăzute în planul de realizare al contractului, cu urmărirea atingerii livrabilelor asumate.

✚ Astfel, s-a realizat studiul aferent activității 1, în care ICPE-CA a revizuit și actualizat informațiile privind soluțiile non-fizice curențe utilizate pentru ghidarea peștilor, iar UPB pe cele privind morfologia râurilor de munte și a comportamentului peștilor, cu extragerea concluziilor relevante pentru obiectul contractului.

✚ S-a stabilit soluția tehnică a modelului Eco-WIBB (activitate 2), respectiv temele de proiectare pentru priza de apă ecologică (UPB) și pentru sistemul de ghidare a peștilor (ICPE-CA)

✚ ICPE-CA a realizat în carul activității 3 un studiu privind posibilitățile de asigurare a autonomiei energetice a sistemului de ghidare a peștilor constând în perdele de bule.

✚ S-a realizat proiectarea prizei de apă și a sistemului de ghidare a peștilor asumate în cadrul activității 4 în colaborare ICPE-CA – UPB.

Etapa 2. Realizarea și testarea preliminară a modelului hibrid de priză ecologică de apă cu barieră comportamentală Eco-WIBB

Perioadă derulare: 01.01.2021-31.12.2021

Activități / Parteneri implicați în realizarea activităților în Etapa 2:

Activitatea 2.1. *Realizarea modelului experimental hibrid Eco-WIBB / (CO, P1)*

Activitatea 2.2. *Testarea preliminară a modelului experimental hibrid Eco-WIBB / (CO, P1)*

Activitatea 2.3. *Simularea numerică a modelului experimental hibrid Eco-WIBB / (CO, P1)*

Activitatea 2.4. *Analizarea transferului de masă indus de bariera comportamentală / (CO)*

Activitatea 2.5. *Diseminarea rezultatelor cercetării prin articole/comunicări științifice / (CO, P1)*

Rezultate așteptate și realizate: Model experimental Eco-WIBB; Raport de testare preliminară a Eco-WIBB; Raport privind simularea Eco-WIBB; Raport privind transferul de masă; 2 articole/comunicări; Raport consolidat

În cadrul etapelor 2 s-au desfășurat cele 5 activități prevăzute în planul de realizare al contractului, cu urmărirea atingerii livrabilelor asumate.

✚ Astfel, realizarea instalației experimentale (activitatea 1) a fost coordonată de ICPE-CA, UPB contribuind la integrarea acesteia în standul de testare.

✚ În cadrul activității 2, ICPE-CA a realizat planul de testare, cu tipul de parametri de măsurat, modalitatea de măsurare, frecvența etc., a testat funcționarea barierei comportamentale și a coordonat testarea preliminară a modelului experimental hibrid Eco-WIBB. UPB a participat la testarea modelului experimental, în special a prizei de apă ecologice. De asemenea, ICPE-CA a realizat investigarea experimentală a câmpului de viteze induse de către perdeaua de bule, iar UPB investigarea teoretică.

✚ Partenerul UPB a coordonat realizarea simulărilor numerice în 2D și 3D (activitatea 3), iar ICPE-CA a furnizat datele necesare realizării construcției geometriei și a discretizării spațiale a domeniului de curgere și a participat la analiza datelor obținute ca urmare a simulărilor.

✚ Analizarea transferului de masă indus de bariera comportamentală s-a efectuat de către ICPE-CA (activitatea 4), pentru a determina dacă perdeaua de bule aerează apa și în ce măsură, contribuind și prin acest mod la protecția peștilor și la îmbunătățirea calității mediului de viață al acestora, cunoscut fiind faptul că aerarea unui corp de apă poate fi atât submersă, cât și de suprafață.

✚ În baza cercetărilor efectuate, s-au elaborat două articole științifice (activitatea 5).

Etapa 3. Caracterizarea și validarea prizei ecologice hibride de apă, cu barieră comportamentală Eco-WIBB

Perioadă derulare: 01.01.2022-02.08.2022

Activități / Parteneri implicați în realizarea activităților în Etapa 2:

Activitatea 3.1. *Testarea finală a modelului experimental hibrid Eco-WIBB / (CO, P1)*

Activitatea 3.2. *Stabilirea soluției de asigurare a autonomiei energetice a modelului hibrid Eco-WIBB utilizând surse regenerabile de energie, pentru instalarea modelului în zone izolate, fără acces la rețeaua publică de electricitate / (CO)*

Activitatea 3.3. *Diseminarea rezultatelor cercetării. Organizarea unui workshop la sediul ICPE-CA / (CO, P1)*

Rezultate așteptate și realizate: Model experimental Eco-WIBB validat; Raport privind asigurarea autonomiei energetice a modelului Eco-WIBB; 2 articole/comunicări; materiale promoționale (flyer, poster, listă de participanți); 1 cerere brevet de invenție; Website proiect actualizat

În cadrul etapei 3 s-au desfășurat cele 3 activități prevăzute în planul de realizare al contractului, cu urmărirea atingerii livrabilelor asumate.

✚ Astfel, testarea și validarea modelului experimental TRL 4 Eco-WIBB (activitatea 1), a fost coordonată de ICPE-CA și realizată cu participarea UPB. În cadrul acestei activități s-a utilizat tehnica PIV (Particle Image Velocimetry) pentru determinarea cu acuratețe a modificării locale a vitezei în proximitatea prizei de apă, ca urmare a funcționării barierei comportamentale (perdelei de bule) pentru a demonstra eficiența acesteia.

✚ Activitatea 2 a fost realizată de către ICPE-CA, care a stabilit soluția de asigurare a autonomiei energetice a modelului hibrid Eco-WIBB utilizând surse regenerabile de energie, pentru instalarea modelului în zone izolate, fără acces la rețeaua publică de electricitate – un sistem fotovoltaic de putere redusă, compus dintr-un șir de panouri fotovoltaice, un controller off-grid și acumulatori pentru stocare. Un astfel de sistem de asigurare a autonomiei energetice este format din 2 sau 3 panouri fotovoltaice policristaline, care furnizează o putere de 450 Wp fiecare, un controller off-grid de 3kVA, care stochează energia în surplus în 2 baterii de 12V înseriate, cu o capacitate de 67 Ah.

✚ Diseminarea rezultatelor cercetării aferente celei de a treia activități s-a realizat prin comunicarea și publicarea a 4 articole (3 ISI, din care unul elaborat în etapa anterioară și publicat în cea curentă și 1 BDI), prin elaborarea și depunerea unei cereri de brevet de invenție la OSIM și prin organizarea unui workshop la sediul ICPE-CA. Activitatea a fost coordonată de ICPE-CA, partenerul UPB

participând la elaborarea, comunicarea și publicarea rezultatelor științifice, precum și la organizarea workshop-ului.

Având în vedere rezultatele obținute în Etapa 1, Etapa 2, respectiv Etapa 3 de realizare a proiectului **PN-III-P2-2.1-PED-2019-1444, contract 294PED/2020, acronim Eco-WIBB, se consideră îndeplinite activitățile și obiectivele tehnico-științifice prevăzute în Planul de realizare a proiectului.**

2. Prezentarea și argumentarea nivelului de maturitate tehnologică (TRL) la finalul proiectului.

La finalul proiectului a fost atins **Nivelul de Maturitate Tehnologică TRL 4 - Validarea componentelor și/sau a ansamblului în condiții de laborator**, deoarece:

✚ au fost **realizate componentele instalației** hibride Eco-WIBB (priza de apă ecologică, respectiv bariera comportamentală/sistemul de ghidare a peștilor),

✚ a fost **testată funcționarea individuală** a acestora,

✚ **componentele au fost integrate în modelul hibrid** de priză de apă ecologică cu barieră comportamentală,

✚ **funcționarea modelului hibrid a fost testată și demonstrată** prin efectuarea a două campanii de măsurători (în cadrul Etapei 2 s-a determinat eficiența modelului hibrid prin determinarea câmpului de viteze utilizând un tub Pitot-Prandtl, iar în cadrul Etapei 3 prin determinarea acestuia utilizând tehnica modernă PIV – Particle Image Velocimetry),

✚ **modelul hibrid Eco-WIBB a fost validat** în cadrul Etapei 3, demonstrând că bariera comportamentală utilizată, constând într-o perdea de bule, generează modificarea câmpului hidrodinamic, putând reprezenta o soluție de ghidare/indepărtare a speciilor de pești pentru anumite aplicații, printre care și captarea apei prin intermediul prizelor de apă.

Astfel, dezvoltarea modelului s-a realizat prin proiectarea și integrarea celor două componente într-un sistem, testarea și validarea sistemului în condiții de laborator. În acest mod, s-a realizat și caracterizat teoretic și experimental un model redus al soluției hibride Eco-WIBB, pretabile dezvoltării ulterioare, în vederea utilizării pe râurile de munte din România, în scopul facilitării migrației faunei piscicole.

3. Gradul de atingere a rezultatelor estimate (prezentarea produsului/tehnologiei sau a serviciului rezultat al proiectului).

În conformitate cu tabelul de mai jos, se constată că rezultatele/livrabilele estimate au fost realizate, în unele cazuri chiar depășite.

Nr. crt.	Livrabile/indicatori planificați	Nr.	Livrabile/indicatori realizați	Nr.
1.	Tema de proiectare a Eco-WIBB	1	Tema de proiectare a Eco-WIBB (Faza 1)	1
2.	Studiu privind asigurarea autonomiei energetice a sistemului de ghidare a peștilor	1	Studiu privind asigurarea autonomiei energetice a sistemului de ghidare a peștilor (Faza 1)	1
3.	Proiect tehnic al elementelor principalele ale Eco-WIBB	1	Proiect tehnic al elementelor principalele ale Eco-WIBB (Faza 1)	1
4.	Raport consolidat	2	Raport consolidat (Faza 1, 2, 3)	3
5.	Model experimental Eco-WIBB	1	Model experimental Eco-WIBB (Faza 2)	1
6.	Raport de testare preliminară a Eco-WIBB	1	Raport de testare preliminară a Eco-WIBB (Faza 2)	1
7.	Raport privind simularea Eco-WIBB	1	Raport privind simularea Eco-WIBB (Faza 2)	1

			2)	
8.	Raport privind transferul de masă	1	Raport privind transferul de masă (Faza 2)	1
9.	4 articole/comunicări	4	4 articole/comunicări (Faza 2, 3)	5
10.	Model experimental Eco-WIBB validat	1	Model experimental Eco-WIBB validat (Faza 3)	1
11.	Raport privind asigurarea autonomiei energetice a modelului Eco-WIBB	1	Raport privind asigurarea autonomiei energetice a modelului Eco-WIBB (Faza 3)	1
12.	Materiale promoționale (flyer, poster, listă de participanți)	–	Materiale promoționale (flyer 30 buc., poster 5 buc, listă de participanți 1 buc.) (Faza 3)	30, 5, 1
13.	1 cerere brevet de invenție	1	1 cerere brevet de invenție (Faza 3)	1
14.	Website proiect actualizat	1	Website proiect actualizat (Faza 2, 3)	1

Prezentarea produsului TRL 4 Eco-WIBB

Priză de apă ecologică hibridă, cu barieră comportamentală, pentru reducerea impactului asupra faunei piscicole și morfologiei râurilor

Descriere: Modelul hibrid TRL 4 de priză de apă ecologică cu barieră comportamentală integrează două componente distincte și anume: o priză de apă ecologică, pe firul apei, fără baraj, care respectă profilul natural al albiei, asigură continuitatea longitudinală a râului și circulația faunei în ambele sensuri și care captează apa prin intermediul unor orificii dispuse pe peretele lateral, respectiv un sistem de ghidare a peștilor constând în perdele de bule, care modifică local viteza apei, creând un câmp hidrodinamic și acustic, care poate fi detectat de pești prin intermediul unor organe senzoriale; atât stimulii hidrodinamici, cât și cei sonori dau sistemului neurologic 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.

Caracteristici tehnice:

Aspect/construcție: priza de apă este realizată din material transparent (plexiglas) pentru vizualizarea fenomenelor hidrodinamice

Dimensiuni: 275x300x1200 mm

Debit de apă captat: 2,04 m³/h (prin peretele perforat cu 80 de orificii de 4 mm. Se pot obține mai multe debite de funcționare, dar trebuie corelate cu nivelul apei din canalul standului în care este integrat modelul Eco-WIBB și numărul de orificii prevăzute.)

Debit de aer introdus pentru generarea perdelei de bule prin intermediul furtunului poros:

0-15 L/min·m (Densitatea/grosimea perdelei de bule, respectiv numărul de bule emise cresc odată cu creșterea debitului de aer, influențând viteza de curgere a apei prin modelul Eco-WIBB; prin furtunul poros utilizat se poate introduce un debit maxim de 80 L/min·m, însă acest debit nu este recomandat, necesitând un consum crescut de energie. Astfel, în funcție de specia de pești care populează râul în care se amplasează priza de apă, respectiv de condițiile de mediu – turbiditate apă, zi/noapte – se poate adapta corespunzător debitul de aer).

Introducerea aerului sub formă de bule prin intermediul furtunului poros pentru crearea barierei comportamentale conduce la creșterea concentrației de oxigen dizolvat (OD) în apă și contribuie la îmbunătățirea condițiilor de viață ale faunei acvatice, cunoscut fiind faptul că peștii au nevoie de o anumită cantitate de OD pentru o dezvoltare normală.

Viteza indusă în apă de funcționarea perdelei de bule: viteza crește cu până la 30%, în funcție de debitul de aer introdus (Valoarea vitezei apei se raportează la valoarea avută în absența aplicării și funcționării barierei comportamentale, adică la debit de aer zero; crearea unui gradient de viteză ascuțit în proximitatea zonei de captură a prizei de apă poate determina un efect de evitare/îndepărtare a peștilor, contribuind la protejarea speciilor acvatice).

- ✚ Pentru cazul curgerii apei prin canalul principal cu o viteză medie de 0,33 m/s, perdeaua de bule determină creșterea vitezei până la 0,48 m/s (creștere cu până la 30%),
- ✚ Pentru cazul curgerii apei prin canalul principal cu o viteză medie de 0,535 m/s, perdeaua de bule determină creșterea vitezei până la 0,65 m/s (creștere cu până la 20%).

Consum de energie: 106,2 Wh pentru un debit de aer introdus de 8 L/min·m,
138,8 Wh pentru un debit de aer introdus de 10,5 L/min·m,
200,6 Wh pentru un debit de aer introdus de 15 L/min·m.

Pentru necesarul de putere determinat se pretează un sistem fotovoltaic de putere redusă, compus dintr-un șir de panouri fotovoltaice, un controller off-grid și acumulatori pentru stocare. Pentru asigurarea autonomiei energetice în amplasamente izolate se poate utiliza, de exemplu, un sistem format din 2 sau 3 panouri fotovoltaice policristaline, care furnizează o putere de 450 Wp fiecare, un controller off-grid de 3kVA, care stochează energia în surplus în 2 baterii de 12V înseriate, cu o capacitate de 67 Ah.

Domenii de utilizare: inginerie energetică, protecția mediului și a biodiversității, captări de apă pentru diferite folosințe etc.



Fig. 1. Vedere stânga asupra modelului hibrid de priză de apă cu barieră comportamentală Eco-WIBB

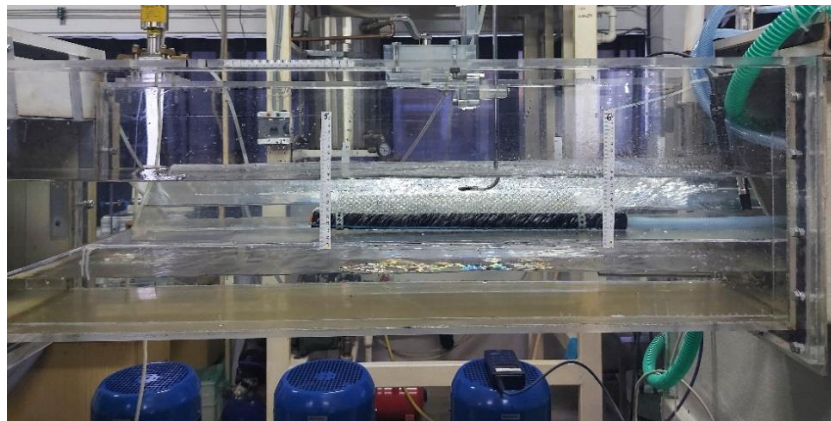


Fig. 2. Vedere dreapta asupra modelului hibrid de priză de apă cu barieră comportamentală Eco-WIBB

Modelul redus al soluției hibride TRL4 Eco-WIBB este pretabil dezvoltării ulterioare, în vederea utilizării pe râurile de munte și/sau deal din România, în scopul facilitării migrației faunei piscicole.

4. Impactul rezultatelor obținute, cu sublinierea celui mai semnificativ rezultat obținut.

Impactul științific și tehnic:

- ✚ obținerea și consolidarea de noi cunoștințe științifice și tehnice ale ambelor echipe de cercetare, împreună cu **realizarea de modele/produse TRL4 performante;**
- ✚ creșterea gradului de expertiză științifică a echipelor de cercetare;
- ✚ **Modelul experimental TRL 4 Eco-WIBB realizat și validat** în cadrul proiectului, permite realizarea unui prototip TRL7 care poate fi utilizat cu succes în albiile rapide ale râurilor

montane, acolo unde prizele tiroleze convenționale generează probleme de exploatare și de mediu.

✚ **Impactul socio-economic estimat:**

- ✚ Creșterea activității și capacității de cercetare, dezvoltare și inovare a ambilor parteneri prin dezvoltarea de noi produse și tehnologii inovatoare;
- ✚ Realizarea de noi produse inovatoare, eficiente energetic, în domeniul protecției mediului;
- ✚ Creșterea gradului de vizibilitate științifică a ambilor parteneri prin publicarea de noi articole în reviste de specialitate ISI și BDI, participarea, comunicarea rezultatelor și promovarea produselor românești la evenimente științifice și tehnice naționale și internaționale din domeniul proiectului;
- ✚ Scăderea costurilor de investiții și mentenanță a instalațiilor ecologice de captare a apei;
- ✚ Chiar dacă legislația a devenit mai strictă și amenajările de tipul microhidrocentralelor nu s-au mai dezvoltat în ultima perioadă, **proiectul Eco-WIBB propune o regândire a principiului de captare a apei cu impact redus asupra mediului**, care, implementat corespunzător, va stimula din nou investițiile în sectorul microhidroenergetic, mai ales în condițiile crizei energetice cu care ne confruntăm.
- ✚ **Impactul asupra mediului:**
- ✚ Îmbunătățirea protecției mediului prin utilizarea de soluții ecologice de captare a apei (pentru diverse folosințe), care nu modifică morfologia râurilor și care respectă profilul natural al albiei, asigurând continuitatea longitudinală a râului și circulația faunei în ambele sensuri;
- ✚ Protecția faunei acvatice, în special a populației piscicole, prin realizarea ghidării peștilor prin metode non-fizice, comportamentale, care nu afectează ecosistemul.

5. Detalii privind exploatarea și diseminarea rezultatelor proiectului.

Diseminarea rezultatelor cercetărilor efectuate în cadrul contractului 294PED/2020 s-a realizat pe scară largă prin:

- ✚ **comunicarea și publicarea rezultatelor (4 articole ISI, 1 articol BDI),**
- ✚ **elaborarea și depunerea unei cereri de brevet de invenție la OSIM,**
- ✚ **organizarea unui workshop de diseminare a rezultatelor la sediul ICPE-CA.**

În cadrul activității de diseminare, atât ICPE-CA, cât și UPB au participat la elaborarea articolelor/comunicărilor științifice; de asemenea, ICPE-CA a coordonat activitatea de organizare a workshop-ului de diseminare a rezultatelor și a elaborat și depus o cerere de brevet de invenție la OSIM. **Website-ul proiectului a fost creat și actualizat.**

✚ **Articole și comunicări:**

- ISI: D.-E. G. Nistoran, Ș.-M. Simionescu and N.-O. Tănase, "Experiments and Numerical Simulations of Water Flow over a Slit Weir for Measuring Very Small Discharges at River Intakes", 2021 10th International Conference on ENERGY and ENVIRONMENT (CIEM), 2021, pp. 1-5, doi: 10.1109/CIEM52821.2021.9614829, Publisher IEEE
- ISI: Cîrciumaru, G., Chihaia, R.-A., Voina, A., Gogoșe Nistoran, D.-E., Simionescu, Ș.-M., El-Leathey, L.-A., Mândrea, L., "Experimental Analysis of a Fish Guidance System for a River Water Intake". *Water* **2022**, 14, 370. <https://doi.org/10.3390/w14030370>
- ISI: D.-E. Gogoșe Nistoran, Ș.-M. Simionescu, G. Cîrciumaru, R.-A. Chihaia, "Numerical simulations of flow over a side weir for diversion structures and water intakes", HIC 2022: 14th International Conference on Hydroinformatics, University POLITEHNICA of Bucharest, Romania, July 4-8, 2022 (urmează a fi publicat în IOP Conference Series: Earth and Environmental Science);
- ISI: Dancă P., Cîrciumaru G., Chihaia R., Simionescu Ș., "Fish guidance system for a river water intake – experimental and numerical study", The 8th Conference of the Sustainable Solutions for Energy and Environment EENVIRO 2022, București, UTCB, 17-21.10.2022 (articol aflat în evaluare, urmează a fi publicat în IOP Conference Series: Earth and Environmental Science).

- BDI: Ș.-M. Simionescu, D.-E. Gogoșe, G. Cîrciumaru, R.-A. Chihaia, "Numerical simulation of water flow through an ecological river intake", Magazine of Hydraulics, Pneumatics, Tribology, Ecology, Sensorics, Mechatronics "HIDRAULICA" (No. 2/2022), pp. 45-54, ISSN 1453 – 7303, <https://hidraulica.fluidas.ro/2022/nr2/45-54.pdf>

✚ **Cerere de brevet de invenție** nr. A/00357/23.06.2022, *Priză de apă pentru râuri cu barieră comportamentală pentru reducerea impactului asupra faunei piscicole*, Cîrciumaru G., Chihaia R., Dancă P., Voina A.

✚ **Workshop-ul de diseminare a rezultatelor proiectului Eco-WIBB** la sediul ICPE-CA a avut loc în data de 20 iulie. Workshop-ul s-a desfășurat în regim hibrid (fizic și online pe Zoom), în două sesiuni. La eveniment a participat un număr de 25 de participanți (12 online și 13 fizic, printre care studenți, doctoranzi, profesori, cercetători, manageri din domeniul gospodăririi apelor), de la patru instituții (INCDIE ICPE-CA București, UPB, INOE 2000-IHP, INHGA). Au fost elaborate invitația, programul și lista participanților, precum și un flyer (format A4) și un poster (format A3) cu date referitoare la proiect.

6. Prezentarea livrabilelor/indicatorilor obținuți la finalul proiectului comparativ cu cei propuși.

Nr. crt.	Livrabile/indicatori planificați	Nr.	Livrabile/indicatori realizați	Nr.
1.	Tema de proiectare a Eco-WIBB	1	Tema de proiectare a Eco-WIBB (Faza 1)	1
2.	Studiu privind asigurarea autonomiei energetice a sistemului de ghidare a peștilor	1	Studiu privind asigurarea autonomiei energetice a sistemului de ghidare a peștilor (Faza 1)	1
3.	Proiect tehnic al elementelor principalele ale Eco-WIBB	1	Proiect tehnic al elementelor principalele ale Eco-WIBB (Faza 1)	1
4.	Raport consolidat	2	Raport consolidat (Faza 1, 2, 3)	3
5.	Model experimental Eco-WIBB	1	Model experimental Eco-WIBB (Faza 2)	1
6.	Raport de testare preliminară a Eco-WIBB	1	Raport de testare preliminară a Eco-WIBB (Faza 2)	1
7.	Raport privind simularea Eco-WIBB	1	Raport privind simularea Eco-WIBB (Faza 2)	1
8.	Raport privind transferul de masă	1	Raport privind transferul de masă (Faza 2)	1
9.	4 articole/comunicări	4	4 articole/comunicări (Faza 2, 3)	5
10.	Model experimental Eco-WIBB validat	1	Model experimental Eco-WIBB validat (Faza 3)	1
11.	Raport privind asigurarea autonomiei energetice a modelului Eco-WIBB	1	Raport privind asigurarea autonomiei energetice a modelului Eco-WIBB (Faza 3)	1
12.	Materiale promoționale (flyer, poster, listă de participanți)	–	Materiale promoționale (flyer 30 buc., poster 5 buc, listă de participanți 1 buc.) (Faza 3)	30, 5, 1
13.	1 cerere brevet de inventie	1	1 cerere brevet de inventie (Faza 3)	1
14.	Website proiect actualizat	1	Website proiect actualizat (Faza 2, 3)	1

Având în vedere **livrabilele/indicatorii realizați** si cei **planificați** în cadrul proiectului **PN-III-P2-2.1-PED-2019-1444, contract 294PED/2020**, acronim Eco-WIBB, **se consideră îndepliniți indicatorii de rezultat în conformitate cu Planul de realizare a proiectului. De asemenea, se consideră că proiectul Eco-WIBB a obținut rezultate importante privind funcționarea prizelor ecologice hibride, cu barieră comportamentală.**

Prezentare succintă a rezultatelor proiectului Eco-WIBB

Proiectul și-a propus abordarea complementară a problemei captărilor de apă în contextul protecției faunei piscicole, prin crearea unei soluții hibride, bazată pe utilizarea unei prize de apă ecologice funcționând în tandem cu un sistem de ghidare a peștilor, bazat pe influențarea comportamentului acestora prin utilizarea perdelelor de bule. Dezvoltarea modelului s-a realizat prin proiectarea și integrarea celor două componente într-un sistem, testarea și validarea sistemului în condiții de laborator. S-a obținut astfel un model redus TRL 4 al soluției hibride, pretabile dezvoltării ulterioare, în vederea utilizării pe râurile de deal și munte din România, în scopul facilitării migrației faunei piscicole.

Modelul hibrid TRL 4 Eco-WIBB de priză de apă ecologică cu barieră comportamentală integrează două componente distincte și anume: o priză de apă ecologică, pe firul apei, fără baraj, care respectă profilul natural al albiei, asigură continuitatea longitudinală a râului și circulația faunei în ambele sensuri și care captează apa prin intermediul unor orificii dispuse pe peretele lateral, respectiv un sistem de ghidare a peștilor constând în perdele de bule, care modifică local viteza apei, creând un câmp hidrodinamic și acustic, care poate fi detectat de pești prin intermediul unor organe senzoriale; atât stimulii hidrodinamici, cât și cei sonori dau sistemului neurologic 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 profilelor de viteză, favorizând devierea peștilor în siguranță către sectorul aval de priză și diminuând considerabil riscul captării lor accidentale.

Cercetările efectuate au demonstrat că modelul Eco-WIBB poate reprezenta o soluție de ghidare/îndepărtare a speciilor de pești pentru anumite aplicații. Astfel, priza de apă ecologică hibridă poate fi utilizată cu succes în albiile rapide ale râurilor montane, acolo unde prizele tiroleze convenționale generează probleme de exploatare și de mediu.

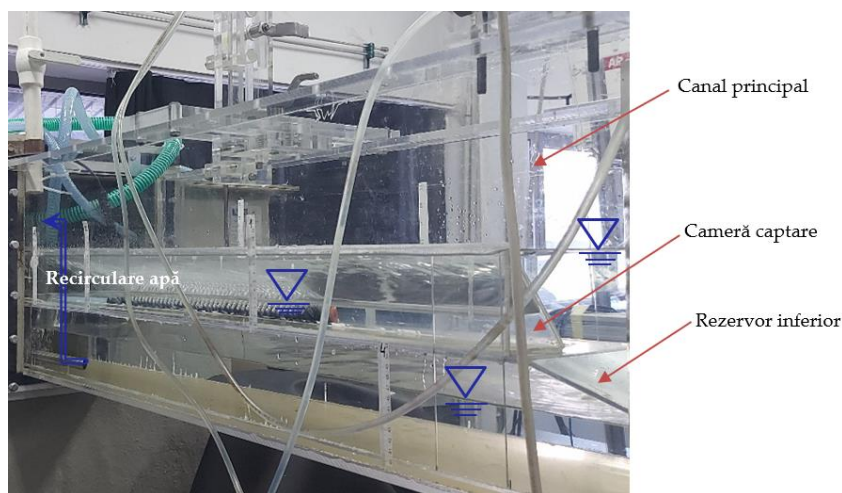


Fig. 1. Modelul experimental hibrid TRL 4 Eco-WIBB



Fig. 2. Captarea apei prin orificiile prizei – detaliu

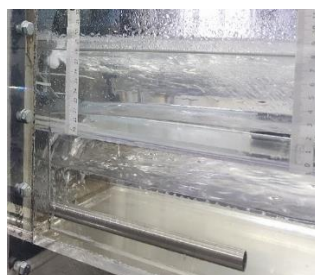


Fig. 3. Curgerea apei din camera de captare în rezervorul inferior



Fig. 4. Bariera/perdeaua de bule

Data:

29.07.2022

Director de proiect

Dr. ing. Cîrciumaru Gabriela

