

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00357

(22) Data de depozit: 23/06/2022

(41) Data publicării cererii:
29/12/2023 BOPI nr. 12/2023

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
INGINERIE ELECTRICĂ ICPE-CA,
SPLAIUL UNIRII NR.313, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• CÎRCIUMARU GABRIELA,
STR.TUTUNARI, NR.4, BL.90A, SC.1, ET.1,
AP.6, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
• CHIHAIA RAREȘ ANDREI,
ȘOS. COLENTINA, NR.16, BL. A5, ET.5,
AP.47, SECTOR2, BUCUREȘTI, B, RO;
• DANCĂ PAUL ALEXANDRU,
STR.BODEȘTI NR.1, BL.K6, SC.1, ET.3,
AP.14, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• VOINA ANDREEA, STR.ILIOARA, NR.12K,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(54) PRIZĂ DE APĂ PENTRU RÂURI CU BARIERĂ
COMPORTAMENTALĂ PENTRU REDUCEREA IMPACTULUI
ASUPRA FAUNEI PISCICOLE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o priză de apă pentru râuri cu barieră comportamentală pentru reducerea impactului asupra faunei piscicole, utilizată la captarea apei în vederea producerii energiei electrice sau pentru alimentarea cu apă potabilă, industrială, pentru irigații sau piscicultură și care dispune de un sistem de generare a unei perdele de bule de aer și de un dispozitiv optoelectronic de generare a luminii stroboscopice, care împreună creează o barieră comportamentală care împiedică pătrunderea accidentală a peștilor mici sau puietului prin orificiile prizei. Priza de apă pentru râuri cu barieră comportamentală pentru reducerea impactului asupra faunei piscicole, conform invenției, este compusă dintr-un canal (1) trapezoidal betonat care urmărește albia și panta naturală a unui sector de râu și incintă (2) de captare, de secțiune triunghiulară, în care apa este preluată prin intermediul unor orificii (3), prevăzute într-o placă (4) perforată, fixată pe unul dintre taluzurile betonate ale canalului (1) trapezoidal și transmisă folosinței de apă printr-o conductă (5), iar sistemul integrat în priza de apă, care generează bariera comportamentală este format dintr-un furtun (6) poros dispus pe conturul plăcii (4) perforate, alimentat cu aer comprimat de la o unitate (7) compresor cu debit variabil, printr-un racord (8) flexibil și un dispozitiv optoelectronic format din mai multe șiruri de leduri (9), plasate

echidistant în orificii (3), și care sunt conectate prin intermediul unor cabluri (10) electrice la o unitate (11) de comandă și control.

Revendicări: 4

Figuri: 2

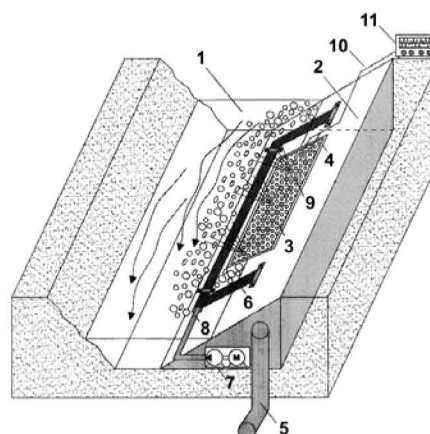


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



Priză de apă pentru râuri cu barieră comportamentală pentru reducerea impactului asupra faunei piscicole

Invenția se referă la o priză de apă pentru râuri cu barieră comportamentală pentru reducerea impactului asupra faunei piscicole utilizată la captarea apei în vederea producerii energiei electrice sau pentru alimentarea cu apă potabilă, industrială, pentru irigații sau piscicultură și care dispune de un sistem de generare a unei perdele de bule de aer și de un dispozitiv optoelectronic de generare a luminii stroboscopice, care împreună creează o barieră comportamentală ce împiedică pătrunderea accidentală a peștilor mici sau puietului prin orificiile prizei.

Declinul general al populațiilor piscicole și a faunei acvatice specifice cursurilor de apă, sau chiar dispariția unor specii, reprezintă indicatori ai degradării mediului. Acest declin este datorat atât schimbărilor climatice (mai ales prin modificări ale regimului hidrologic și termic al apelor), cât și factorilor antropici și trebuie limitat prin toate mijloacele posibile și responsabile. Dintre factorii antropici care influențează negativ populația piscicolă a cursurilor de apă se pot enumera: exploatarea excesivă a apelor, artificializarea râurilor prin amenajări neintegrate în mediu, industrializarea, pescuitul intensiv, etc. [1]. 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 hrană. De asemenea, și construcțiile longitudinale (diguri) împiedică continuitatea laterală a râurilor prin imposibilitatea inundării luncilor și a efectuării schimbului ecologic de material fertil și floră/faună acvatică dintre râuri și zonele umede din albiile majore, modificând totodată regimul hidrologic [2], precum și morfologia albiei [3] și structura substratului patului acesteia. Funcționarea prizelor de apă amplasate pe râuri poate avea un impact negativ asupra peștilor. Prizele de apă conțin instalații / construcții de derivație, de dirijare și de captare a apei râurilor și, dacă nu sunt proiectate corect, aceste construcții pot avea impact negativ asupra scurgerii minime a râului, stabilității patului albiei și supraviețuirii biotei. 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.

Protecția habitatului piscicol în apropierea construcțiilor de captare sau deviere a apei prezintă un interes deosebit pentru cercetările în domeniu [4], prin care s-au dezvoltat diverse sisteme/instalații auxiliare de ghidare, îndepărtare fizică sau comportamentală a peștilor, cum ar fi: ecrane de excludere, grătare cu panouri dirijante, sau senzori acustici, sisteme de injecție a unor bule de gaze, etc. Unele sisteme tradiționale (cum ar fi grătarele, cu sau fără panouri dirijante) pot să fie ineficiente pentru anumite specii mai mici, pentru exemplarele de mici dimensiuni (juvenili), sau pentru speciile cu performanțe de înot speciale. Prin urmare, criteriile de proiectare a instalațiilor de protecție a peștilor trebuie să țină cont de dimensiunile, biomecanica și vârsta lor, precum și de înțelegerea necesităților, psihologiei și comportamentului fiecărei specii [5]. Legislația națională și internațională în domeniul protecției habitatelor acvatice s-a actualizat continuu, ținând tot mai mult cont de cerințele acestora și prevăzând norme de proiectare și de elaborare a regulamentelor de management

durabil/integrat al cursurilor de apă. Aceste norme trebuie să includă alternative pentru protecția peștilor la construcțiile de trecere, deviere și de captare a apei. Protecția peștilor presupune nu doar tranzitarea/îndepărtarea lor prin/de construcție, ci și împiedicarea rănirii sau morții lor ca urmare a funcționării componentelor construcției. Aspecte legislative importante, în legătură cu tema brevetului, se regăsesc în Directiva Cadru Apă 2000/60/EC. Conform legislației europene și naționale, proiectarea unei prize de apă ecologice trebuie să țină cont de următoarele caracteristici ale habitatului piscicol: prezența speciilor migratoare pe distanțe medii/lungi pe sectorul de râu de interes, durata migrației peștilor, perioada de migrație, capacitățile de înot ale speciilor, comportamentul acestora la diverși stimuli externi.

Prizele de apă reprezintă totalitatea construcțiilor și instalațiilor care servesc la devierea și captarea apei pentru diverse folosințe, cum ar fi: energetică - precum centralele termoelectrice, hidroelectrice și microhidrocentralele (acestea fiind considerate ca surse de energie "verde"), stații de pompare pentru irigații, alimentări cu apă pentru consumatori industriali sau casnici, amenajări pentru navigație, piscicole, turistice etc.

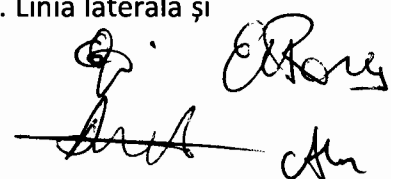
Construcțiile hidrotehnice de deviere sau prelevare a apei râurilor (derivații sau prize) s-au dovedit a avea un potențial ridicat de degradare a habitatului piscicol prin modificarea caracteristicilor hidrodinamice locale, rănirea și chiar mortalitatea faunei piscicole [4]. De aceea, este importantă proiectarea optimă a unor sisteme de reținere și/sau de ghidare a peștilor la/de la prizele de apă, ținând cont de dimensiunile și comportamentul speciilor locale identificate.

Sistemele de ghidare a peștilor se pot clasifica astfel:

- Sisteme mecanice/bariere (structurale/constructive) – cele mai folosite pentru îngrădirea accesului în prize sunt ecrane/grătare fixe (cu bare), electrice, sau rotative etc.
- Sisteme comportamentale/non-fizice – măsuri ecologice bazate pe comportamentul natural al peștilor de atragere (în cazul scărilor de pești) sau respingere (pentru prizele de apă): perdele de bule de aer, lanțuri suspendate, lumini, câmpuri magnetice, sisteme odorizante, sisteme acustice, curenți și jeturi etc.

Sistemele de ghidare a peștilor au fost utilizate de-a lungul anilor pentru a descuraja migrația și pentru a direcționa speciile de interes departe de pericolele antropice. De exemplu, s-au utilizat sisteme de descurajare non-fizice pentru direcționarea peștilor cu valoare comercială sau recreativă din jurul instalațiilor cum ar fi barajele hidroenergetice, care pot amenința supraviețuirea lor [6].

Soluțiile comportamentale/non-fizice de ghidare a peștilor reprezintă tehnologii alternative (celor clasice, mecanice) de barieră pentru pești. Tehnologiile actuale nu sunt pretabile pentru locații cu adâncimi scăzute ale apei și cu nivel caracterizat de schimbări rapide. Pentru astfel de locații, perdelele de bule pot reprezenta o soluție potrivită. Acestea generează câmpuri acustice și hidrodinamice distincte, iar prin manipularea corespunzătoare ar putea fi folosite pentru a determina ghidarea unor pești juvenili (de ex. crapul juvenil). Modificarea locală a vitezei apei indusă de perdeaua de bule, precum și sunetele aferente propagării și spargerii acestora pot influența comportamentul peștilor. Conform studiului efectuat în [7], componenta laterală a sistemului senzorial al peștilor este formată din neuromaste superficiale (celule piloase) și de canal care sunt, practic, detectoare de gradient de viteză și presiune, plasate pe corpul peștelui. Aceste celule dau peștilor răspunsuri neurologice la stimulii hidrodinamici ai apei datorită propriei mișcări, a valurilor de apă, a recirculării vârtejurilor sau a sunetelor generate de spargerea bulelor de aer. Linia laterală și



urechea internă a peștilor sunt sensibile la sunetele subacvatice de până la 100–200 Hz [8]; conform [9], la peștii care posedă o vezică înotătoare (de ex cyprinidae), auzul este îmbunătățit până la 1000 Hz, ceea ce este aproape de zgomotul de spargere a bulelor de aer [10]. Atât stimulii hidrodinamici, cât și cei sonori dau sistemului neurologic central al peștelui un semnal de mediu periculos și îl forțează să se îndepărteze.

Există mai multe tehnologii alternative de barieră/ghidare pentru pești, care se bazează pe stimuli pe care cei mai mulți pești sunt capabili să îi detecteze: unde sonore, lumină, stimuli chimici, unde de presiune, curent electric. În comparație cu celelalte tehnologii de barare alternative, barierele comportamentale bazate pe utilizarea perdelor de bule reprezintă o variantă cu cost și întreținere relativ scăzute și care nu intervin în morfologia cursului de apă. Având în vedere că soluțiile de ghidare combinate au eficiență mai bună, se poate asocia perdelor de bule un sistem de lumini stroboscopice pentru a intensifica efectul asupra peștilor. Nivelurile de lumină ambientală influențează comportamentul peștilor, inclusiv orientarea, localizarea hranei, comunicarea între specii, mișcările circadiene și evitarea prădătorilor [10]. Luminile stroboscopice introduc niveluri de lumină nenaturale în raport cu mediul ambiant, având capacitatea de a induce peștilor un răspuns de evitare. Eficiența acestor sisteme de descurajare este influențată de istoria vieții speciei țintă, designul și strălucirea luminilor, turbiditatea și nivelul de lumină ambientală [11].

Sunt cunoscute următoarele soluții de captare a apei din râuri și bariere comportamentale utilizate pentru devierea peștilor din zona de captare.

Document D1 – Brevet RO 123457 B1 din 29.06.2012 – Priză ecologică, de apă deznisipată, din albiile rapide ale râurilor de munte, realizată ca o construcție longitudinală în albia minoră a râului, pe o lungime determinată și care cuprinde un prag amonte, încastrat în roca de bază, un prag aval cu un profil similar cu pragul amonte și un șenal de captare, sub forma unei cuve de beton, acoperite cu panouri subțiri prefabricate, ce unește pragul amonte cu cel aval. Șenalul de captare este realizat în două etaje, primul ca o continuare a curgerii în albie, iar al doilea destinat curgerii subterane a apei care este preluată prin niște fante calibrate, practicate în panourile prefabricate, debitul solid colectat din etajul inferior fiind evacuat într-un bazin aval printr-o țeavă calibrată.

Document D2 – Brevet US2860600A din 18.11.1958 - Diverting fish air bubble screen. Soluția prezentată în brevet presupune utilizarea unui sistem de generare a unei perdele de bule plasat în fața grătarelor care protejează priza de apă. Invenția se pretează mai multor tipuri de amenajări hidroenergetice, cu priză de apă laterală.

Document D3 – Brevet US 005937791A din 17.08.1999 - Mobile controllable strobe light system and method for directing the movements of fish. Soluția descrisă în brevet constă într-un sistem mobil de direcționare a peștilor din zone de pericol, care este format dintr-o incintă cu o serie de dispozitive de iluminat cu lămpi cu descărcare în gaz conectate la o sursă integrată într-o remorcă. Dispozitivele de iluminat sunt comandate astfel încât să creeze lumină intensă și de scurtă durată de tip bliț, a cărei intensitate, frecvență și succesiune poate fi reglată de operator. Sistemul poate să includă și mijloace de generare a unei perdele de bule sau de curățare a lentilei corpurilor de iluminat cu jeturi de apă.

Document D4 – Brevet WO 2008/146310 A1 din 4.12.2008 - Use of light for guiding aquatic animals. Soluția descrisă în brevet presupune utilizarea fasciculelor de lumină generate de sisteme tip laser pe diferite lungimi de undă sau spectre luminoase și dispersate

în anumite direcții pentru a ghida viețuitoarele acvatice către o incintă sau năvod pentru a fi pescuite.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în aceea că înglobează într-o singură amenajare hidrotehnică, priza de apă longitudinală cu perete înclinat perforat și o barieră comportamentală formată dintr-un sistem de generare a unei perdele de bule de aer și dintr-un dispozitiv optoelectronic de generare a luminii stroboscopice, care împiedică pătrunderea accidentală a peștilor mici sau puietului prin orificiile prizei.

Priza de apă pentru râuri cu barieră comportamentală pentru reducerea impactului asupra faunei piscicole **înlătură dezavantajele** unei prize de apă convenționale **prin aceea că** înglobează într-o singură instalație atât priza de apă, cât și un sistem combinat de generare a unei perdele de bule de aer și de generare a luminii stroboscopice, proiectate în așa fel încât, prin funcționarea simultană, să permită captarea apei din râuri cu devierea în siguranță a faunei piscicole, în vederea unei integrări optime în mediul înconjurător.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- Construcție compactă care îndeplinește simultan două funcții: captarea apei și devierea peștilor pentru evitarea preluării accidentale a acestora;
- Respectă profilul natural al albiei, asigură conectivitatea longitudinală, circulația faunei în ambele sensuri și nu afectează sistemul microbiologic;
- Priza nu trebuie supravegheată, funcționează la cote variabile ale apei în râu, nu este influențată de anotimp, condiții meteorologice și viituri;
- Amplasarea prizei față de albie urmărește captarea curenților de suprafață pentru diminuarea pătrunderii aluviunilor;
- Generarea perdelei de bule iluminate nu necesită un consum ridicat de energie electrică și tensiuni înalte potențial periculoase în caz de defect de izolație și, prin urmare, nu prezintă riscuri pentru fauna acvatică sau pentru oameni;
- Nu necesită cheltuieli de întreținere semnificative în condițiile unei exploatari corespunzătoare.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig.1 și fig.2, care reprezintă:

- Fig. 1 - Vedere de ansamblu asupra Prizei de apă pentru râuri cu barieră comportamentală;
- Fig. 2 - Detaliu privind placa perforată a prizei și dispozitivul optoelectronic integrat.

Conform invenției, priza de apă pentru râuri cu barieră comportamentală pentru reducerea impactului asupra faunei piscicole, este compusă din următoarele elemente principale: Canal trapezoidal betonat **1** care urmărește albia și panta naturală a unui sector de râu și incinta de captare **2**, de secțiune triunghiulară, în care apa este preluată prin intermediul unor orificii **3**, prevăzute într-o placă perforată **4**, fixată pe unul dintre taluzurile betonate ale canalului trapezoidal **1** și transmisă folosinței de apă prin conducta de alimentare **5**.

Sistemul integrat în priza de apă, care generează bariera comportamentală este format dintr-un furtun poros **6** dispus pe conturul plăcii perforate **4**, alimentat cu aer comprimat de la o unitate compresor **7** cu debit variabil, printr-un racord flexibil **8** și un dispozitiv optoelectronic format din mai multe șiruri de leduri **9**, plasate echidistant în orificiile

3 și care sunt conectate prin intermediul unor cabluri electrice **10** la o unitate de comandă și control **11**.

Priza de apă pentru râuri cu barieră comportamentală pentru reducerea impactului asupra faunei piscicole îndeplinește atât funcția de captare a apei, cât și cea de deviere a peștilor prin generarea unei bariere comportamentale care funcționează pe două principii:

- Aerul comprimat generat sub formă de bule pe conturul plăcii perforate prin care se captează apa determină modificarea câmpului local de viteze și generează unde sonore, detectate de pești ca un potențial pericol sau obstacol, modificând astfel traiectoria acestora prin ocolire.
- Perdeaua de bule generată este iluminată prin intermediul unui dispozitiv optoelectronic ce creează un efect stroboscopic, care intensifică efectul acesteia și care contribuie la o mai bună eficacitate în devierea peștilor din zona de pericol. Plasarea ledurilor este gândită în așa fel încât să proiecteze lumina asupra bulelor aflate în mișcare ascensională, în scopul îmbunătățirii reflexiei și dispersiei luminii care va fi mult mai vizibilă pentru pești. Prin intermediul unității de comandă și control, ledurile pot fi acționate cu o frecvență ajustabilă și într-o anumită secvență de aprindere a șirurilor.

Prin urmare, peștii sunt perturbați atât de lumina directă a ledurilor plasate printre orificiile plăcii perforate a prizei, cât și de perdeaua de bule pe care va fi proiectată lumina, care se va reflecta în toata suprafața acoperită de aceasta.

Priza de apă pentru râuri cu barieră comportamentală este destinată, în principal, râurilor de munte cu pante și viteze de curgere însemnate și poate fi realizată în mai multe variante, pe baza unor tipodimensiuni tipizate, pornind de la caracteristicile specifice amplasamentului. Elementele de bază pentru proiectare 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, cu profile trapezoidale ale canalului betonat cu adâncimi ale apei cuprinse între 0,3 și 1 m. Viteza de curgere de-a lungul prizei va fi dependentă de panta longitudinală a canalului prizei, care variază în cazul râurilor de munte între 1 și 3 ‰. Lungimea canalului betonat și respectiv a plăcii perforate poate fi până la de 5 ori adâncimea în canal, în funcție de debitul necesar a fi captat.

După o perioadă mai lungă de funcționare, intervine riscul colmatării incintei de captare. În cazul diminuării debitului captat ca urmare a depunerii aluviunilor, se demontează placa perforată și se intervine pentru curățare. Conducta de alimentare este plasată la o cotă superioară în incinta de captare, pentru a permite depunerea aluviunilor la baza incintei și a asigura accesul apei curate de suprafață.

În ceea ce privește bariera comportamentală, perdeaua de bule este generată prin injectarea unui debit de 0,63 m³/h·m de aer comprimat (filtrat industrial) printr-un furtun poros cu lungimea de 1,5 m. Debitul utilizat asigură un regim omogen de curgere a bulelor, caracterizat de bule relativ sferice, de aceleași dimensiuni. Generarea perdelei de bule se poate realiza și cu ajutorul generatoarelor de bule din ceramică, piatră sau sticlă sinterizată, precum și a țevilor perforate din diverse materiale. Față de generatoarele de bule din ceramică sau piatră poroasă, furtunul poros prezintă avantajul că asigură o cădere de presiune mai mică (respectiv un consum mai mic de energie necesară asigurării debitului de aer

comprimat) și nu se înfundă atât de rapid ca acestea. De asemenea, față de țevile perforate, furtunul poros asigură bule de aer mai fine și într-un număr semnificativ mai mare, creând o barieră mult mai vizibilă în apă și mai ușor detectabilă de către pești.

Densitatea/grosimea perdelei de bule, respectiv numărul de bule emise cresc odată cu creșterea debitului de aer, prin furtunul poros utilizat putând fi introdus un debit maxim de $4,8 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$. 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. În plus, pentru zone de râuri cu viteze reduse de curgere, utilizarea perdelei de bule contribuie la îmbunătățirea conținutului de oxigen dizolvat al apei, îmbunătățind condițiile de viață ale faunei acvatice.

Bibliografie:

- [1]. Äivas L., Kesminas, V. (2011). Fish distribution and ecological state of the Siesartis River, Lithuania. *Acta Zoologica Lituanica*, 21(2), 153–162. <https://doi.org/10.2478/v10043-011-0018-y>
- [2]. Brasovanu L., Gogoaş Nistoran, D. E., Armaş, I. (2018). The hydrological regime of the Prahova River along Carpathian and Subcarpathian stretch. *GeoPatterns*, 3(1), 32–42. <https://doi.org/10.5719/geop.3.1/5>
- [3]. Armaş I., Gogoaş Nistoran, D. E., Osaci-Costache, G., & Braşoveanu, L. (2013). Morphodynamic evolution patterns of Subcarpathian Prahova River (Romania). *Catena*, 100, 83–99. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2012.07.007>
- [4]. Poletto, J. B. et.al (2015). Fish-protection devices at unscreened water diversions can reduce entrainment: Evidence from behavioural laboratory investigations. *Conservation Physiology*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.1093/conphys/cov040>
- [5]. Linnansaari T. et. al (2015). Fish Passage in Large Rivers: A Literature Review. Mactaquac Aquatic Ecosystem Study Report Series 2015-016. Canadian Rivers Inst., U. of New Brunswick v+55 <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32204.41604>
- [6]. Taft E.P. (2000). Fish protection technologies: a status report. *Environ. Sci. Policy*, 3(1): 349–359.
- [7] Mogdans, J. (2019). Sensory ecology of the fish lateral-line system: Morphological and physiological adaptations for the perception of hydrodynamic stimuli. *J. Fish Biol.*, 95, 53–72. <https://doi.org/10.1111/jfb.13966>.
- [8] Popper, A.N.; Schilt, C.R. (2008). Hearing and Acoustic Behavior: Basic and Applied Considerations. In *Fish Bioacoustics*, Webb, F.J., Fay, R.R., Popper, A.N. Eds.; Springer: New York, NY, USA, 17–48, https://doi.org/10.1007/978-0-387-73029-5_2.
- [9] Braun, C.B.; Sand, O. (2013). Functional Overlap and Nonoverlap between Lateral Line and Auditory Systems. In *The Lateral Line System*, Coombs, S., Bleckmann, H., Fay, R., Popper, A. Eds.; Springer Handbook of Auditory Research; Springer: New York, NY, USA, Volume 48, 281–312. https://doi.org/10.1007/2506_2013_19.
- [10] Frizell, W.K.; Arndt, R.E.A. Noise generation by air bubbles in water: An experimental study of creation and splitting; Project Report no. 269; Retrieved from the University of Minnesota Digital Conservancy; St. Anthony Falls Hydraulic Laboratory: Minneapolis, MN, USA, 1987. Available online: <https://hdl.handle.net/11299/114029>.
- [11] Li, L., and Maaswinkel, H. (2007). Visual sensitivity and signal processing in teleosts. In *Sensory systems neuroscience*. Edited by Hara, T.J., and Zielinski, B.S. Elsevier, Amsterdam. pp. 180–227.
- [12] McLean, A.R. (2008). Strobe lights as a fish deterrent. M.S.c. thesis, Royal Roads University, Victoria, BC.

Revendicări

1. Priză de apă pentru râuri cu barieră comportamentală pentru reducerea impactului asupra faunei piscicole, **caracterizată prin aceea** că înglobează într-o singură amenajare hidrotehnică, priza de apă longitudinală cu perete înclinat perforat și o barieră comportamentală formată dintr-un sistem de generare a unei perdele de bule de aer și dintr-un dispozitiv optoelectronic de generare a luminii stroboscopice, proiectate în așa fel încât prin funcționarea simultană să permită captarea apei din râuri cu devierea în siguranță a faunei piscicole în vederea unei integrări optime în mediul înconjurător.

2. Priză de apă pentru râuri cu barieră comportamentală pentru reducerea impactului asupra faunei piscicole, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea** că este alcătuită dintr-un canal trapezoidal betonat (1), care urmărește albia și panta naturală a unui sector de râu și incinta de captare (2), de secțiune triunghiulară, în care apa este preluată prin intermediul unor orificii (3), prevăzute într-o placă perforată înclinată (4), fixată pe unul dintre taluzurile betonate ale canalului trapezoidal (1) și transmisă folosinței de apă prin conducta de alimentare (5).

3. Priză de apă pentru râuri cu barieră comportamentală pentru reducerea impactului asupra faunei piscicole, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea** că dispune de un sistem integrat în priza de apă, care generează bariera comportamentală și care este format dintr-un furtun poros (6) dispus pe conturul plăcii perforate (4), alimentat cu aer comprimat de la o unitate compresor (7) cu debit variabil, printr-un racord flexibil (8) și dintr-un dispozitiv optoelectronic format din mai multe șiruri de leduri (9), acționate cu o frecvență ajustabilă și într-o anumită secvență de aprindere, plasate echidistant în orificiile (3) și care sunt conectate prin intermediul unor cabluri electrice (10) la o unitate de comandă și control (11).

4. Priză de apă pentru râuri cu barieră comportamentală pentru reducerea impactului asupra faunei piscicole, **caracterizată prin aceea** că generează o perdea de bule iluminată prin intermediul unui dispozitiv optoelectronic ce creează un efect stroboscopic care intensifică efectul acesteia și care contribuie la o mai bună eficacitate în devierea peștilor prin proiectarea luminii asupra bulelor aflate în mișcare ascensională, în scopul îmbunătățirii reflexiei și dispersiei luminii, realizând o barieră mult mai vizibilă și ușor detectabilă de către pești.

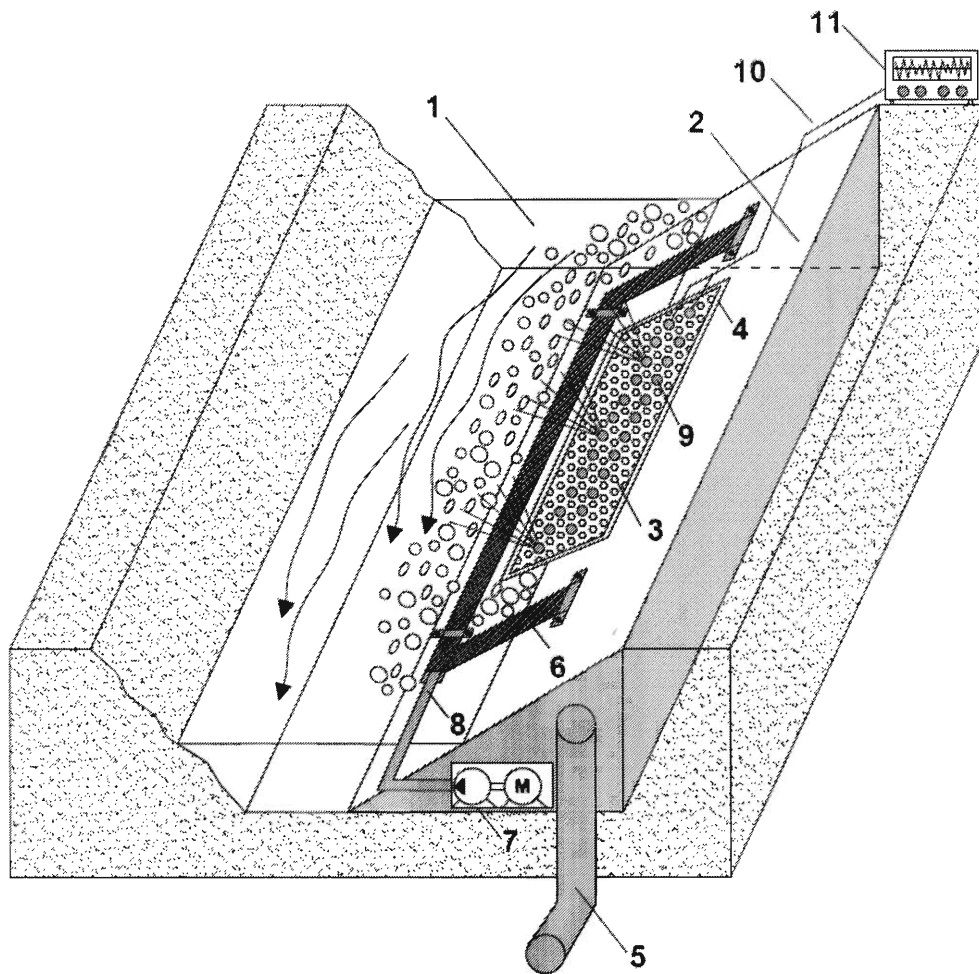


Fig. 1 - Vedere de ansamblu asupra Prizei de apă pentru râuri cu barieră comportamentală

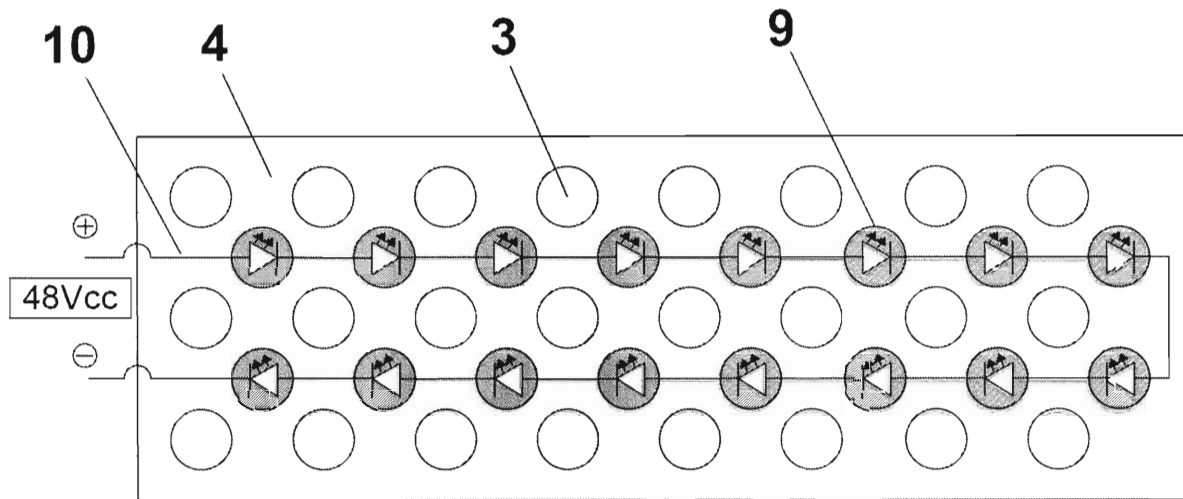


Fig. 2 - Detaliu privind placa perforată a prizei și dispozitivul optoelectronic integrat