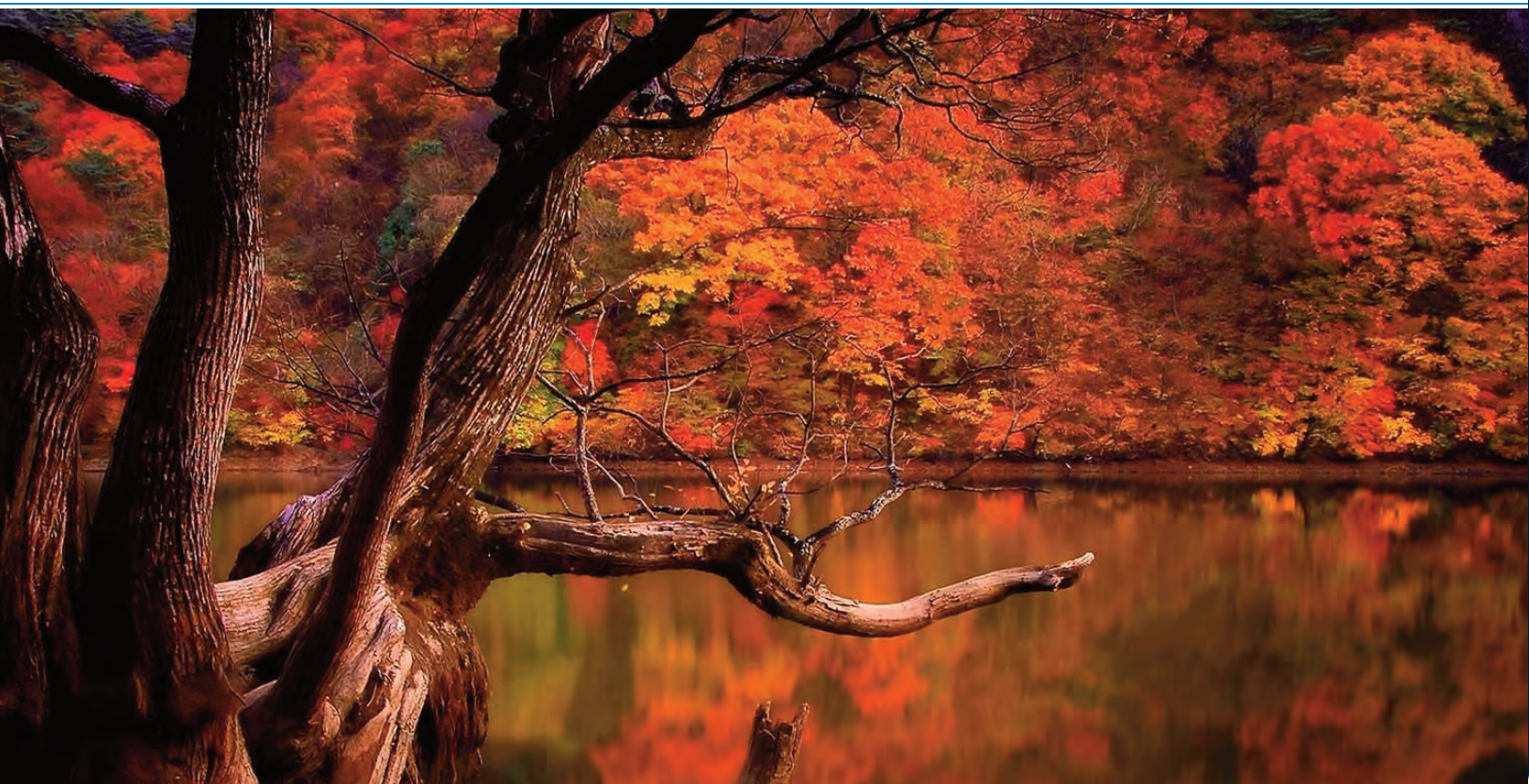


# ROM AQUA

PUBLICAȚIE DE INFORMARE  
TEHNICO - ȘTIINȚIFICĂ

NR. 5/2025  
AN XXXI, VOL. 183



## DIN CUPRINS:

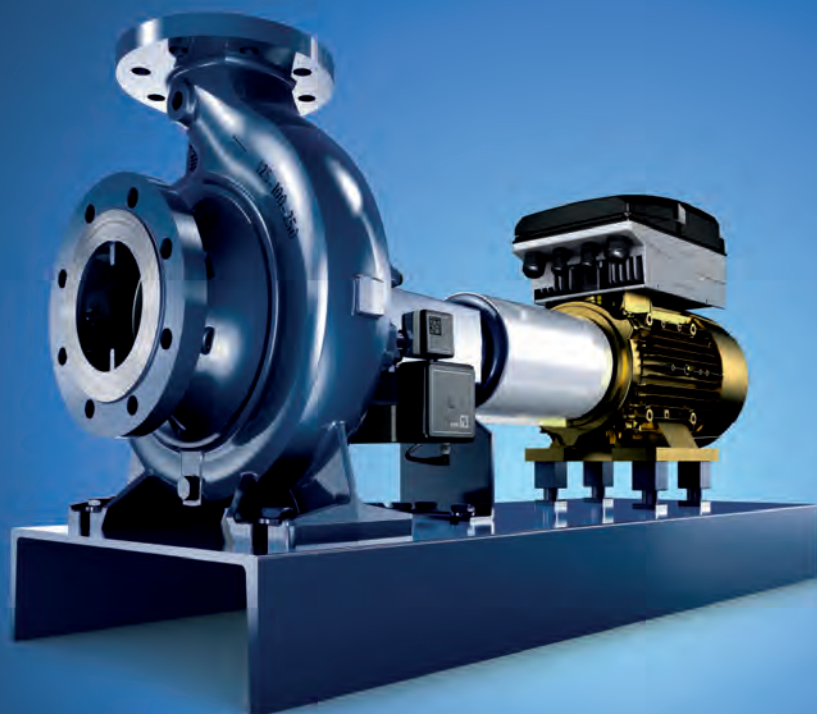
APA - INFRASTRUCTURĂ STRATEGICĂ ȘI TEST DE  
GUVERNANȚĂ MODERNĂ  
DIANA-ANDA BUZOIANU - MINISTRU

AMENZI SAU INVESTIȚII? INFRINGEMENT ORI  
DEZVOLTARE?  
DR. ING. ILIE VLAICU

OPTIMIZAREA PROCESULUI UCTC ÎN ETAPA  
POST-REABILITARE A REZERVOARELOR DIN BETON  
ARMAT  
ALEXANDRU FILIP



# QUALITY PAYS OFF. YES, IT'S THAT SIMPLE.



KSB furnizează soluții integrate de echipamente care includ pompe, vane, motoare și automatizări.

Rezultatele acestor soluții sunt eficiența și optimizarea costurilor.

Gama de produse și servicii oferite se adresează următoarelor domenii:

- Alimentare cu apă
- Canalizare
- Stații de epurare a apelor uzate
- Stații de tratare a apei
- Industrie (chimică, petrolieră și petrochimică, alimentara, siderurgică, navală etc.)
- Energie clasică și nucleară
- Irigații și desecări
- Construcții

KSB Pumps and Valves Ltd. Dragomelj - Sucursala București - Str. Șapte Drumuri, nr.9, etaj 2,  
sector 3, București, cod poștal 031646, tel: +40213249050 - [www.ksb.ro](http://www.ksb.ro)

**Solutions. For Life.**



## ROMAQUA

I.S.S.N. 1453 - 6986  
ANUL XXXI, nr. 5/2025, vol. 183

Este o publicație tehnico-științifică de informare periodică, menită să ofere informații tehnice semnificative, idei și opinii ale specialiștilor.

### COMITETUL DE REDACȚIE

*Editor coordonator:*  
Daniel Mihai

*Redactor:*  
Alina Godei

*Secretariat de redacție:*  
Alina Ciomoș

### COMITETUL ȘTIINȚIFIC

*Coordonator:*  
Gabriel Racovițeanu

*Membri:*  
Stephen Foster  
Anton Anton  
Ioan Bica  
Eden Mamut  
Constantin Florescu  
Sergiu Calos  
Sorin Caijan  
Angela Pană  
Eduard Dineț  
Laurențiu Potcoavă  
Sorin Perju  
Elena Vulpașu  
Alexandru Jercan  
Simona Maria Frone  
Daniel Toma

### EDITOR

ASOCIAȚIA ROMÂNĂ A APEI  
Splaiul Independenței nr. 202 H,  
Bl. 2, Tronson 1, Scara A, Parter, Ap. 2,  
Sector 6, București, România  
Cod poștal 060023  
Tel/Fax: (021) 316.27.87 / (021) 316.27.88  
E-mail: romaqua@ara.ro  
Website: www.ara.ro

*Reproducerea integrală sau parțială este permisă cu condiția citării sursei. Autorii sunt în exclusivitate responsabili pentru conținutul lucrării transmise, corectitudinea rezultatelor experimentale, pentru respectarea copyright-ului și trebuie să se asigure de acordul tuturor părților implicate cu privire la publicarea datelor.*

### CUVÂNTUL PREȘEDINTELUI

- AMENZI SAU INVESTIȚII? INFRINGEMENT ORI DEZVOLTARE?  
FINES OR INVESTMENTS? INFRINGEMENT OR DEVELOPMENT?  
DR. ING. ILIE VLAICU

4

### EDITORIAL

- APA - INFRASTRUCTURĂ STRATEGICĂ ȘI TEST DE GUVERNANȚĂ MODERNĂ  
WATER - STRATEGIC INFRASTRUCTURE AND A TEST OF MODERN GOVERNANCE  
DIANA-ANDA BUZOIANU

6

### DIN EXPERIENȚA OPERATORILOR

- MONITORIZAREA, GESTIONAREA ȘI OPERAREA INTELIGENTĂ A REȚELELOR DE UTILITĂȚI PUBLICE ÎN JUDEȚUL MARAMUREȘ  
MONITORING, MANAGEMENT AND INTELLIGENT OPERATION OF PUBLIC UTILITY NETWORKS IN MARAMURES COUNTY

14

DR. ING. MIRCEA MECEA, DR. ING. VĂDUVA BOGDAN, DR. ING. MARIAN RADU ALEXANDRU

### PRODUSE ȘI TEHNOLOGII INOVATIVE

- GESTIONAREA APEI ÎN VIITOR, ASTĂZI - SOLUȚIILE REVOLUȚIONARE CRISTAL ECOSISTEM ȘI WATERSCOPE  
CALITATE PENTRU VIITORUL NOSTRU  
FUTURE WATER MANAGEMENT, TODAY - CRISTAL ECOSISTEM AND WATERSCOPE' REVOLUTIONARY SOLUTIONS  
QUALITY FOR OUR FUTURE

27

### STUDII ȘI CERCETĂRI ȘTIINȚIFICE

- OPTIMIZAREA PROCESULUI UCTC ÎN ETAPA POST-REABILITARE A REZERVOARELOR DIN BETON ARMAT  
OPTIMIZATION OF THE MONITORING PROCESS FOR REINFORCED CONCRETE WATER TANKS IN THE POST-REHABILITATION STAGE  
ALEXANDRU FILIP

30

### PLANETA ALBASTRĂ: APA ÎN LUME

- CINE PLĂTEȘTE FACTURA PENTRU CURĂȚAREA MICROPOLUANȚILOR DIN APELE UZATE URBANE?  
URBAN WASTEWATER TREATMENT - WHO PAYS THE BILL FOR CLEANING UP MICROPOLLUTANTS?

47

51

### PROIECTE DE SUCCES

- EPTISA A FINALIZAT CONTRACTUL DE SERVICII DE ASISTENȚĂ TEHNICĂ ȘI SUPERVIZARE PENTRU PROIECTUL STAȚIEI DE EPURARE A APELOR UZATE SORGUN, TURCIA, COFINANȚAT DE UNIUNEA EUROPEANĂ ÎN CADRUL PROGRAMULUI IPA II  
EPTISA COMPLETED THE TECHNICAL ASSISTANCE AND SUPERVISION SERVICES FOR THE SORGUN, TÜRKİYE, WASTEWATER TREATMENT PLANT PROJECT, CO-FINANCED BY THE EUROPEAN UNION UNDER IPA II PROGRAM

56

### EVENIMENTE CARE AU FOST

- ENERGIA CARE SUSȚINE APA - UN PARTENERIAT PENTRU VIITORUL ROMÂNIEI  
ENERGY THAT SUPPORTS WATER - A PARTNERSHIP FOR ROMANIA'S FUTURE

# envirotronic

## Instrumentație completă de proces pentru apă uzată / apă potabilă

Măsurare Online Parametri Apă: pH, temperatură, TSS,  
Turbiditate, Oxigen Dizolvat, Conductivitate, PO<sub>4</sub>, CCO-Cr,  
Strat Nămol, NH<sub>4</sub>/NO<sub>3</sub>.

Gamă completă de debitmetre pentru toate tipurile de curgere.

Analizoare de proces PO<sub>4</sub>, Ptot, Fe, Mn, Cl, NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, TOC, etc.

Prelevatoare portabile și staționare.

Instalații de Recepție Ape Uzate.



Gamă completă de aparatură  
și mobilier de laborator



## Reducere NRW

Platforme cloud cu Inteligență Artificială pentru controlul presiunii și detecție pierderi apă. Campanii măsurători debit și presiune. Bilanț apă.

## Telemetrie avansată

## Monitorizare pierderi pe aducțiuni/ magistrale transport

prin tehnologie laser folosind fibră optică

 DALI

ENVIROTRONIC SRL

Strada Baba Novac nr. 19A, Ansamblul "Belvedere, Scara 1, Etaj 4  
Sector 3, 031625, București, România  
+ 40 213 404 014, office@envirotronic.ro

## Monitorizare DMA

Sectorizare.  
Echipamente debit, presiune, zgomot.  
Inspecție stare rețele.  
Platforme cloud de date.  
Software prelucrare date.  
Alarmare în timp real.



## AMENZI SAU INVESTIȚII? INFRINGEMENT ORI DEZVOLTARE?

## FINES OR INVESTMENTS? INFRINGEMENT OR DEVELOPMENT?



Una dintre marile oportunități de care țara noastră a beneficiat după Revoluția din 1989 a fost primirea în Uniunea Europeană, la 1 ianuarie 2007. Saltul pe care l-am făcut de atunci și până astăzi, în toate domeniile, este de necontestat pentru orice om rațional și de bună-credință. Trebuie reamintit că din clipa aderării la UE și până în martie 2025, România a primit 100,65 miliarde de euro și a contribuit la bugetul UE cu 32,87 miliarde de euro. Iată, doar în bani e un beneficiu de 67,78 miliarde de euro, dar faptul că suntem membri ai UE a însemnat și înseamnă și mai mult pentru țara noastră. Impunerea și respectarea de reguli, legi, cadre și normative europene este, în opinia noastră, un alt mare câștig, care a grăbit realizarea, în bune condiții, a mii de proiecte edilitare și de infrastructură în întreaga țară.

Din nefericire, nu peste tot s-a ținut cont de angajamentele pe care ni le-am luat atunci când am semnat pentru primirea de fonduri europene neramburabile. Iată că și în domeniul apei uzate țara noastră nu stă foarte bine, întrucât nu a respectat Directiva 91/271/CEE privind tratarea apelor urbane reziduale, ce impune statelor membre să asigure colectarea și epurarea apelor uzate din zone urbane, astfel încât să fie protejate mediul și sănătatea publică.

Cu toate că România se bucură de o finanțare serioasă din partea UE pentru epurarea apelor uzate urbane, de 7 miliarde euro prin PDD 2021-2027, cu toate că a fost atenționată în mai multe etape (iunie 2018 - prima scrisoare de punere în întârziere; octombrie 2020 - scrisoare suplimentară de punere în întârziere; februarie 2022 - avizul de motivare), Ro-

One of the great opportunities our country benefited from after the 1989 Revolution was joining the European Union on January 1, 2007. The leap we've made since then across all sectors is undeniable to any rational and well-intentioned person. It must be recalled that from the moment of accession to the EU until March 2025, Romania received 100.65 billion euro and contributed with 32.87 billion euro to the EU budget. That's a net financial benefit of 67.78 billion euro, but being a member of the EU has meant - and still means - much more for our country. The imposition and enforcement of European rules, laws, frameworks and standards is, in our view, another major gain that has accelerated the successful completion of thousands of infrastructure and public works projects across the country.

Unfortunately, not everywhere the commitments we made when signing for non-reimbursable EU funds have been respected. Even in the field of wastewater, our country is not doing well, as it has failed to comply with Directive 91/271/EEC on the treatment of urban wastewater, which requires member states to ensure the collection and treatment of wastewater from urban areas in order to protect the environment and public health.

Although Romania benefits from substantial EU funding for urban wastewater treatment - 7 billion euro through SDP 2021-2027 - and although it has been warned at several stages (June 2018 - first letter of formal notice; October 2020 - supplementary letter of formal notice; February 2022 - statement of reasons), Romania has not responded as expected - 150 urban agglomerations do not comply with collec-

mânia nu a reacționat conform așteptărilor - 150 de aglomerări urbane nu respectă colectarea și 155 de mari aglomerări nu respectă tratamentul apelor uzate urbane conform directive, iar la 14 noiembrie 2024 a fost trimisă în fața Curții de Justiție a UE.

Dacă și Curtea de Justiție va constata că România a încălcat legislația europeană, ne paște infringementul și putem fi obligați să plătim amenzi mari, care sunt forfetare și penalități zilnice, până la remedierea situației. Aceasta necesită voință politică, investiții consistente, planificare eficientă și cooperare între instituțiile naționale, locale și Uniunea Europeană.

Chiar dacă suntem în ceasul al 12-lea, putem alege să investim sumele necesare pentru îmbunătățirea situației, în loc să plătim amenzi uriașe. Acest moment de cumpănă prin care România trece trebuie să fie transformat într-unul de oportunitate, care nu doar că ne-ar salva de la pierderi mari și inutile de bani, dar ar rezolva o parte din situația epurării apelor uzate de la noi.

Asociația Română a Apei a atras de mai multe ori atenția asupra acestor lucruri și propune: reluarea activității grupului de lucru interministerial (constituit la nivelul guvernului), nominalizarea industriei apei ca ramură prioritară de dezvoltare, prioritizarea investițiilor, funcție de cât de aproape de infringement sunt aglomerările urbane respective, desfășurarea investițiilor de apă și canalizare după aceleași reguli, indiferent de sursele de finanțare.

De ce să fim păgubiți și să dăm bani când îi putem folosi ca să dezvoltăm industria apei și economia națională, să mărim nivelul de trai al românilor și să ne conformăm directivelor Uniunii Europene din care facem parte?

E vremea deciziilor lucide, eficiente și cu perspectivă.

*Dr. Ing. Ilie Vlaicu,  
Președinte Asociația Română a Apei*

tion requirements and 155 large agglomerations do not meet the treatment standards for urban wastewater under the directives and, on November 14, 2024, Romania was referred to the Court of Justice of the EU.

If the Court of Justice also finds that Romania has breached EU legislation, infringement proceedings loom and we may be forced to pay hefty fines - both lump-sum and daily penalties - until the situation is remedied. This requires political will, substantial investments, efficient planning and cooperation between national and local institutions and the European Union.

Although it is far too late, we can choose to invest the necessary amounts to improve the situation instead of paying massive fines. This moment of reckoning for Romania must be transformed into one of opportunity - not only would it save us from large and unnecessary financial losses, but it would also resolve part of the wastewater treatment challenges we face.

The Romanian Water Association has repeatedly raised awareness of these issues and proposes: resuming the activity of the interministerial working group (established at government level), designating the water industry as a priority development sector, prioritizing investments based on how close urban agglomerations are to infringement and carrying out water and sewage investments under the same rules, regardless of the source of funding.

Why should we suffer losses and pay money when we could use it to develop the water industry and the national economy, raise the standard of living for Romanians and comply with the directives of the European Union to which we belong?

It's time for lucid, efficient and forward-looking decisions.

*Dr. eng. Ilie Vlaicu,  
President of the Romanian Water Association*

## APA - INFRASTRUCTURĂ STRATEGICĂ ȘI TEST DE GUVERNANȚĂ MODERNĂ

## WATER - STRATEGIC INFRASTRUCTURE AND A TEST OF MODERN GOVERNANCE



Diana-Anda BUZOIANU  
Ministru  
Ministerul Mediului,  
Apelor și Pădurilor

Contrar legendelor de tot felul, România nu este o țară bogată în resurse de apă. Deși rețeaua hidrografică acoperă armonios teritoriul, râurile interioare au un pronunțat caracter de torențialitate, ceea ce reduce semnificativ resursa specifică. În aceste condiții, asigurarea apei necesare populației, industriei și agriculturii nu se poate face fără o infrastructură adecvată. Provocarea majoră este generată de deficitul de infrastructură, de necesitatea unei planificări pe termen lung și a unei capacități administrative coerente. Începând cu mandatul actualului Guvern, exact aceste elemente au început să se schimbe. Pentru prima dată, investițiile în apă și canalizare nu mai sunt tratate ca simple lucrări edilitare, ci ca o parte a arhitecturii naționale de sănătate publică, siguranță și dezvoltare economică.

Decizia Guvernului de a muta proiectele care au rămas nefinanțate din Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR) pe finanțare națională, prin Fondul pentru Mediu, a fost una de responsabilitate și pragmatism. Nu puteam lăsa nefinalizate rețele de apă și canalizare în zeci de localități doar pentru că s-a schimbat sursa de finanțare - sau, mai grav, doar pentru că unele instituții și unii decidenți nu și-au făcut treaba la timp. În fața acestei realități, am ales să intervenim rapid și să asigurăm continuitatea investițiilor. Cele 4,2 miliarde de lei salvate prin această decizie garantează finalizarea lucrărilor esențiale, iar fondurile disponibile în bugetul Administrației Fondului pentru Mediu devin, astfel, instrumentul prin care corectăm întârzierile existente.

Contrary to all kinds of legends, Romania is not a country rich in water resources. Although the hydrographic network covers the territory harmoniously, inland rivers are highly torrential, which significantly reduces the specific resource. Under these conditions, ensuring the necessary water supply for the population, industry and agriculture cannot be done without adequate infrastructure. The major challenge is generated by the infrastructure deficit, the need for long-term planning and coherent administrative capacity. Since the current government took office, these elements have begun to change. For the first time, investments in water and sanitation are no longer treated as mere municipal works, but as part of the national architecture of public health, safety and economic development.

The government's decision to move projects that remained unfunded from the National Recovery and Resilience Plan (PNRR) to national funding through the Environment Fund was one of responsibility and pragmatism. We could not leave water and sewerage networks unfinished in dozens of localities just because the source of funding had changed - or, worse, just because some institutions and decision-makers had not done their job on time. Faced with this reality, we chose to intervene quickly and ensure the continuity of investments. The 4.2 billion RON saved by this decision guarantee the completion of essential works and the funds available in the budget of the Environmental Fund Administration thus become the instrument through which we correct existing delays.

Pentru operatorii regionali și autoritățile locale, această abordare înseamnă predictibilitate și încredere - condiții esențiale pentru a finaliza investițiile deja începute, fără blocaje administrative și fără pierderea finanțărilor disponibile. Adevărata provocare pentru România nu mai este să atragă fonduri, ci să le transforme în infrastructură funcțională. Acest lucru presupune o guvernare clară a sectorului, cu roluri bine definite între autoritățile centrale, operatorii regionali și comunitățile locale.

Consider că, în primul rând, este necesară stabilirea unei autorități naționale cu rol de coordonare a sectorului de apă și apă uzată. Totodată, la nivelul Ministerului Mediului, Apelor și Pădurilor, se află în curs de promovare și aprobare, prin hotărâre de Guvern, Planul Național de Dezvoltare și Investiții în sectorul de apă și apă uzată, precum și un proiect de Strategie Națională pentru acest sector. Fiecare proiect de apă și canalizare nu este doar o investiție tehnică, ci un act de sănătate publică și de echitate socială. Când o comună primește apă curentă și canalizare, nu este vorba despre confort, ci despre dreptul la demnitate și șanse egale pentru toți cetățenii.

România se aliniază Strategiei Uniunii Europene pentru Reziliența Apei, document care schimbă fundamental modul în care privim resursele: de la reactiv la proactiv. Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor a actualizat recent Planurile de Management ale Bazinelor Hidrografice și are în curs de aprobare și promovare Strategia Națională de Gospodărire a Apelor, care va integra pentru prima dată o viziune unitară și clară asupra cantității, calității, eficienței și digitalizării în sector, într-o abordare intersectorială. Această strategie va introduce standarde unice de calitate a apei, indicatori de eficiență energetică pentru operatori, digitalizare completă a raportărilor și obiective clare de reducere a pierderilor din rețele.

Prin PNRR, Programul Operațional Dezvoltare Durabilă, Programul „Anghel Saligny” și Fondul pentru Mediu, România derulează în prezent peste o mie de proiecte de infrastructură apă-canal, majoritatea la nivel local. Acestea includ extinderea sistemelor de alimentare cu apă în aglomerări de peste 2.000 de lo-

For regional operators and local authorities, this approach means predictability and confidence - essential conditions for completing investments already underway, without administrative bottlenecks and without losing available funding. The real challenge for Romania is no longer to attract funds, but to transform them into functional infrastructure. This requires clear governance of the sector, with well-defined roles between central authorities, regional operators and local communities.

I believe that, first and foremost, it is necessary to establish a national authority to coordinate the water and wastewater sector. At the same time, the Ministry of Environment, Water and Forests is promoting and approving, by government decision, the National Development and Investment Plan for the water and wastewater sector, as well as a draft National Strategy for this sector. Each water and sewerage project is not only a technical investment, but also an act of public health and social equity. When a community receives running water and sewerage, it is not a matter of comfort, but of the right to dignity and equal opportunities for all citizens.

Romania is aligning itself with the European Union's Water Resilience Strategy, a document that fundamentally changes the way we view resources: from reactive to proactive. The Ministry of Environment, Water and Forests has recently updated the River Basin Management Plans and is in the process of approving and promoting the National Water Management Strategy, which will integrate for the first time a unified and clear vision on quantity, quality, efficiency and digitization in the sector, in an intersectoral approach. This strategy will introduce uniform water quality standards, energy efficiency indicators for operators, complete digitization of reporting and clear targets for reducing network losses.

Through the PNRR, the Sustainable Development Operational Program, the “Anghel Saligny” Program and the Environment Fund, Romania is currently implementing over a thousand water and sewerage infrastructure projects, most of them at the local level. These include the expansion of water supply systems in agglomerations of over 2,000 equivalent inhabi-

cuitori echivalenți, construirea a sute de kilometri de rețele noi de canalizare, modernizarea stațiilor de epurare și dotarea Administrațiilor Bazinale de Apă ale ANAR cu echipamente moderne pentru intervenție rapidă în situații de urgență. Fiecare kilometru de rețea finalizat înseamnă o comunitate mai sigură, un râu mai curat și mai puține pierderi de apă de calitate.

Trebuie subliniat, de asemenea, că implementarea noilor directive europene referitoare la calitatea apei destinate consumului uman și la epurarea apelor uzate urbane va reprezenta o provocare majoră, aducând obligații noi. Acestea vizează creșterea gradului de conectare a populației la sistemele de alimentare cu apă, reducerea pierderilor de apă potabilă, realizarea de sisteme de canalizare în aglomerări cu populație echivalentă între 1.000 și 2.000 de locuitori, implementarea treptei a patra de epurare pentru îndepărtarea micropoluantilor proveniți din medicamente și produse cosmetice, atingerea neutralității energetice în stațiile de epurare și monitorizarea extinsă a parametrilor microbiologici.

În paralel, lucrăm la digitalizarea completă a monitorizării calității apei și a rețelelor de alimentare și canalizare. Tehnologiile moderne permit astăzi măsurarea în timp real a parametrilor de funcționare - presiune, debit, contaminanți, consum. Prin integrarea acestor date într-o platformă națională, autoritățile și operatorii pot reacționa imediat în cazul unei avarii sau a unei contaminări. Este o revoluție tăcută, dar cu impact uriaș: mai puține pierderi, intervenții mai rapide și transparență în relația cu cetățenii.

Tranziția către o economie verde presupune să privim apa nu doar ca pe o resursă, ci și ca pe un vector al circularității. Apele uzate pot deveni sursă de energie, iar nămolurile pot fi transformate în resursă agricolă. România încurajează reutilizarea apelor tratate pentru irigații, recuperarea energiei din biogaz și folosirea nămolurilor în agricultură, în condiții controlate. Aceste practici reduc presiunea asupra resurselor naturale și scad costurile de operare. În același timp, sprijinim operatorii care implementează sisteme de detectare automată a pierderilor, tehnologii de dezinfectare prietenoase cu mediul și soluții

tants, the construction of hundreds of kilometers of new sewerage networks, the modernization of wastewater treatment plants and the equipping of ANAR's Water Basin Administrations with modern equipment for rapid intervention in emergency situations. Each kilometer of network completed means a safer community, a cleaner river and less loss of quality water.

It should also be noted that the implementation of the new European directives on the quality of water intended for human consumption and urban wastewater treatment will be a major challenge, bringing new obligations. These aim to increase the population's connection to water supply systems, reduce drinking water losses, build sewerage systems in agglomerations with a population equivalent of between 1,000 and 2,000 inhabitants, implementing fourth-stage treatment to remove micropollutants from medicines and cosmetics, achieving energy neutrality in wastewater treatment plants and extensive monitoring of microbiological parameters.

At the same time, we are working on the complete digitization of water quality monitoring and water supply and sewerage networks. Modern technologies now allow real-time measurement of operating parameters - pressure, flow, contaminants, consumption. By integrating this data into a national platform, authorities and operators can react immediately in the event of a breakdown or contamination. It is a quiet revolution, but one with a huge impact: fewer losses, faster interventions and transparency in relations with citizens.

The transition to a green economy means viewing water not only as a resource, but also as a vector of circularity. Wastewater can become a source of energy and sludge can be transformed into an agricultural resource. Romania encourages the reuse of treated water for irrigation, energy recovery from biogas and the use of sludge in agriculture under controlled conditions. These practices reduce pressure on natural resources and lower operating costs. At the same time, we support operators who implement automatic leak detection systems, environmentally friendly disinfection technologies and nature-based solutions - such as artificial wetlands, forest curtains

bazate pe natură - cum sunt zonele umede artificiale, perdelele forestiere sau bazinele de retenție pentru refacerea ciclului natural al apei.

Într-o țară care alternează între secetă și inundații, adaptarea la schimbările climatice devine o chestiune de securitate națională. Numai în ultimele trei decenii, România a înregistrat zeci de episoade severe de inundații și secetă, cu pierderi economice de miliarde de euro. Pentru a răspunde acestor provocări, Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor a revizuit Strategia Națională de Management al Riscului la Inundații și pregătește un Program Național de Asigurare a Surselor de Apă în zonele deficitare. Acest program va include investiții în acumulări, aducțiuni și bazine de retenție, dar și măsuri de refacere și protejare a ecosistemelor naturale. În sudul și estul țării, unde efectele aridizării sunt din ce în ce mai vizibile, acțiunile se concentrează pe refacerea perdelelor forestiere, pe folosirea sustenabilă a apei în agricultură și pe regândirea sistemelor de protecție la inundații, pentru a revitaliza Lunca Dunării.

Reziliența hidrologică nu poate fi construită doar prin lucrări de infrastructură. Ea depinde de colaborare între autorități, operatori și cetățeni - într-un cuvânt, între toți factorii interesați. Este motivul pentru care punem un accent deosebit pe educație și implicare civică. Utilizarea rațională, economisirea apei, monitorizarea și raportarea pierderilor, protejarea izvoarelor sau reducerea poluării nu sunt doar gesturi individuale, ci contribuții la un sistem mai sigur și mai rezilient. În paralel, încurajăm și susținem formarea unor noi generații de specialiști în domeniul apei, prin parteneriate cu universități tehnice, asociații profesionale și mediul privat.

Să nu uităm că apa leagă între ele toate aspectele societății. Ea susține viața pe Pământ și sprijină dezvoltarea economică durabilă. Râurile, lacurile, zonele umede și acviferele nu sunt doar surse de apă potabilă, ci și elemente care mențin funcționalitatea ecosistemelor valoroase. În același timp, ele susțin agricultura, furnizarea de energie hidroelectrică, atenuarea inundațiilor și prevenirea secetei. Prin urmare, managementul durabil al apei la nivel bazinal trebuie să fie o activitate integrată, care implică

or retention basins - to restore the natural water cycle.

In a country that alternates between drought and flooding, adapting to climate change is becoming a matter of national security. In the last three decades alone, Romania has experienced dozens of severe episodes of flooding and drought, with economic losses amounting to billions of euros. To respond to these challenges, the Ministry of Environment, Water and Forests has revised the National Flood Risk Management Strategy and is preparing a National Program to Secure Water Sources in deficient areas. This program will include investments in reservoirs, water supply systems and retention basins, as well as measures to restore and protect natural ecosystems. In the south and east of the country, where the effects of aridification are increasingly visible, actions are focused on restoring forest belts, sustainable water use in agriculture and rethinking flood protection systems to revitalize the Danube floodplain.

Hydrological resilience cannot be built through infrastructure works alone. It depends on collaboration between authorities, operators and citizens - in short, between all stakeholders. That is why we place particular emphasis on education and civic engagement. Rational use, water conservation, monitoring and reporting of losses, protection of springs and reduction of pollution are not just individual gestures, but contributions to a safer and more resilient system. At the same time, we encourage and support the training of new generations of water specialists through partnerships with technical universities, professional associations and the private sector.

Let us not forget that water connects all aspects of society. It sustains life on Earth and supports sustainable economic development. Rivers, lakes, wetlands and aquifers are not only sources of drinking water, but also elements that maintain the functionality of valuable ecosystems. At the same time, they support agriculture, hydroelectric power generation, flood mitigation and drought prevention. Therefore, sustainable water management at the basin level must be an integrated activity involving all stakeholders: civil society, institutions, public authorities and

toate părțile interesate: societatea civilă, instituțiile, autoritățile publice și sectorul privat.

Toate aceste direcții converg către un obiectiv comun: modernizarea guvernancei resurselor de apă. Într-o lume în care resursele devin tot mai vulnerabile, capacitatea unui stat de a-și gestiona apa spune totul despre calitatea administrației sale. România are astăzi șansa de a transforma sectorul apei într-un model de eficiență, transparență și inovație.

Revista ROMAQUA, prin activitatea sa constantă, contribuie la această schimbare. Este mai mult decât o publicație tehnică - este un spațiu de dialog între profesioniști, decidenți și comunitatea științifică. Iar dialogul, într-un domeniu vital precum apa, este premisa oricărei soluții durabile.

România nu are nevoie de discursuri despre apă, ci de politici inteligente, investiții care se văd și o cultură a responsabilității. Adevăratul patriotism, în secolul XXI, nu se exprimă prin simboluri, ci prin fapte - prin decizii care lasă în urmă o țară mai sigură, mai curată și mai rezilientă.

the private sector.

All these directions converge towards a common goal: modernizing water resource governance. In a world where resources are becoming increasingly vulnerable, a state's ability to manage its water says everything about the quality of its administration. Romania now has the opportunity to transform the water sector into a model of efficiency, transparency and innovation.

ROMAQUA magazine, through its constant activity, contributes to this change. It is more than a technical publication - it is a space for dialogue between professionals, decision-makers and the scientific community. And dialogue, in a field as vital as water, is the prerequisite for any sustainable solution.

Romania does not need speeches about water, but smart policies, visible investments and a culture of responsibility. True patriotism in the 21<sup>st</sup> century is not expressed through symbols, but through actions - through decisions that leave behind a safer, cleaner and more resilient country.



# Wilo-EMUport

## STAȚIE PREFABRICATĂ DE POMPARE APE UZATE, CU SEPARARE DE SOLIDE

**Wilo-EMU-port G este cea mai fiabilă și economică soluție de pompare a apelor uzate menajere.**

- ✓ stație de pompare economică, sustenabilă care combină cele mai noi tehnologii din domeniul hidraulicii, motoarelor și electricității
- ✓ un echipament robust adaptat nevoilor dumneavoastră
- ✓ simplu de instalat, întreținere facilă cu costuri reduse
- ✓ rezistentă la supradebit, inclusiv pentru condițiile specifice întâlnite în rețelele de canalizare mixtă
- ✓ consum energetic scăzut datorită puterilor mici ale pompelor (pasaj mic), comparativ cu pompele submersibile clasice, cu pasaj mare și consum energetic ridicat
- ✓ siguranță în exploatare
- ✓ întreținere și exploatare facile cu costuri reduse
- ✓ stație curată, uscată și fără mirosuri
- ✓ stație monobloc, tip fagure cu durabilitate minim 48 de ani, datorită materialului rezistent la coroziune
- ✓ instalare simplă și rapidă a stației livrată "gata" pentru racordare





[www.ara.ro](http://www.ara.ro)

**ROMAQUA**

revistă editată de către

Asociația Română a Apei



**Asociația Română a Apei**

**Împreună știm mai mult!**

Asociația Română a Apei

Date de contact:

Splaiul Independenței Nr. 202H, Bloc 2,

Tronson 1, Sc. A, Parter, Ap. 2

Tel.: 021-316.27.87

Fax: 021-316.27.88

E-mail: [romaqua@ara.ro](mailto:romaqua@ara.ro)

# ROMAQUA

## PREZENTAREA REVISTEI ROMAQUA

Revista **ROMAQUA**, publicație a **Asociației Române a Apei** (ARA), oferă servicii de informare fiind o publicație tehnico-științifică din sectorul apei din România. Revista urmărește să prezinte ultimele știri și informații cu privire la toate aspectele legate de apă și canalizare-epurare, precum și promovarea bunelor practici din sector.

**ROMAQUA** este o publicație tehnico-științifică din sectorul apei, cu o frecvență de apariție de 6 numere/an și un tiraj mediu de 360 de exemplare/apariție. În revistă sunt promovate soluții pentru problemele de mediu care au impact asupra sectorului, precum și materiale tehnico-științifice în care este prezentat stadiul actual al studiilor și cercetărilor din domeniu.

*Rolul revistei ROMAQUA* este de a menține publicul de specialitate informat cu privire la cele mai importante evoluții din întreaga lume, fiind o platformă eficientă pentru diseminarea informațiilor de specialitate și pentru comunicare în mediul profesional al serviciilor de alimentare cu apă și canalizare-epurare din România.

*Aria de interes a revistei ROMAQUA* cuprinde toate aspectele alimentării cu apă, a canalizării și a epurării, de la managementul utilităților, la aspecte privind operarea sistemelor și până la cooperare internațională, din categoriile: opinii, realizări tehnice și tehnologice, cercetare științifică și evenimente. Revista este distribuită membrilor ARA.

**ROMAQUA** este o revistă tehnico-științifică de informare asupra noutăților din sectorul apei, de pe plan *intern și internațional*.

# Dreptul la Service în instalația de pompare

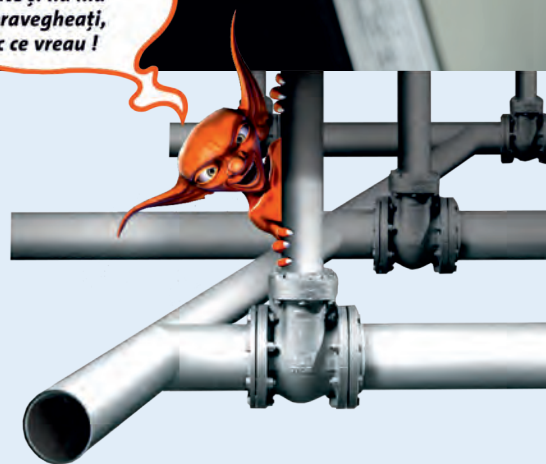
GRUNDFOS

În subteran,  
dacă nu îmi stabiliți  
limite și nu mă  
supravegheați,  
fac ce vreau !

## Ce înseamnă Dreptul la Service și care sunt noile obiective?

Dreptul la Service include accesul consumatorilor și al companiilor la **informații și componente de prevenție și de reparație**, în condițiile schimbării modului în care Service-ul este înțeles.

**Circularitatea. Un obiectiv esențial în Service.**



**GRUNDFOS**

Possibility in every drop

## MONITORIZAREA, GESTIONAREA ȘI OPERAREA INTELIGENTĂ A REȚELOR DE UTILITĂȚI PUBLICE ÎN JUDEȚUL MARAMUREȘ

### MONITORING, MANAGEMENT AND INTELLIGENT OPERATION OF PUBLIC UTILITY NETWORKS IN MARAMURES COUNTY

#### AUTORI:

*Dr. ing. Mircea Mecea - Director general adjunct al S.C. VITAL S.A. Baia Mare*

*Dr. ing. Văduva Bogdan - Lector UTCN Cluj-Napoca*

*Dr. ing. Marian Radu Alexandru - Șef serviciu S.C. VITAL S.A. Baia Mare (autor de corespondență)*

**ABSTRACT.** “Every day, by your side” This is the motto with which the regional operator of public water supply and sewerage services in Maramures County, S.C. VITAL S.A., permanently supports its goals and actions assumed through the delegation contract for the provision of services with respect and dedication for its users.

This article highlights the critical challenge of transitioning from a reactive maintenance model to a predictive and preventive one to address significant water losses, service interruptions and high repair costs. The core of this transition is a machine learning (ML) program, structured in a typical five-step workflow: data collection and cleaning, feature engineering, model training, evaluation/validation and implementation/monitoring. The model is trained on a diverse dataset, including historical failure records, geospatial and inventory data (e.g., pipe age, material), environmental factors and real-time operational data from IoT sensors (e.g., pressure, flow, vibrations). The system is implemented via a proprietary web portal, which provides a user-friendly interface for generating predictions, visualizing results on an interactive map and standardizing data input through forms to ensure data quality. The output is a dynamic map of failure risk across the network, enabling utilities to prioritize and schedule preventive maintenance efficiently. To enhance data accuracy, the project employs advanced technologies such as high-precision GPS, autonomous surveying vehicles and underground scanning equipment. Furthermore, the article discusses the expansion into real-time anomaly detection using acoustic and pressure sensors and the integration of smart metering via open standards like LoRaWAN and the Open Metering System (OMS) for cost-effective, secure and interoperable data transmission.

In the end, the article emphasizes that data quality is paramount for effective AI programs. While technology is a powerful tool, the ultimate success of such predictive systems depends on their seamless integration into a company's planning and maintenance processes, leading to increased operational efficiency, reduced environmental impact and improved customer service.

Benefits: Efficient management

**KEYWORDS:** management, map, portal, spatial analysis, water losses, customers, healthy environment.

Rețelele de distribuție a apei potabile sunt arterele vitale ale oricărui oraș. Însă, acestea sunt adesea invizibile, îngropate sub asfalt și beton, iar identificarea unei avarii înainte ca aceasta să devină o ruptură totală este o provocare imensă. Consecințele sunt binecunoscute: pierderi uriașe de apă (în unele orașe din România, pierderile pot depăși 40%), întreruperi în furnizare, daune la proprietăți și costuri de reparație exorbitante.

Drinking water distribution networks are the vital arteries of any urban city. However, these infrastructures are often invisible, frequently concealed beneath asphalt and concrete surfaces and identifying incipient failures before they progress into complete ruptures is a considerable challenge. The consequences are well-known: substantial water losses (in certain Romanian municipalities, losses may exceed 40%), service interruptions, property damage and excessive repair costs.

Companiile au început să-și schimbe atitudinea în gestionarea avariilor de la a fi reactive la a deveni preventive - Trecerea de la un model reactiv (reparăm după ce s-a rupt) la unul predictiv și preventiv este o revoluție necesară. Programele de inteligență artificială (ML - machine learning) oferă instrumentele pentru a face această tranziție. Prin investiția în digitalizare și inteligență artificială, companiile de utilități pot reduce drastic pierderile de apă, pot optimiza bugetele de întreținere și cel mai important, pot asigura un serviciu mai sigur și mai fiabil pentru cetățeni.

Structura unui proiect tipic de program de inteligență artificială (ML - machine learning)

1. Colectarea și curățarea datelor: Cea mai mare parte a efortului (circa 80%). "Date eronate la intrare, rezultate eronate la ieșire."
2. Ingineria variabilelor/atributelor atașate datelor: Crearea de noi variabile (features) din datele brute. De exemplu, din data avariei putem extrage "anotimpul" sau "luna", iar din locații putem calcula "densitatea avariilor istorice în zonă".
3. Antrenarea modelului: Algoritmul "învață" relațiile dintre caracteristicile conductelor (vârstă, material etc.) și ținta de predicție (a avariata sau nu).
4. Evaluare și validare: Modelul este testat pe date pe care nu le-a văzut niciodată pentru a verifica acuratețea sa. Metrici cheie: Precizie (câte din conductele pe care le-a prezis ca avariate s-au avariat cu adevărat?) și Rată de identificare corectă (câte din conductele care s-au avariat cu adevărat le-a identificat?).
5. Implementare și monitorizare: Modelul este integrat în procesul operațional. Ieșirea lui este o "hartă de căldură" a riscului pentru întreaga rețea, actualizată periodic.

În continuare prezentăm rezultatele implementării realizată cu ajutorul portalului HomeERP, portal prezentat în articolul precedent publicat în numărul 8/2020 al revistei ROMAQUA.

Se începe cu selecția zonei pentru care se dorește predicția, după care apare ecranul de selecție a datelor care vor fi folosite pentru aceasta.

Utility companies have begun to change their attitude in managing damage from being reactive to becoming preventive - The transition from a reactive model (repair after failure occurrence) to a predictive and preventive attitude represents a necessary revolution. Machine learning (ML) programs offer the necessary tools to achieve this transition. Through strategic investment in digitalization and artificial intelligence, utility companies can substantially reduce water losses, optimize maintenance budgets and most importantly, ensure safer and more reliable service provision for citizens.

Structure of a Typical Machine Learning (ML) Program for Artificial Intelligence

1. Data collection and preprocessing: Most of the effort (approximately 80%). "Incorrect data input, erroneous output results."
2. Engineering variables/attributes attached to data: Creating new variables (features) from raw data. For instance, from failure dates we can extract "seasonal indicators" or "monthly" patterns, while from locations we can calculate "historical failure density in the zone".
3. Model training: The algorithm "learns" the relationships between pipeline characteristics (age, material etc.) and the prediction target (failure occurrence or non-occurrence).
4. Evaluation and validation: We test the model on previously unseen data to verify its accuracy. Key metrics include: Precision (how many of the pipes predicted as failing actually failed?) and Recall rate (how many of the pipes that actually failed were identified?).
5. Implementation and monitoring: We integrate the model into operational processes. Its output is a "heat map" of risk for the entire network, updated periodically.

Subsequently, we present the results of the implementation accomplished through the HomeERP portal, which was introduced in the previous article published in issue no. 8/2020 of ROMAQUA magazine.

The process begins by selecting the target zone for prediction, after which the data selection screen that will be used for this appears.

Fig. 1 - Formularul pentru generarea unei predicții (se setează seturile de date și precizia) /

Fig. 1 - Form for generating a prediction (data sets and precision are configured)

După efectuarea selecțiilor dorite se poate porni etapa de învățare exemplificată mai jos.

Following the completion of desired selections, we can initiate the learning stage, exemplified below.

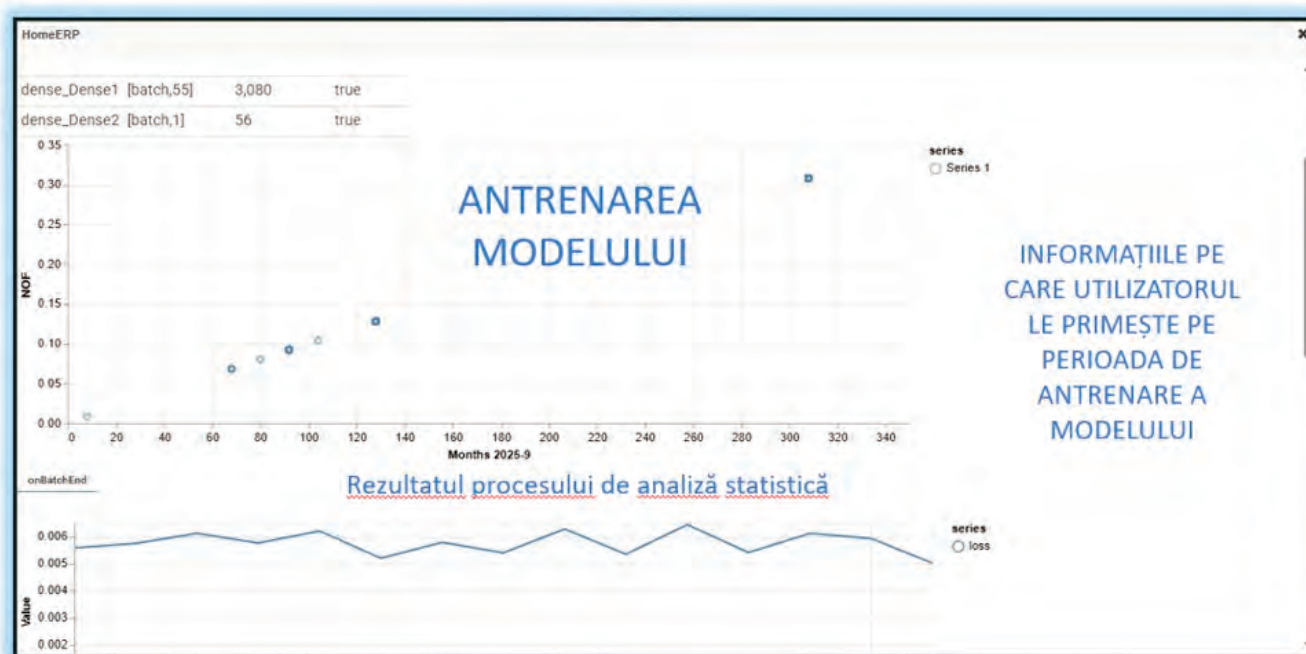


Fig. 2 - Seturile de date folosite (analiză statistică) /

Fig. 2 - Data sets utilized (statistical analysis)

La final, după terminarea procesului de învățare se afișează rezultatele predicției suprapuse peste harta conductelor de apă.

Finally, upon completion of the learning process, the system displays prediction results superimposed on the water pipeline map.



Fig. 3 - Rezultatul predicției (în tronsonul de sus rețeaua este problema iar în tronsonul de jos brânșamentele sunt problema) /  
 Fig. 3 - Prediction result (in the upper segment the network is problematic, whereas in the lower segment the service connections are the problem)

Un program de inteligență artificială (ML - machine learning) este la fel de bun precum datele pe care este antrenat. În cazul prezentat s-au folosit o parte din datele de mai jos:

- **Date Istorice:** Istoricul avariilor trecute (locație, tip, cauză, dată);
- **Date Geospațiale și de Inventar:**
  - o Vârsta conductei;
  - o Materialul conductei (fontă, azbociment, PE-HD etc.);
  - o Diametrul;
  - o Adâncimea de îngropare.
- **Date de Mediu:**
  - o Tipul solului (agresivitate, corozivitate);
  - o Temperatura ambientală (ciclurile de îngheț-dezghet);
  - o Încărcarea din trafic.
- **Date Operaționale în Timp Real (din Senzori Internetul Lucrurilor (IoT)):**
  - o Presiune în rețea;
  - o Debit;
  - o Vibrații;
  - o Nivel de zgomot (pentru detectarea scurgerilor).

Programele de inteligență artificială (ML - machine learning) nu sunt un Oracol, dar pot analiza modele complexe de date pentru care omul nu poate anticipa rezultatul și anume: predicția riscului de avariere

A machine learning (ML) program is only as effective as the data on which it is trained. In the case presented, we utilized a subset of the following data categories:

- **Historical Data:** Historical record of previous failures (location, type, cause, date);
- **Geospatial and Inventory Data:**
  - o Pipeline age;
  - o Pipeline material (cast iron, asbestos cement, high-density polyethylene etc.);
  - o Diameter;
  - o Burial depth.
- **Environmental Data:**
  - o Soil type (aggressiveness, corrosivity);
  - o Ambient temperature (freeze-thaw cycles);
  - o Traffic loading.
- **Real-Time Operational Data (from Internet of Things (IoT) Sensors):**
  - o Network pressure;
  - o Flow rate;
  - o Vibrations;
  - o Noise level (for leak detection).

Machine learning (ML) programs cannot predict the future, but they can analyze complex data patterns that humans cannot anticipate, specifically: prediction of failure risk (risk assessment).

The application does not assert: "The pipeline on

(Evaluarea riscului).

Aplicația nu spune: "Conducta de pe strada X va suferi o avarie mâine la ora 14:00", ci "Conducta de pe strada X are un risc de 92% de a se avaria în următoarele 3 luni, comparativ cu o medie de 5% pentru restul rețelei". Acest lucru permite programarea intervențiilor preventive într-o manieră eficientă.

Pentru a crește acuratețea analizei am îmbunătățit modul în care sunt preluate datele, folosind tehnologii de ultimă oră.

X street will experience a failure tomorrow at 14:00", but rather "The pipeline on X street has a 92% risk of failure within the next 3 months, compared to a 5% average for the rest of the network." This capability enables efficient scheduling of preventive interventions.

To enhance the accuracy of the analysis, we improved the data acquisition methodology by using state-of-the-art technologies.

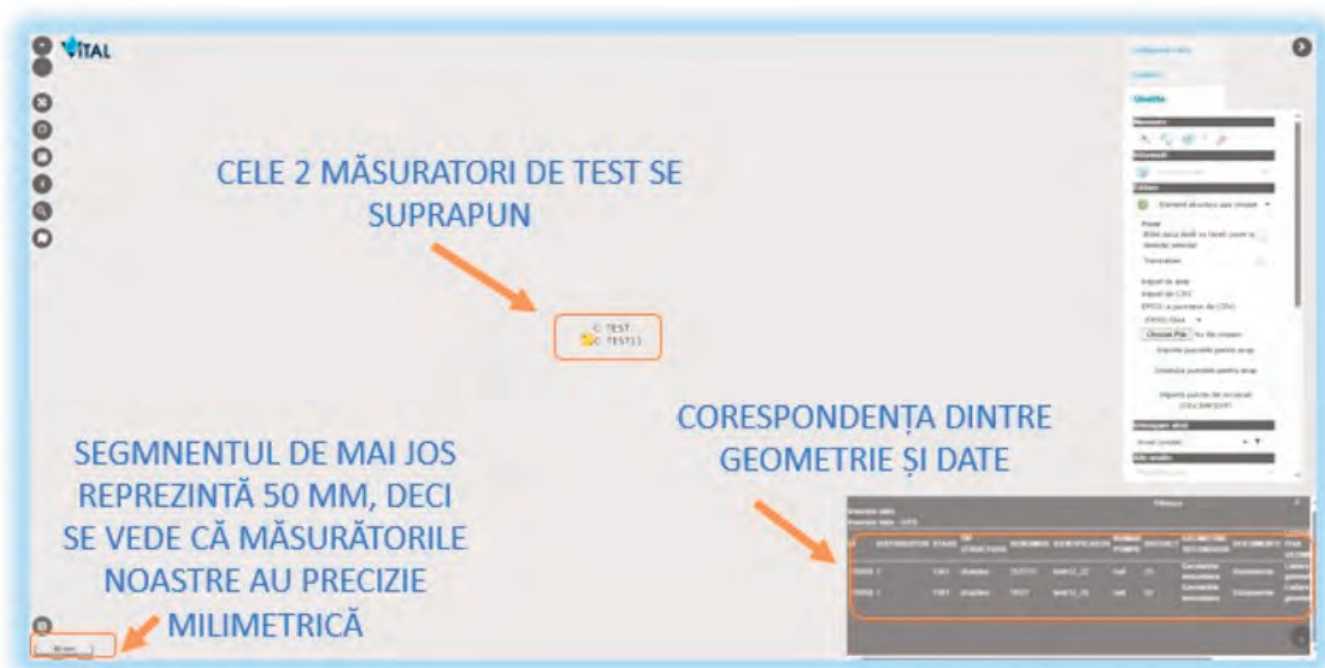


Fig. 4 - Măsurătoare de precizie milimetrică efectuată din interfața portalului folosind un senzor GPS extern și o tabletă cu sistem de operare Android /

Fig. 4 - Millimeter-precision measurement performed from the portal interface using an external GPS sensor and a tablet with Android operating system

În figura de mai sus se observă adăugarea unui nou obiect spațial de tip punct în portal. În această etapă am reușit să facem direct în teren măsurători de precizie milimetrică, sărind peste foarte multe etape (descărcare date, prelucrare date, actualizare), scutind o întreagă listă de softuri. Rezultatul este obținerea datelor geospațiale cu o acuratețe deosebită, eficientizând foarte mult procesul de achiziție a datelor necesare antrenării modelului.

In the figure above, the addition of a new point-type spatial object in the portal can be observed. In this stage, we managed to make measurements with millimetric precision directly in the field, skipping many stages (data download, data processing, updating), eliminating a whole list of software. The result is obtaining geospatial data with exceptional accuracy, greatly streamlining the data acquisition process necessary to train the model.



Fig. 5 - Autolaboratoare utilizate pentru achiziționarea de date spațiale de înaltă precizie /  
Fig. 5 - Autolabs used for acquiring high-precision spatial data



Fig. 6 - Echipamente pentru scanare subterană /  
Fig. 6 - Underground scanning equipment



Fig. 7 - Echipamente pentru scanare terestră /

Fig. 7 - Terrestrial scanning equipment

Pentru a avea date cât mai precise se folosesc formulare pentru achiziția datelor. Această secțiune a fost completată pentru a oferi o imagine mai detaliată asupra procesului și a importanței sale în contextul monitorizării și întreținerii rețelelor de utilități publice. Prin dezvoltarea unui astfel de program de inteligență artificială (ML - machine learning), se obține creșterea eficienței și o capacitate de reacție superioară în gestionarea infrastructurii existente.

“Conductă”, “țeavă” sau “conductă” pentru un om reprezintă același lucru, dar pentru un calculator reprezintă trei lucruri diferite. Dacă operatorul este lăsat să descrie cum dorește avaria, putem avea trei seturi de date diferite, iar soluția aleasă în aplicația noastră pentru rezolvarea acestei probleme este implementarea unor formulare standardizate de introducere a datelor.

In order to have the most accurate data, data acquisition forms are used. This section has been completed to provide a more detailed picture of the process and its importance in the context of monitoring and maintaining public utility networks. By developing such an artificial intelligence (ML - machine learning) program, increased efficiency and a superior response capacity in managing the existing infrastructure are achieved.

“Pipeline”, “pipe” or “pipeline” for a human represent the same thing, but for a computer they represent three different things. If the operator is left to describe the failure as he wants, we can have three different data sets and the solution chosen in our application to solve this problem is the implementation of standardized data entry forms.

Fig. 8 - Formular de introducere standardizată a datelor (se completează de către operator direct în teren) /

Fig. 8 - Standardized data entry form (it is completed by the operator directly in the field)

După remedierea avariei mai pot apărea incidente în același loc din diverse cauze:

- o utilizarea pentru efectuarea reparației a materialelor de proastă calitate;
- o materialul conductei este așa de îmbătrânit încât reparația nu rezistă;
- o erori ale operatorilor umani.

Pentru rezolvarea acestei probleme, în portalul WEB HomeERP a fost creată opțiunea introducerii mai multor fișe de reparație pentru aceeași avarie, exemplificată prin figura de mai jos.

After the repair of the damage, incidents may still occur in the same place for various reasons:

- o use of poor quality materials for the repair;
- o the pipeline material is so old that the repair does not withstand;
- o errors of human operators.

To solve this problem, we enhanced the HomeERP web portal with the capability to input multiple repair records for the same failure, exemplified in the figure below.

Fig. 9 - Formular pentru descrierea cât mai exactă a avariei (se completează în cazul problemelor) /

Fig. 9 - Form used for the most accurate description of the damage (it is completed in case of problems)

Preocupările noastre actuale sunt îndreptate către Detecția în Timp Real a Avariilor (Anomaly Detection) folosind senzori acustici (hidrofoni) sau de presiune, instalați în rețea.

Programele de inteligență artificială (ML - machine learning) pot învăța "sunetul" sau "comportamentul" normal al rețelei. Orice abatere (de ex., un zgomot specific unei fisuri) poate declanșa o alertă imediată.

Our current research priorities focus on Real-Time Failure Detection (Anomaly Detection) using acoustic sensors (hydrophones) or pressure sensors installed throughout the network infrastructure.

Machine learning (ML) programs can learn the "sound" or "behavior" of normal network operation. Any deviation (e.g., a characteristic sound of a fissure) can trigger an immediate alert.



Fig. 10 - Rezultatul predicției pentru zona analizată /  
Fig. 10 - Prediction result for the analyzed zone

La ora actuală realizăm și utilizăm hărți tematice care folosesc datele din facturile de curent pentru fiecare loc de consum în parte. Ne-am focusat pe stațiile de pompare în mod special pentru că acestea pe lângă apa pierdută generează costuri suplimentare cu energia utilizată la pompare și cu mentenanța pompei.

Currently, we are implementing and using thematic maps that incorporate data from electricity invoices for each consumption location. We have focused particularly on pumping stations because, beyond water losses, they generate additional costs associated with pumping energy consumption and pump maintenance.



Fig. 11 - Harta eficiență energetică utilizată la analize /  
Fig. 11 - Energy efficiency map utilized for analyses



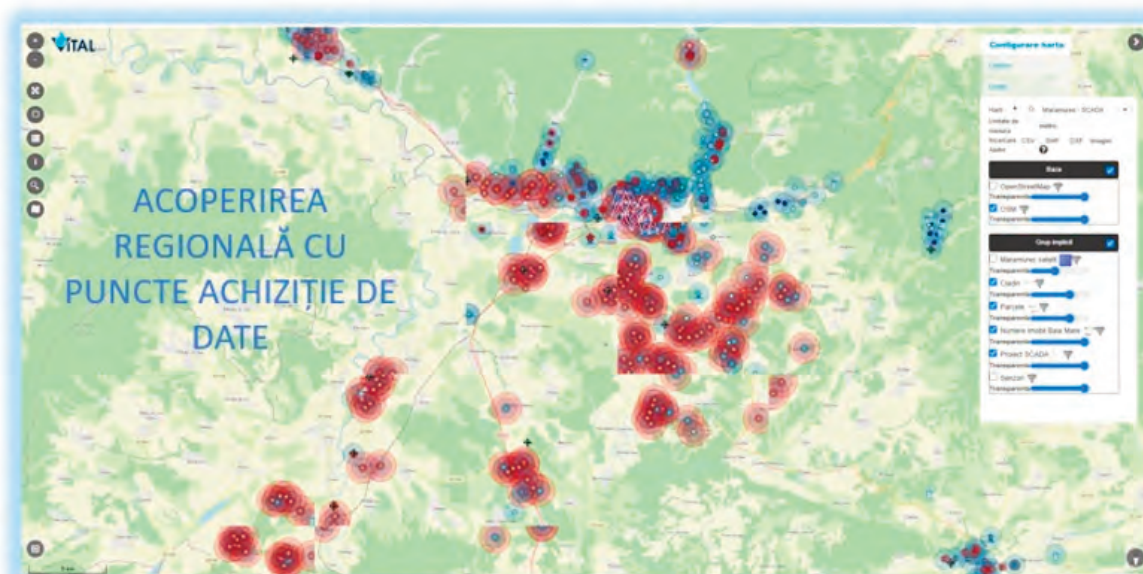


Fig. 13 - Hartă locații puncte achiziție date /  
Fig. 13 - Data acquisition points location map

Folosim echipamente care respectă standardele deschise OMS. OMS peste LoRaWAN este un standard care specifică modul în care pachetele de date Open Metering System (OMS) pot fi transmise **bidirecțional** folosind o rețea LoRaWAN. Această tehnologie combină interoperabilitatea standardului de măsurare OMS cu capacitățile de rază lungă de acțiune și consum redus de energie ale protocolului wireless LoRaWAN.

**Wireless M-Bus (wM-Bus):** Un standard radio european (EN 13757-4) pentru citirea automată a contoarelor de electricitate, gaz, apă și căldură. wM-Bus funcționează cu diferite moduri de transmisie și frecvențe, în Europa fiind utilizate în principal banda de 8 MHz, care nu necesită licență.

**Open Metering System (OMS):** Un standard de comunicare deschis și independent de producător, bazat pe protocolul wM-Bus. Acesta definește specificații suplimentare pentru stratul de aplicare, pentru a asigura interoperabilitatea între dispozitivele de măsurare a diferiților producători.

Caracteristici cheie ale standardului OMS:

- **Standardizare:** OMS se bazează pe standardul european M-Bus (EN 13757), care acceptă atât comunicații cu fir, cât și fără fir (Wireless M-Bus sau wM-Bus).
- **Suport pentru utilități multiple:** Standardul poate fi utilizat pentru citirea contoarelor, precum și pentru subcontorizare.
- **Securitate:** Integritatea datelor și confidențialita-

We use equipment compliant with OMS open standards. OMS over LoRaWAN is a standard that specifies how Open Metering System (OMS) data package can be transmitted bidirectionally using a LoRaWAN network. This technology combines the interoperability of the OMS metering standard with the long-range capabilities and low energy consumption of the LoRaWAN wireless protocol.

**Wireless M-Bus (wM-Bus):** A European radio standard (EN 13757-4) for automatic meter reading of electricity, gas, water and heat. wM-Bus operates with different transmission modes and frequencies, with the 8 MHz band, which is license-free, being mainly used in Europe.

**Open Metering System (OMS):** An open and manufacturer-independent communication standard based on the wM-Bus protocol. It defines supplementary specifications for the application layer to ensure interoperability between metering devices from different manufacturers.

Key characteristics of the OMS standard:

- **Standardization:** OMS is based on the European M-Bus standard (EN 13757), which supports both wired and wireless (Wireless M-Bus or wM-Bus) communications.
- **Support for multiple utilities:** The standard can be used for meter reading as well as sub-metering applications.

tea consumatorilor sunt protejate prin criptare robustă, utilizând standardul AES 128 pentru comunicații wireless.

- **Interoperabilitate:** Certificarea OMS, efectuată de institute de testare independente, garantează că contoarele certificate și dispozitivele de comunicații de la diferiți producători pot funcționa împreună.
- **Integrarea rețelelor inteligente:** Contoarele OMS contribuie la dezvoltarea rețelelor inteligente prin permiterea comunicării directe, ceea ce permite citirea dinamică a consumului, detectarea scurgerilor și o mai bună integrare a energiei regenerabile.
- **Compatibilitate cu KNX:** Standardul este compatibil cu standardul KNX (EN 50090), utilizat pentru automatizarea locuințelor și a clădirilor. Aceasta permite integrarea datelor de contorizare în sistemele inteligente ale clădirilor pentru vizualizare și gestionarea energiei.

În contextul climatic actual, în care apa devine un element esențial pentru omenire, utilizarea sistemelor deschise ne permite integrarea în platforma noastră a senzorilor de la producători diferiți, asigurând extinderea ulterioară sistemului de monitorizare și control.

Portalul WEB implementat în cadrul societății noastre este un instrument care ajută la luarea deciziilor, astfel încât impactul asupra mediului înconjurător să fie minim. El permite editarea și afișarea în timp real a informației dintr-un simplu browser de internet. Nu necesită instalări și configurări suplimentare pentru utilizatorii finali, iar dacă utilizatorul are acces la un calculator pe care este instalat un browser de internet și deține o parolă, poate avea acces la informație.

Conferă puterea managerilor de a lua decizii bazate pe analiza datelor existente iar avantajele din punct de vedere tehnic sunt:

- rezolvarea foarte rapidă a avariilor (echipa de intervenție are acces la informații, date tehnice despre rețelele existente în zona de intervenție, adâncimi, materiale etc.);
- posibilitatea planificării investițiilor cu ajutorul analizelor spațiale, astfel încât banii disponibili să fie cât mai eficient cheltuiți și să se înlocuiască rețelele care generează cele mai mari costuri în exploatare.

- **Security:** Data integrity and consumer confidentiality are protected through robust encryption, using the AES-128 standard for wireless communications.
- **Interoperability:** OMS certification, conducted by independent testing institutes, guarantees that certified meters and communication devices from different manufacturers can operate together.
- **Smart grid integration:** OMS meters contribute to smart grid development by enabling direct communication, which facilitates dynamic consumption reading, leak detection and improved renewable energy integration.
- **KNX compatibility:** The standard is compatible with the KNX standard (EN 50090), used for residential and building automation. This enables the integration of metering data into intelligent building systems for visualization and energy management.

In the current climate context, where water has become an essential element for humanity, using open systems enables the integration of sensors from different manufacturers into our platform, ensuring subsequent expansion of the monitoring and control system.

The WEB portal implemented within our organization is an instrument that facilitates decision-making, while ensuring minimal environmental impact. It enables real-time editing and display of information from a simple internet browser. It requires no additional installations and configurations for end users and if the user has access to a computer with an installed internet browser and has a password, they can access the information.

It empowers managers to make decisions based on analysis of existing data, while the technical advantages include:

- extremely rapid failure resolution (intervention team has access to information, technical data regarding existing networks in the intervention zone, depths, materials etc.);
- capability for investment planning through spatial analyses, ensuring that available funds are expended most efficiently and that networks generating the highest operational costs are replaced.

Din punct de vedere al relației cu clientul, portalul oferă următoarele avantaje:

- posibilitatea anunțării avariei în timp real pentru fiecare locație din contractul de furnizare (informații despre perioada de întrerupe a serviciului în cazul intervențiilor programate), astfel încât clientul să-și facă o rezervă minimă de apă, dacă consideră că are nevoie de ea;
- urmărirea tuturor operațiunilor pentru remedierea avariei (inclusiv până la refacerea covorului asfaltic) astfel încât deranjul pentru cetățeni să fie minim.

From a customer relationship point of view, the portal offers the following advantages:

- capability for real-time failure notification for each location in the supply contract (information regarding service interruption periods in the case of scheduled interventions), enabling customers to have a minimum water reserve if they consider they need it;
- monitoring of all operations for failure remediation (including the restoration of the asphalt pavement) so that disruption for citizens is minimal.



Fig. 14 - Monitorizarea centralizată a sistemului /  
Fig. 14 - Centralized system monitoring

**Concluzii:**

Datele sunt hrana programelor de inteligență artificială, iar noi trebuie să fim atenți ca acestea să fie corecte și accesibile companiilor de utilități.

Antrenarea modelului este un proces de durată, iar pentru a putea avea rezultate cât mai bune este necesară creșterea calității informației introduse în sistemele informatice.

Tehnologia este doar un instrument. Succesul depinde de integrarea predicțiilor în procesele de planificare și întreținere a companiei.

**Conclusions:**

Data is the fuel for AI programs and we must ensure that it is accurate and accessible to utilities.

Training the model is a long process and in order to achieve the best possible results, it is necessary to increase the quality of information entered into the computer systems.

Technology is just a tool. Success depends on integrating predictions into the company's planning and maintenance processes.

## GESTIONAREA APEI ÎN VIITOR, ASTĂZI - SOLUȚIILE REVOLUȚIONARE CRISTAL ECOSISTEM ȘI WATERSCOPE CALITATE PENTRU VIITORUL NOSTRU

## FUTURE WATER MANAGEMENT, TODAY - CRISTAL ECOSISTEM AND WATERSCOPE' REVOLUTIONARY SOLUTIONS QUALITY FOR OUR FUTURE

### O nouă abordare a monitorizării apei

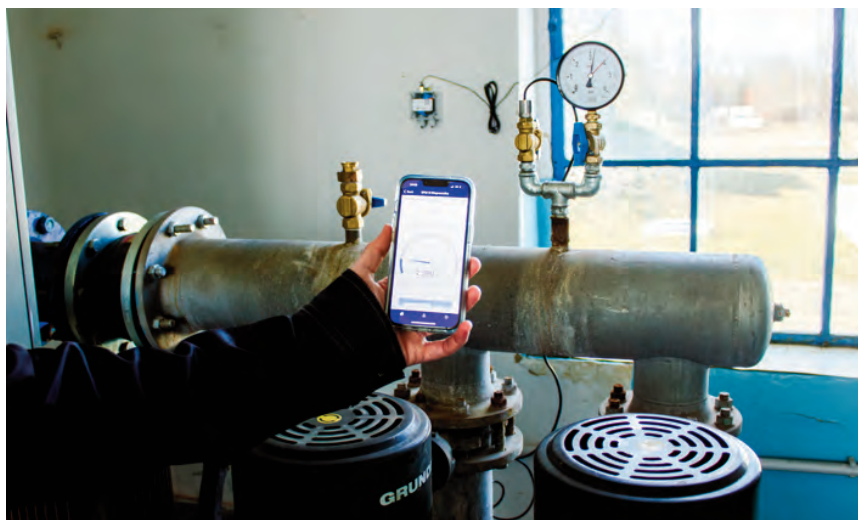
Apa este mai mult decât o resursă - este forța vitală a comunităților.

Misiunea *Cristal Ecosistem* este de a oferi tuturor o aprovizionare cu apă sigură, eficientă și durabilă, cu ajutorul tehnologiei moderne.

Soluția noastră se bazează pe sistemul *WaterScope IoT* - o platformă modernă de asistență în lua-

rea deciziilor în timp real, care oferă furnizorilor de servicii de apă controlul asupra întregii rețele, oriunde și oricând, făcând datele disponibile de la distanță.

Sistemul funcționează din 2016 și, în prezent, mii de dispozitive sunt operaționale în 8 țări, demonstrând fiabilitatea și aplicabilitatea internațională a soluției.



### De ce WaterScope IoT este răspunsul?

- **Face vizibil** - monitorizarea bazată pe cloud face transparentă funcționarea sistemului, de la sursa de apă până la consumatori, precum și funcționarea rețelei de distribuție.
- **Prezice** - prin colectarea și analiza continuă a datelor, avertizează la timp asupra anomaliilor.
- **Srijină întocmirea bilanțului hidric** - permite întocmirea unui bilanț hidric precis și fiabil, bazat pe

standardul IWA, ajută la identificarea pierderilor și la optimizare.

- **Datele vă ajută să reduceți pierderile și costurile** - sprijină utilizarea optimizată a apei și a energiei și întreținerea planificată în avans.
- **Consolidează încrederea** - funcționarea transparentă și calitatea garantată sporesc satisfacția locuitorilor pe termen lung.



### Serviciile WaterScope

#### 1. Monitorarea presiunii apei și a rețelei

Date în timp real de la fântâni, stații de pompare, turnuri de apă și puncte de rețea. Dispozitivele IoT bazate pe NB-IoT sau LoRaWAN asigură supravegherea continuă, intervenția rapidă și optimizarea pe termen lung.

#### 2. Măsurarea inteligentă a consumului (IoT Retrofit)

Digitalizarea contoarelor de apă existente, care furnizează date în timp real privind consumul. Se pot detecta cazuri de consum neobișnuit, scurgeri sau spargeri de conducte. Prin analiza obiceiurilor de consum se pot realiza economii de până la 20%.

#### 3. Dispozitive IoT pentru utilizare în industria apei

Dispozitive dezvoltate intern - dispozitive de colectare a datelor care funcționează fără rețea electrică sau GSM. Exemple:

- a. Robinet inteligent (HAWLE IoT SHM);
- b. Dispozitiv inteligent de monitorizare a presiunii (SPM);
- c. Monitorizare vid (SVM);

- d. Contor de apă (SQM);
- e. Dispozitiv multifuncțional de colectare a datelor (SGU);
- f. Nivelometru (SLM);
- g. Termometru (STM).



#### 4. Sisteme inteligente de monitorizare industrială

Monitorizarea consumului de apă și energie, a temperaturii și a altor parametri în instalațiile industriale. Sistemele NB-IoT și LoRaWAN asigură o comunicare stabilă, iar funcțiile de alarmă personalizabile garantează o reacție imediată.

### Rolul Cristal Ecosistem

*Cristal Ecosistem* este prezent pe piață de peste 15 ani, fiind un partener stabil și de încredere.

Nu doar comercializează tehnologia WaterScope IoT, ci o integrează, personalizează și operează în funcție de nevoile clienților săi:

- **Implementare completă** - evaluare, proiectare, instalare și instruire;
- **Asistență tehnică permanentă, 24/7** - disponibilitate continuă, asistență la distanță și la fața locului;
- **Dezvoltare și optimizare bazate pe date** - evaluare periodică, recomandări pentru creșterea eficienței.

### Comerț - Calitate și fiabilitate

O gamă largă de produse pentru industria apei, livrare fiabilă și siguranță de funcționare pe termen lung.

### Proiectare - abordare inginerescă

Documentație tehnică personalizată, elaborată pe baza unei evaluări la fața locului și a consultanței profesionale.

### Inovație - Dezvoltare continuă

Dezvoltarea de noi materiale și tehnologii pentru sisteme de apă mai eficiente, mai durabile și mai re-

zistente în timp.

### Rezultate în cifre

- Reducerea pierderilor de apă cu 30% în primul an;
- Consum de energie redus cu 20%;
- Detectarea defectelor cu 50% mai rapidă;
- 100% conformitate cu standardele de calitate a apei.

### De ce acum?

Provocările cu care se confruntă sectorul apei - scăderea cantității de apă din cauza schimbărilor climatice, creșterea consumului de apă și îmbătrânirea infrastructurii - necesită măsuri imediate.

Soluția comună a WaterScope și Cristal Ecosistem permite furnizorilor să nu reacționeze doar, ci să planifice în avans și să obțină un avantaj competitiv.

### Asigurarea viitorului

*Cristal Ecosistem* - WaterScope: o lume în care fiecare picătură contează, fiecare dată creează valoare și fiecare comunitate poate avea siguranța aprovizionării cu apă.

Nu este o promisiune pentru viitor - este deja disponibil astăzi.

CRISTAL ECOSISTEM S.R.L.

Mobil: 0755-316428

[www.cristal-ecosistem.ro](http://www.cristal-ecosistem.ro)



## OPTIMIZAREA PROCESULUI UCTC ÎN ETAPA POST-REABILITARE A REZERVOARELOR DIN BETON ARMAT

### OPTIMIZATION OF THE MONITORING PROCESS FOR REINFORCED CONCRETE WATER TANKS IN THE POST-REHABILITATION STAGE

Alexandru FILIP<sup>1</sup>, \*

<sup>1</sup>Atelier Proiectare, APAVITAL S.A., Iași, 700495, România

Email: [\\*alexandru.filip@apavital.ro](mailto:alexandru.filip@apavital.ro)

**ABSTRACT.** The paper proposes an applicable model for adapting the process of tracking the behavior of constructions over time (UCTC in Romanian), specifically for the post-rehabilitation stage of reinforced concrete water tanks.

The study highlights the technical particularities of these special constructions, the relevant regulatory framework and the necessity of differentiating monitoring stages according to the type of rehabilitation works and the associated risks.

Three complementary tools are proposed - a relational diagram of the factors involved, a RACI matrix (Responsible - Accountable - Consulted - Informed) and a correlation matrix between investigation methods with rehabilitation work types, all structured around an algorithm for quality management of monitoring activities.

This integrated approach facilitates the transition from a reactive to a predictive and proactive system, ensuring technical control, clear traceability of responsibilities and enhanced durability of rehabilitated structures.

In this regard, post-rehabilitation monitoring becomes an essential component of the management strategy for the existing built stock in the water supply services sector.

#### 1. NECESITATEA MONITORIZĂRII POST-REABILITARE

Reabilitarea construcțiilor speciale de înmagazinare a apei din beton armat reprezintă tranziția către o etapă esențială privind exigența fundamentală de siguranță în exploatare.

Menținerea performanțelor funcționale impune implementarea unui sistem coerent de monitorizare, capabil să identifice eventuale degradări, deficiențe sau neconformități care pot apărea în urma acțiunii cumulate a potențialelor cauze de concepție și proiectare, execuție, reabilitare sau exploatare (evaluare pe întreaga durată de viață a obiectivului).

Având ca bază justificativă, abordările tehnice din articolele științifice intitulate „*Metode de eficienți-*

#### 1. THE NECESSITY FOR POST-REHABILITATION MONITORING

The rehabilitation of special reinforced concrete water storage structures represents a critical transition towards fulfilling the fundamental requirement of safety in exploitation.

Maintaining functional performance requires the implementation of a coherent monitoring system, capable of identifying potential degradation, deficiencies, or non-compliances resulting from the cumulative effects of design, execution, rehabilitation or exploitation (essentially, a life-cycle assessment perspective).

Having as a justification the technical approaches in the scientific articles entitled “Efficiency methods

zare privind siguranța în exploatare a rezervoarelor de apă din beton armat” (ROMAQUA, nr. 3/2025), respectiv „Aplicabilitatea metodelor de eficientizare privind siguranța în exploatare a rezervoarelor de apă din beton armat - studii de caz” (ROMAQUA, nr. 4/2025), se evidențiază necesitatea extinderii demersului prin evidențierea succintă a unor proceduri de urmărire a comportării în timp (UCTC), adaptate specificului acestor tipuri de construcții hidrotehnice (aplicabile în urma lucrărilor de reabilitare).

Acest tip de monitorizare devine cu atât mai important cu cât rezervoarele de apă sunt supuse unor solicitări ciclice, umiditate permanentă, acțiuni hidraulice variabile și, în unele cazuri, intervenții tehnologice cu grad ridicat de specificitate (aplicarea sistemelor moderne de consolidare).

În lipsa unui sistem de urmărire a comportării post-reabilitare, riscul reapariției degradărilor sau neconformităților structurale sau funcționale crește semnificativ.

Acest fapt poate duce la diminuarea duratei de exploatare, creșterea costurilor de întreținere și, în cazuri extreme, compromiterea funcțională a rezervorului.

În acest sens, monitorizarea post-reabilitare constituie o cerință strategică de gestiune a fondului existent construit, corelată cu reglementările tehnice actuale, precum și atribuțiile fiecărui factor implicat.

În sprijinul acestei necesități, cadrul legislativ și normativ în vigoare stabilește o serie de obligații și principii privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor.

Aceste reglementări fundamentează tehnic și legal aplicarea procesului UCTC în cazul rezervoarelor de apă din beton armat, încadrate în categoria construcțiilor speciale.

regarding the safety in exploitation of the reinforced concrete water tanks” (ROMAQUA, no. 3/2025) and “Applicability of efficiency methods regarding the safety in exploitation of reinforced concrete water tanks - case studies” (ROMAQUA, no. 4/2025), this study extends the discussion by outlining specific tools for long-term performance monitoring (UCTC), adapted to the characteristics of these hydrotechnical structures in the post-rehabilitation stage.

This type of monitoring becomes increasingly important given the fact that water tanks are subjected to cyclic stresses, constant humidity, variable hydraulic actions and, in some cases, specialized technological interventions (application of modern strengthening systems).

In the absence of a system for monitoring post-rehabilitation behavior, the risk of recurrence of structural or functional degradation or non-conformities increases significantly.

This fact can lead to a reduction in the operating life, increased maintenance costs and, in extreme cases, functional compromise of the tank.

In this sense, post-rehabilitation monitoring constitutes a strategic requirement for the management of the existing built stock, correlated with current technical regulations, as well as the attributions of each factor involved.

In support of this need, the legislative and regulatory framework in force establishes a series of obligations and principles regarding the monitoring of the behavior of constructions over time.

These regulations technically and legally substantiate the application of the UCTC process in the case of reinforced concrete water tanks, classified as special constructions.

## 2. CADRU NORMATIV ȘI BAZA LEGISLATIVĂ

Aplicarea eficientă a sistemului de monitorizare post-reabilitare pentru rezervoarele de apă din beton armat are la bază atât obligațiile generale privind urmărirea comportării în timp (UCTC), cât și cerințele specifice asociate acestor construcții speciale.

Aceste reglementări conturează principiile generale ale procesului de monitorizare, contribuind la asigurarea durabilității, funcționalității și siguranței în exploatare, pe toată durata de viață a construcției.

În cadrul sistemelor de alimentare cu apă, rezervoarele din beton armat sunt încadrate în categoria construcțiilor speciale (clădiri de importanță strategică), fiind reglementate printr-un set de prevederi tehnice specifice (tabel 1) care impun măsuri concrete de urmărire a comportării în exploatare.

## 2. REGULATORY FRAMEWORK AND LEGISLATIVE BASIS

The effective implementation of post-rehabilitation monitoring systems for reinforced concrete water tanks relies both on the general obligations concerning the long-term performance assessment of structures (UCTC) and on the specific requirements associated with these special constructions.

These regulations outline the fundamental principles of monitoring, contributing to durability, functionality and safety in exploitation throughout the entire service life of the structure.

Within water supply systems, reinforced concrete tanks are classified as special constructions (buildings of strategic importance), being regulated through a set of specific technical provisions (table 1) that establish concrete measures for monitoring their performance in operation.

Tabel 1. Reglementări tehnice specifice (rezervoare de apă din beton armat) /

Table 1. Specific technical regulations (reinforced concrete water tanks)

Denumire act normativ / reglementare tehnică <i>Normative act / technical regulation (in Romanian)</i>	Descriere / aplicabilitate <i>Description / applicability</i>
Legea 10/1995 privind calitatea în construcții	Prevede faptul că urmărirea comportării în exploatare, precum și intervențiile în timp efectuate asupra construcțiilor speciale existente, fac parte din sistemul calității construcțiilor [5]. <i>Establishes that performance monitoring during operation, as well as subsequent interventions on existing special structures, form part of the overall construction quality system [5].</i>
HG 766/1997 - Regulamentul privind urmărirea comportării în exploatare, măsurile de intervenții și postutilizarea construcțiilor	Stabilește cadrul general legat de evaluarea stării tehnice a construcțiilor speciale și se aplică tuturor persoanelor fizice și juridice implicate. Acest act legislativ reglementează obligațiile pe care le are proprietarul, proiectantul și executantul lucrării pe perioada utilizării obiectivelor de construcții realizate și reabilite [4]. <i>Provides the general framework for evaluating the technical condition of special constructions and applies to all stakeholders. It regulates the obligations of the owner, designer and contractor throughout the service life of both newly built and rehabilitated facilities [4].</i>
P130-2025 - Normativ privind urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor	Specifică faptul că urmărirea comportării în timp a construcțiilor speciale se realizează pe toată perioada de viață a acestora, începând odată cu procesul de execuție al obiectivului [10]. <i>Specifies that performance monitoring of special constructions must be carried out throughout their entire life span, starting from the execution phase [10].</i>

C244/1993 - Ghid pentru inspectare și diagnosticare privind durabilitatea construcțiilor din beton armat și beton precomprimat	Evidențiază stabilirea condițiilor și modul de efectuare a inspectării și diagnosticării construcțiilor speciale, precum și evaluarea durabilității acestor tipuri de structuri [1]. <i>Defines the conditions and procedures for inspections and diagnostics of special structures, including the evaluation of durability for this type of construction [1].</i>
NP 068/2002 - Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare	Reglementează modul de satisfacere a cerinței fundamentale de siguranță în exploatare, definind acțiunile, solicitările și riscurile asociate utilizării construcțiilor, precum și condițiile tehnice de proiectare pentru menținerea stabilității, funcționalității și durabilității acestora în timp [7]. <i>Establishes requirements for meeting the fundamental criterion of operational safety, defining the relevant actions, loads and risks, as well as the technical design conditions needed to maintain stability, functionality and durability [7].</i>
NP 087-2003 - Normativ pentru urmărirea comportării construcțiilor hidrotehnice	Stabilește modul de desfășurare a activităților privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor hidrotehnice în vederea menținerii performanțelor de siguranță și funcționalitate [8]. <i>Sets out the framework for monitoring activities in hydrotechnical works to ensure the preservation of safety and functionality performance over time [8].</i>

Reglementările prezentate fundamentează aplicarea etapelor de monitorizare post-reabilitare, permițând organizarea unui sistem coerent de urmărire a comportării în timp.

Acestea definesc tehnic cele trei componente fundamentale ale procesului UCTC (figura 1, tabel 2) diferențiate în funcție de scop, metodologie și nivel de intervenție.

The presented regulations form the basis for structuring the stages of post-rehabilitation monitoring, enabling the establishment of a coherent system for long-term performance assessment.

They formally define the three fundamental components of the UCTC process (figure 1, table 2), differentiated by scope, methodology and level of intervention (in Romanian).

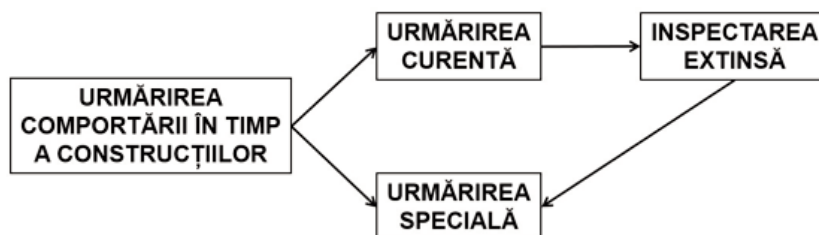


Figura 1. Componentele urmării comportării în timp a construcțiilor speciale / Figure 1. Components of the UCTC for special constructions

Tabel 2. Componentele procesului UCTC conform reglementărilor tehnice /

Table 2. Components of the UCTC process according to technical regulations

Tipul componentei UCTC <i>UCTC component</i>	Descriere / aplicabilitate <i>Description / applicability</i>
Urmărire Curentă <i>Current monitoring</i>	- reprezintă o activitate de urmărire a comportării construcțiilor care constă în observarea și înregistrarea unor fenomene și parametri care pot evidenția modificări ale capacității construcției de a îndeplini cerințele de rezistență, stabilitate și durabilitate stabilite prin proiecte [9]. <i>Observation and recording of phenomena and parameters that may indicate modifications in the capacity of a structure to meet the required levels of resistance, stability and durability as defined in the design documents [9].</i>

Inspectare Extinsă <i>Extended inspection</i>	- are drept obiectiv examinarea minuțioasă și detaliată a elementelor și îmbinărilor structurii din punct de vedere al rezistenței, stabilității și durabilității, utilizând aparatură, echipamente și metode de încercare nedistructive și / sau parțial distructive [1]. <i>Detailed examination of structural elements and joints regarding strength, stability and durability, using specialized equipment and methods of non-destructive and/or partially destructive testing [1].</i>
Urmărire Specială <i>Special monitoring</i>	- constituie o activitate de urmărire a comportării construcțiilor care se compune din măsurarea, înregistrarea și analizarea sistematică a valorilor parametrilor care definesc măsura în care construcțiile își păstrează cerințele de rezistență, stabilitate și durabilitate specificate prin proiecte [10]. <i>Systematic measurement, recording and analysis of parameters that define the extent to which constructions maintain their resistance, stability and durability over time, as specified in the design [10].</i>

În cazul rezervoarelor de apă din beton armat, această adaptare presupune un demers diferențiat și aplicativ, bazat pe particularitățile constructive, tipologia lucrărilor de rehabilitare și regimul de exploatare, prin evidențierea componentelor specifice ale monitorizării post-reabilitare, corelate direct cu procesul UCTC și cerințele funcționale ale acestor obiective.

### 3. PARTICULARITĂȚI PRIVIND MONITORIZAREA CONSTRUCȚIILOR SPECIALE

Monitorizarea comportării în timp a construcțiilor speciale, cum sunt rezervoarele de apă din beton armat, impune adaptarea cadrului general UCTC la specificul acestor obiective.

Particularitățile constructive, expunerea la acțiuni agresive (ciclicitate umplere-golire, umiditate permanentă, variații de temperatură) și gradul ridicat de importanță funcțională impun aplicarea diferențiată a metodelor și etapelor în procesul de urmărire a comportării în timp [2].

În acest context, este necesară delimitarea clară a tipurilor de activități specifice monitorizării, în funcție de faza de viață a construcției și de scopul urmărit [6].

Urmărirea curentă constituie forma de bază a monitorizării tehnice și se aplică atât în perioada de execuție, cât și în etapa de exploatare a obiectivului [8].

Aceasta vizează observarea directă a stării lucrărilor, identificarea timpurie a neconformităților și

In the case of reinforced concrete water tanks, this adaptation requires a differentiated and applied approach, based on the constructive particularities, the typology of rehabilitation works and the operating regime, by highlighting the specific components of post-rehabilitation monitoring, directly correlated with the UCTC process and the functional requirements of these objectives.

### 3. PARTICULARITIES REGARDING THE MONITORING OF SPECIAL CONSTRUCTIONS

Monitoring the long-term performance of special constructions, such as reinforced concrete water tanks, requires the adaptation of the general UCTC framework to the specific conditions of these facilities.

Their constructive particularities, exposure to aggressive actions (filling-emptying cycles, permanent humidity, temperature variations) and their high functional importance impose a differentiated application of methods and stages within the monitoring process [2].

In this context, a clear delimitation of the monitoring activities is required, depending on the life cycle stage of the structure and the intended purpose [6].

Current monitoring represents the basic form of technical supervision and applies both during the construction phase and throughout the operational stage of the facility [8].

aplicarea măsurilor de corecție sau optimizare, fiind reglementată distinct în funcție de faza în care se află construcția (tabel 3).

It aims at the direct observation of the works, the early identification of non-compliances and the application of corrective or optimization measures, being distinctly regulated according to the stage in which the structure is located (table 3).

Tabel 3. Tipuri de activități specifice urmăririi curente /

Table 3. Types of activities specific to current monitoring

<b>Tipul urmăririi curente</b> <i>Type of current monitoring</i>	<b>Descriere / aplicabilitate</b> <i>Description / applicability</i>
Durata de execuție <i>Execution stage</i>	Se realizează pe toată perioada de execuție a construcției, în acest sens, întocmindu-se un grafic pe faze specifice de execuție pentru fiecare obiect și categorie de lucrări. De asemenea, se urmărește respectarea prevederilor din proiect, constatarea abaterilor și aplicarea unor eventuale măsuri de remediere (dacă este cazul), asigurarea măsurilor de calitate a materialelor și elementelor de construcție, precum și a echipamentelor [3]. <i>Performed throughout the execution period, based on a schedule established for each facility and category of works. It ensures compliance with the design provisions, identifies deviations and applies corrective measures if necessary. It also verifies the quality of materials, construction elements and equipment [3].</i>
Perioada de exploatare <i>Exploitation stage</i>	Se desfășoară pe toată durata de serviciu / operare a obiectivului, prin examinare vizuală directă și cu ajutorul unor mijloace simple de măsurare (pe categorii de lucrări și construcții). În situația rezervoarelor de apă din beton armat, scopul este dat de cunoașterea din faza incipientă a situațiilor și/ sau cauzelor care pot periclita exploatarea normală a construcției sub aspectul managementului calității [5]. <i>Conducted during the entire service life of the facility, by means of direct visual examinations and simple measuring devices (for different categories of works and structures). In the case of reinforced concrete water tanks, the main objective is the early detection of situations or causes that may compromise the normal operation of the structure in terms of quality management [5].</i>

În completarea evaluării vizuale și a observațiilor directe, monitorizarea tehnică a construcțiilor reabilitate poate impune, în anumite cazuri, realizarea unei inspectări extinse, prin aplicarea unor metode de analiză calitativă și cantitativă a comportării structurale [6].

Acest nivel avansat de monitorizare permite identificarea din fază incipientă a posibilelor degradări ale elementelor structurale, având la bază încercări / testări de tip nedistructiv sau distructiv (tabel 4).

In addition to visual assessment and direct observations, technical monitoring of rehabilitated buildings may require, in certain cases, an extensive inspection, by applying qualitative and quantitative analysis methods of structural behavior [6].

This advanced level of monitoring allows the early detection of potential structural degradations, based on non-destructive or destructive testing methods (table 4).

Tabel 4. Investigații specifice inspecției extinse în cadrul procesului UCTC /

Table 4. Investigations specific to extended inspection within the UCTC process

<b>Tipul inspecției extinse</b> <i>Type of extended inspection</i>	<b>Descriere / aplicabilitate</b> <i>Description / applicability</i>
Testări nedistructive <i>Non-destructive testing</i>	Reprezintă metode de evaluare a proprietăților materialelor sau stării structurale, care nu presupun prelevarea / afectarea fizică a elementelor analizate (fiind utilizate frecvent în UCTC pentru identificarea precisă a neconformităților). <i>Methods for evaluating material properties or structural condition without extracting or physically affecting the tested elements (frequently used in UCTC to identify non-compliances).</i>
Testări Distructive <i>Destructive testing</i>	Constituie metode de investigare care presupun extragerea de probe în vederea determinării parametrilor mecanici, fizici și chimici ai materialului / materialelor (fiind utilizate punctual în UCTC pentru validarea rezultatelor / în cazuri de degradare avansată a elementelor structurale). <i>Methods involving sampling to determine mechanical, physical and chemical parameters of the materials (applied selectively in UCTC, typically for validating results or in cases of advanced structural degradation).</i>

În cazul rezervoarelor de apă reabilite, urmărirea specială se aplică punctual, în funcție de riscul asociat lucrărilor executate sau de importanța obiectivului în sistemul de alimentare.

Aceasta presupune dotarea cu echipamente de măsurare continuă (deformări, fisuri, infiltrații, ex-filtrații), fiind relevantă mai ales în cazurile de reparații structurale profunde sau în zone cu regim de exploatare variabil [9].

Instrumentarea poate susține deciziile de intervenție rapidă, integrându-se în strategia generală de aplicare a procesului UCTC.

În cazul rezervoarelor de apă din beton armat, această integrare devine esențială pentru prevenirea degradărilor cumulative și a neconformităților funcționale, asigurând menținerea unui nivel corespunzător al siguranței în exploatare [6].

În acest sens, elaborarea unui **algoritm de asigurare a managementului calității lucrărilor de monitorizare** (etapa post-reabilitare) (figura 2) permite sistematizarea etapelor de intervenție, alocarea clară a responsabilităților și corelarea metodelor de investigare cu tipologia lucrărilor de reabilitare efectuate.

For rehabilitated water tanks, **special monitoring** is applied selectively, depending on the risk associated with the rehabilitation works or the importance of the facility within the supply system.

This stage requires the installation of continuous monitoring equipment (for deformations, cracks, leakages or seepages), being particularly relevant in cases involving structural repairs or facilities operating under variable service regimes [9].

Instrumentation supports rapid decision-making and integrates seamlessly into the general strategy for applying the UCTC process.

In the case of reinforced concrete water tanks, this integration is essential for preventing cumulative degradation and functional non-conformities, thereby ensuring the preservation of operational safety [6].

In this regard, the development of a **quality management algorithm for monitoring works** (post-rehabilitation stage) (figure 2) enables the systematization of intervention stages, the clear allocation of responsibilities and the correlation of investigation methods with the type of rehabilitation performed.

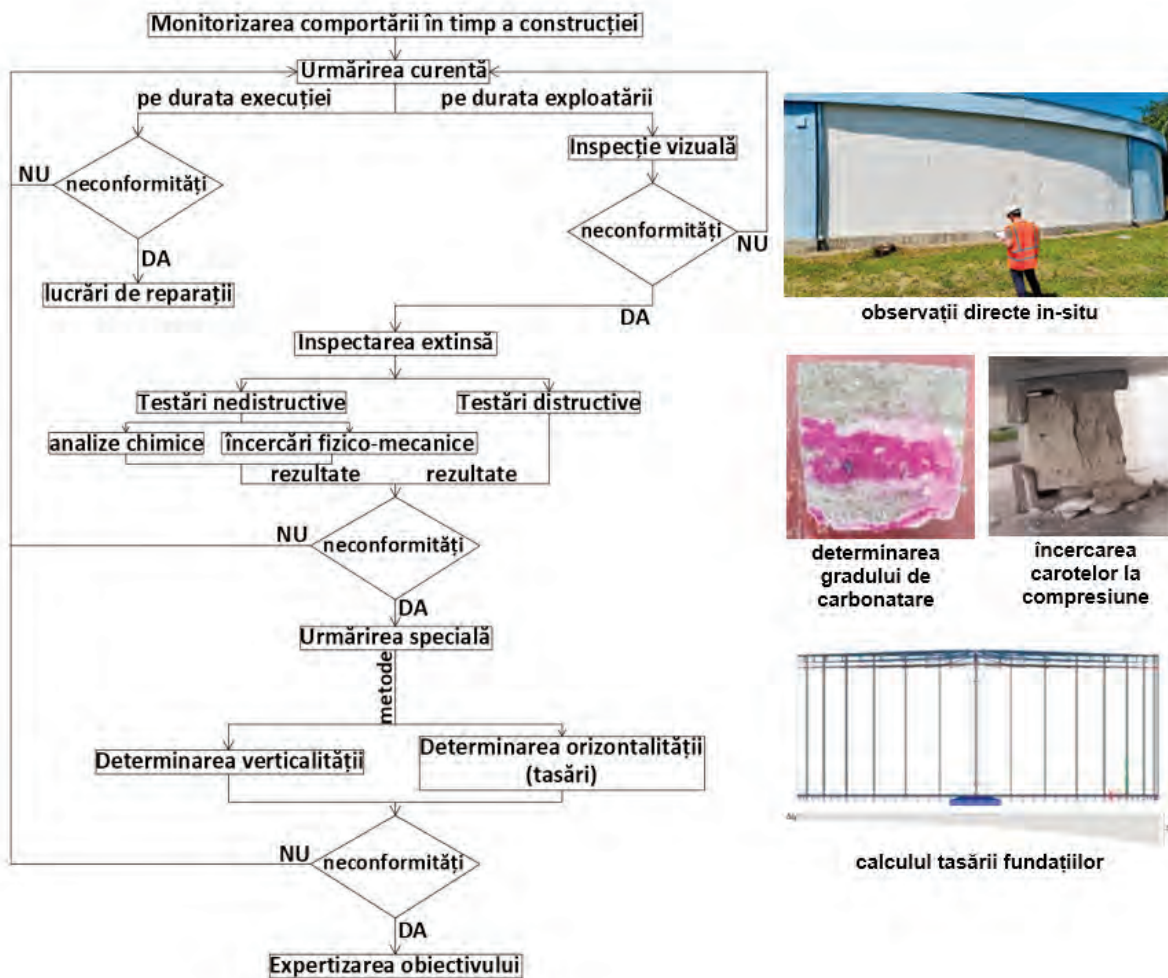


Figura 2. Algoritm de asigurare a managementului calității lucrărilor de monitorizare /

Figure 2. Algorithm for ensuring the quality management of monitoring works

Acest instrument devine un suport tehnico-managerial esențial pentru implementarea coerentă, eficientă și documentată a procesului UCTC în cazul construcțiilor hidrotehnice reabilite.

Pe baza acestui algoritm, aplicarea concretă a procesului UCTC în cazul rezervoarelor de apă din beton armat presupune adaptarea etapelor generale de monitorizare la particularitățile acestor construcții, precum și identificarea clară a factorilor implicați, a responsabilităților distribuite și a metodelor de investigare compatibile cu lucrările de reabilitare efectuate.

Prin urmare, aplicarea acestor componente ale urmării comportării în timp, adaptate specificului construcțiilor reabilite, oferă cadrul necesar pentru elaborarea unui algoritm funcțional și eficient de monitorizare post-reabilitare.

This instrument acts as an essential technical-managerial support for the coherent, efficient and documented implementation of the UCTC process in rehabilitated hydrotechnical structures.

On the basis of this algorithm, the practical application of UCTC to reinforced concrete water tanks requires the adaptation of general monitoring stages to the particularities of these constructions, along with the clear identification of involved factors, distributed responsibilities and appropriate investigation methods correlated with the rehabilitation works performed.

Therefore, the application of these monitoring components, adapted to the specific of rehabilitated structures, provides the necessary framework for designing a functional and efficient post-rehabilitation monitoring system.

#### 4. ADAPTAREA PROCESULUI UCTC PENTRU REZERVOARELE DIN BETON ARMAT

În contextul actual, marcat de necesitatea asigurării durabilității infrastructurii și creșterii eficienței operaționale, adaptarea procesului de urmărire a comportării în timp (UCTC) pentru rezervoarele de apă din beton armat, în etapa post-reabilitare, devine un demers prioritar.

Aceasta impune o reinterpretare funcțională a etapelor UCTC, în funcție de specificul lucrărilor de reabilitare, riscurile structurale și condițiile reale de exploatare.

În acest sens, pentru susținerea acestor direcții sunt propuse trei instrumente complementare cu rol aplicativ și integrator:

- reprezentare ciclică a factorilor implicați în monitorizarea post-reabilitare;
- matrice de atribuire a responsabilităților (diagramă tip RACI);
- matrice de corelare (metodă de investigare vs. tipul lucrărilor de reabilitare).

##### 4.1. Factorii implicați în monitorizarea post-reabilitare

Monitorizarea post-reabilitare a rezervoarelor de apă din beton armat presupune implicarea activă și coordonată a tuturor actorilor tehnico-administrativi care influențează direct sau indirect starea și performanța obiectivului.

Operatorul regional, proiectantul lucrărilor, executantul, autoritățile locale, organismele de control tehnic și consultanții externi formează o rețea instituțională cu atribuții specifice, convergente în jurul obiectivului comun: menținerea siguranței în exploatare.

Pentru a evidenția dinamica interacțiunilor dintre acești factori, este propus un instrument conceptual - **diagramă relațională de tip ciclic** (figura 3), centrată pe etapa post-reabilitare.

#### 4. ADAPTATION OF THE UCTC PROCESS FOR REINFORCED CONCRETE WATER TANKS

In the current context, marked by the need to ensure infrastructure durability and enhance operational efficiency, adapting the process of tracking structural behavior over time (UCTC) to reinforced concrete water tanks in the post-rehabilitation stage becomes a strategic priority.

This requires a functional reinterpretation of the UCTC stages, depending on the type of rehabilitation works, structural risks and actual operating conditions.

To support this approach, three complementary tools with an applied and integrative role are proposed:

- cyclical relational diagram of the factors involved in post-rehabilitation monitoring;
- RACI responsibility matrix for clarifying roles within the UCTC process;
- correlation matrix between investigation methods and types of rehabilitation works.

##### 4.1. Factors involved in post-rehabilitation monitoring

Post-rehabilitation monitoring of reinforced concrete water tanks requires the active and coordinated involvement of all technical and administrative stakeholders directly or indirectly influencing the facility's condition and performance.

The regional operator, design engineer, contractor, local authorities, technical control bodies and external consultants form an institutional network with specific roles converging towards a common objective: ensuring safety in exploitation.

To highlight the dynamics of these interactions, a **cyclical relational diagram** (figure 3) is proposed, centered on the post-rehabilitation stage.

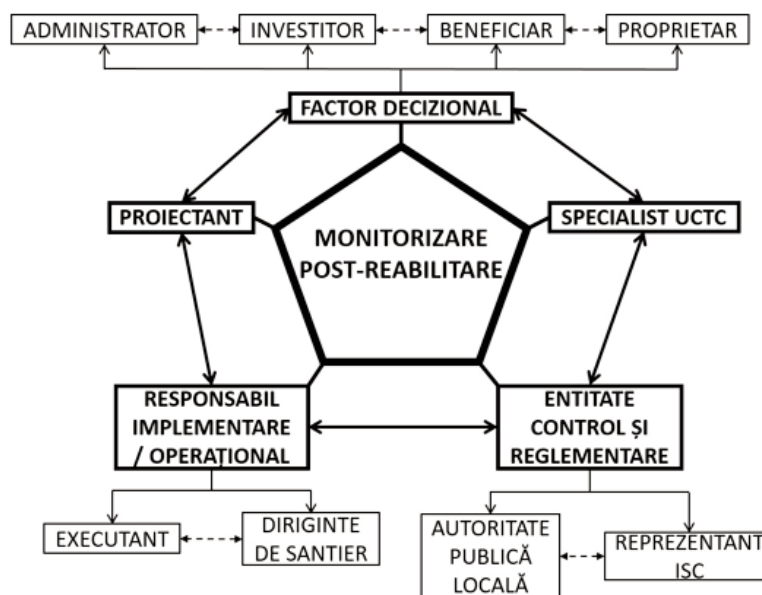


Figura 3. Diagrama ciclică a factorilor implicați în monitorizarea post-reabilitare /

Figure 3. Cyclical diagram of actors involved in post-rehabilitation monitoring

Aceasta concentrează fluxurile de informații rezultate din execuție, rezultatele inițiale ale monitorizării și obligațiile instituționale ce guvernează procesul UCTC.

Săgețile bidirecționale dintre entități reflectă un circuit permanent de date, decizii și reacții instituționale, ilustrând caracterul adaptiv, evolutiv și autoreglabil al sistemului.

Performanța procesului de monitorizare este direct proporțională cu nivelul de cooperare instituțională, capacitatea fiecărui actor de a furniza informații relevante, de a răspunde în timp real la disfuncționalități și de a corela acțiunile proprii cu cele ale partenerilor instituționali.

Această abordare integrată susține trecerea de la un model reactiv la unul predictiv, bazat pe prevenție și optimizare continuă.

Structurarea sub formă relațională permite identificarea zonelor sensibile în lanțul decizional, oferind puncte de sprijin pentru consolidarea controlului managerial și tehnic.

Reprezentarea propusă sintetizează funcționarea reală a mecanismului instituțional post-reabilitare, dar oferă și o bază pentru introducerea unor standarde de responsabilizare și trasabilitate operațională.

This representation emphasizes the continuous flow of information, including execution data, monitoring results and institutional obligations governing the UCTC process.

Bidirectional arrows between entities illustrate a permanent circuit of data, decisions and institutional responses, reflecting the adaptive, evolving and self-regulating character of the system.

The performance of the monitoring process is directly proportional to the level of institutional cooperation, the ability of each actor to provide relevant information and the capacity to respond in real time to dysfunctions while aligning actions with those of partner institutions.

This integrated approach supports the transition from a reactive to a predictive model, focused on prevention and continuous optimization.

The relational structuring allows the identification of sensitive areas in the decision-making chain, providing support points for the consolidation of managerial and technical control.

The proposed representation synthesizes the real functioning of the post-rehabilitation institutional mechanism, but also provides a basis for the introduction of accountability and operational traceability standards.

#### 4.2. Responsabilități în procesul UCTC

Clarificarea responsabilităților operaționale în cadrul UCTC (etapa post-reabilitare), reprezintă o condiție esențială pentru funcționarea eficientă a sistemului de monitorizare.

Acest lucru permite delimitarea precisă a atribuțiilor fiecărui factor implicat, susține trasabilitatea deciziilor tehnice și instituționale, contribuind la prevenirea potențialelor disfuncționalități apărute în adoptarea deciziilor.

Se propune, în acest sens, utilizarea unui instrument de organizare operațională (diagrama RACI) consacrat pentru clarificarea rolurilor și responsabilităților în cadrul unui proiect / proces.

Matricea evidențiază distribuția rolurilor pe întreg parcursul procesului UCTC, de la inițiere și până la raportarea rezultatelor monitorizării (figura 4).

#### 4.2. Responsibilities within the UCTC process

Clarifying operational responsibilities within the UCTC process (post-rehabilitation stage) is essential for an efficient monitoring system.

It ensures a precise distribution of duties, supports the traceability of technical and institutional decisions and helps prevent dysfunctions in the decision-making process.

For this purpose, the use of a RACI matrix (Responsible - Accountable - Consulted - Informed) is proposed, a well-established tool for clarifying roles within a project or process.

The matrix illustrates the distribution of roles throughout the UCTC process, from initiation to monitoring result reporting (Figure 4).

Activitate principală	Factori implicați				
	Investitor / Beneficiar / Proprietar / Administrator	Proiectant	Executant / Diriginte de șantier	Specialist UCTC	Reprezentant ISC / Autoritate publică locală
Identificarea rezervoarelor de apă și realizarea documentației de execuție	A	R	A	R	-
Elaborarea instrucțiunilor UCTC și a proiectului de urmărire specială	-	-	R	-	C
Asigurarea finanțării, achiziției și montării echipamentelor de monitorizare specifică (inclusiv citiri de zero)	A	R	C	R	C
Organizarea și desfășurarea urmăririi curente a obiectivelor aflate în exploatare (verificări, constatări, semnalări)	A	R	C	R	A
Măsurători periodice și întocmirea rapoartelor de urmărire specială	-	-	C	-	A
Semnalarea degradărilor și declanșarea inspecțiilor extinse (sau expertizelor tehnice, dacă e cazul)	A	R	C	C	A
Întocmirea și actualizarea Cărții Tehnice a Construcției	A	R	C	R	C
Asigurarea întreinerii și funcționalității sistemelor de măsurare montate pe rezervoare	A	R	-	R	-
Emiterea deciziilor de intervenție la depășirea valorilor de control	-	R	A	R	-
Controlul respectării obligațiilor privind UCTC (în contextul exploatarei rezervoarelor de apă)	-	-	-	-	A
Verificarea existenței documentațiilor de monitorizare (în conformitate cu reglementările în vigoare)	-	-	-	-	A
Aplicarea sancțiunilor (în cazul abaterilor constatate)	-	-	-	-	A

**LEGENDĂ:**

- R** = **Responsible** (execută efectiv activitatea)
- A** = **Accountable** (răspunde legal privind realizarea activității)
- C** = **Consult** (oferă expertiza / consultanță tehnică în elaborarea deciziei)
- I** = **Inform** (este informat cu progresul / rezultatul)

Figura 4. Diagrama RACI - distribuția responsabilităților în procesul UCTC /

Figure 4. RACI diagram - distribution of responsibilities within the UCTC process

Distribuția clară a atribuțiilor contribuie la:

- eliminarea ambiguităților în lanțul decizional;
- evitarea suprapunerii de competențe și roluri;
- întărirea răspunderii instituționale;
- integrarea etapelor de monitorizare (post-reabilitare) în cadrul general al managementului calității.

Totodată, modelul permite adaptarea în funcție de natura lucrărilor de reabilitare executate și de spe-

Clear allocation of responsibilities contributes to:

- eliminating ambiguities in the decision-making chain;
- avoiding overlaps of competencies and roles;
- strengthening institutional accountability;
- integrating post-rehabilitation monitoring stages into the broader quality management framework.

The model also allows adaptation to the nature of

cificul organizațional al operatorului regional, fără a afecta unitatea logică a procesului.

Această flexibilitate îi conferă valoare aplicativă directă în toate etapele ciclului operațional - de la implementare, până la control și verificare / validare.

#### 4.3. Corelarea metodelor de investigare cu tipologia lucrărilor de reabilitare

În etapa post-reabilitare, adaptarea procesului UCTC pentru rezervoarele din beton armat impune integrarea coerentă a metodelor de investigare tehnică, în funcție de specificul lucrărilor executate.

Această corelare susține elaborarea planului de monitorizare și contribuie la stabilirea frecvenței și intensității intervențiilor, raportat la riscurile tehnice identificate.

În acest sens, este propusă o matrice de corelare între metode de investigare utilizate (nedistructive / distructive) și tipurile de lucrări de reabilitare specifice rezervoarelor de apă din beton armat (figura 5).

rehabilitation works performed and to the organizational context of the regional operator, without affecting the logical coherence of the process.

This flexibility gives it direct applicability across all operational stages - from implementation, to control and verification / validation.

#### 4.3. Correlation of investigation methods with types of rehabilitation works

In the post-rehabilitation stage, adapting the UCTC process for reinforced concrete water tanks requires the coherent integration of technical investigation methods, depending on the type of rehabilitation works carried out.

This correlation supports the elaboration of monitoring plans and helps define the frequency and intensity of interventions based on identified technical risks.

A correlation matrix (figure 5) is therefore proposed, linking investigation methods (non-destructive or destructive) with specific categories of rehabilitation works.

		Metoda de investigare	Tipul lucrărilor de reabilitare				
			structurală	hidrofugă	termică	operațională	
MONITORIZAREA COMPORTĂRII ÎN TIMP A CONSTRUCȚIEI (POST-REABILITARE)	Urmărire curentă	Inspecție vizuală					
	Inspectare extinsă	Analize chimice	Determinarea conținutului de cloruri				
			Determinarea gradului de carbonatare				
			Determinarea conținutului de sulfat				
		Încercări fizico-mecanice	Metoda carotelor				
			Încercarea carotelor la despicare				
			Încercarea carotelor la compresiune				
			Metoda de duritate superficială (test sclerometric)				
			Metoda ultrasonică de impuls				
			Metoda combinată (sclerometru + aparat ultrasunete)				
			Metoda rezistenței de penetrare				
			Metoda ecoului de impact				
			Metoda radar GPR				
			Metoda radiografică				
			Metoda de inducție electromagnetică				
			Metoda rezistivității electrice				
			Metoda galvanostatică / polarizare liniară				
			Urmărire specială	Determinarea verticalității	Calculul abaterii de la verticală		
	Verificare cu fir cu plumb / laser						
	Determinarea orizontalității	Nivelment geometric (tasări)					
			Măsurare cu riglă + boloboc				

#### LEGENDA:

	Aplicabilitate <b>directă</b> , uzuală – utilizare frecventă
	Aplicabilitate <b>selectivă</b> (în funcție de detaliile de execuție) – utilizare parțială / condiționată
	Aplicabilitate <b>redușă / nejustificată tehnic</b> – utilizare irelevantă

Figura 5. Matrice de corelare - metodă de investigare versus tip de lucrare /

Figure 5. Correlation matrix – investigation method versus rehabilitation work type

Nivelul de aplicabilitate, diferențiat cromatic, permite prioritizarea deciziilor în funcție de gradul de risc asociat fiecărei intervenții.

Matricea devine astfel un instrument operațional intuitiv, destinat personalului tehnic și decizional, pentru selectarea celor mai adecvate metode de urmărire.

Această abordare permite alinierea cerințelor normative cu realitățile constructive, printr-o diagnoză diferențiată și adaptată fiecărui caz tehnic.

Corelarea dintre metoda de investigare utilizată și tipul lucrării de rehabilitare, poate reprezenta un mecanism funcțional în cadrul procesului UCTC, susținând atât intervențiile planificate, cât și gestionarea riscurilor structurale într-un mod rațional și eficient.

Prin această structurare, monitorizarea post-reabilitare capătă consistență tehnică și aplicabilitate directă în contextul operării rezervoarelor de apă din beton armat.

De asemenea, poate fi actualizată și extinsă în funcție de noile metode tehnologice sau modificări privind reglementările în vigoare.

## 5. CONCLUZII

Prin aplicarea procesului de urmărire a comportării în timp (UCTC), monitorizarea post-reabilitare a rezervoarelor de apă din beton armat devine un demers strategic, adaptat specificului acestor construcții speciale, având rolul de a identifica posibilele degradări recurente, anticiparea riscurilor operaționale și evitarea costurilor suplimentare.

Articolul a evidențiat importanța particularizării cadrului normativ actual prin implementarea unor instrumente aplicative, relevante în contextul operării construcțiilor hidrotehnice reabilite.

În completarea cadrului teoretic actual, lucrarea propune configurarea unui model aplicabil de adaptare a procesului UCTC, bazat pe instrumente conceptuale și operaționale specifice: diagrama relațională a factorilor implicați, diagrama RACI și

The differentiated applicability levels, represented in a chromatic scale, allow the prioritization of decisions according to the degree of risk associated with each intervention.

The matrix thus becomes an intuitive operational tool for technical and decision-making personnel, supporting the selection of the most appropriate monitoring methods.

This approach ensures alignment of normative requirements with constructive realities, enabling a differentiated and adaptive diagnosis for each technical case.

The correlation between investigation methods and rehabilitation works functions as a mechanism within the UCTC process, supporting both planned interventions and structural risk management in a rational and efficient manner.

Through this structuring, post-rehabilitation monitoring gains technical consistency and direct applicability to the operation of reinforced concrete water tanks.

Moreover, it can be updated and expanded in line with technological advances or regulatory changes.

## 5. CONCLUSIONS

By applying the time-based behavior tracking (UCTC) process, post-rehabilitation monitoring of reinforced concrete water tanks becomes a strategic approach, adapted to the specifics of these special constructions, with the role of identifying possible recurrent degradations, anticipating operational risks and avoiding additional costs.

The article highlighted the importance of customizing the current regulatory framework by implementing some applicable tools, relevant in the context of operating rehabilitated hydrotechnical constructions.

In addition to the current theoretical framework, the paper proposes the configuration of an applicable model for adapting the UCTC process, based on spe-

matricea de corelare - metodă de investigare versus tipul lucrării de reabilitare.

Aceste instrumente au fost integrate într-un algoritm de asigurare a managementului calității lucrărilor de monitorizare, cu rol de sistematizare a etapelor UCTC și de facilitare a aplicării acestora în practică.

Prin această abordare, se asigură controlul tehnic integrat, trasabilitatea clară a responsabilităților și adaptarea eficientă a metodelor de monitorizare.

Totodată, au fost evidențiate particularitățile tehnice ale acestor construcții, necesitatea diferențierii etapelor de monitorizare și rolul crucial al algoritmului de management al calității în configurarea unui sistem predictiv și proactiv.

Rezultă astfel necesitatea adaptării procesului UCTC la specificul lucrărilor de reabilitare, prin corelarea etapelor de monitorizare cu cerințele reale de exploatare și riscurile structurale identificate, în vederea asigurării durabilității, funcționalității și siguranței în exploatare.

Integrarea acestor instrumente în sistemele curente de management tehnic, susținută de digitalizare și standardizare procedurală, contribuie la consolidarea unui model proactiv de gestiune tehnică, orientat spre creșterea rezilienței infrastructurii.

În concluzie, monitorizarea post-reabilitare - prin raportare la reglementările tehnice specifice și adaptarea procesului UCTC - devine o componentă esențială a strategiei de administrare a fondului existent (patrimoniu) construit în domeniul serviciilor de alimentare cu apă.

### **Bibliografie:**

1. C244/1993 - Ghid pentru inspectare și diagnosticare privind durabilitatea construcțiilor din beton armat și beton precomprimat;
2. GM 017/2003 - Ghid privind urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor situate în medii agre-

cific conceptual and operational tools: the relational diagram of the factors involved, the RACI diagram and the correlation matrix - investigation method versus type of rehabilitation work.

These tools were integrated into an algorithm for ensuring the quality management of monitoring works, with the role of systematizing the UCTC stages and facilitating their application in practice.

This approach ensures integrated technical control, clear traceability of responsibilities and efficient adaptation of monitoring methods.

At the same time, the technical particularities of these constructions, the need to differentiate the monitoring stages and the crucial role of the quality management algorithm in configuring a predictive and proactive system were highlighted.

This results in the need to adapt the UCTC process to the specifics of the rehabilitation works, by correlating the monitoring stages with the real operating requirements and the identified structural risks, in order to ensure durability, functionality and operational safety.

The integration of these tools into current technical management systems, supported by digitalization and procedural standardization, contributes to the consolidation of a proactive technical management model, aimed at increasing the resilience of the infrastructure.

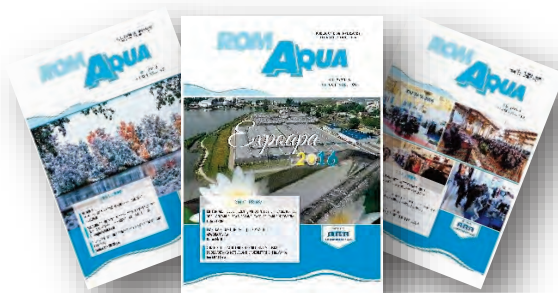
In conclusion, post-rehabilitation monitoring - by reporting to the specific technical regulations and adapting the UCTC process - becomes an essential component of the management strategy of the existing fund (asset) built in the field of water supply services.

sive;

3. HG 272/1994 pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții;
4. HG 766/1997 - Regulamentul privind urmărirea comportării în exploatare, măsurile de intervenții și postutilizarea construcțiilor;
5. Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
6. MP 031/2003 - Metodologie privind programul de urmărire în timp a comportării construcțiilor din punct de vedere al cerințelor funcționale;
7. NP 068/2002 - Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare;
8. NP 087-2003 - Normativ pentru urmărirea comportării construcțiilor hidrotehnice;
9. Ordin 847/2014 - Procedură privind activitățile de control efectuate pentru aplicarea prevederilor legale privind urmărirea curentă și specială a comportării în exploatare a construcțiilor;
10. P130-2025 - Normativ privind urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor.



## ROMAQUA - Revista Asociației Române a Apei (ARA)



### Detalii abonare la revista ROMAQUA pentru anul 2026:

- Abonamentul la revista **ROMAQUA** se poate realiza doar pe parcursul unui întreg **AN - 6 ediții ale revistei**.
- **COSTUL UNUI ABONAMENT ANUAL** este de **600 RON** și include și taxele de curierat până la adresa pe care o completați în talonul de abonament.
- **PROCEDURA DE ABONARE** cuprinde trei părți:
  1. Completarea datelor Dumneavoastră de contact, cuprinse în **TALONUL DE ABONAMENT ROMAQUA**;
  2. Transmiterea talonului completat cu datele de contact la **ASOCIAȚIA ROMÂNĂ A APEI**, prin email, curier sau fax. Datele ARA sunt detaliate în formularul de mai jos;
  3. **PLATA CONTRAVALORII** numărului de abonamente de care sunteți interesat/ă.

### TALON ABONAMENT ROMAQUA

**PREȚ ABONAMENT: 600 RON**

**NUMĂR DE ABONAMENTE COMANDATE: .....**

Nume: ..... Prenume: .....

Telefon: ..... E-mail: .....

Companie: .....

CUI: ..... J: .....

Adresa: .....

Telefon: ..... Fax: .....

E-mail: .....

*NOTĂ: Contravaloarea abonamentelor comandate se depune pentru beneficiarul Asociația Română a Apei, Cod fiscal: **RO 7613843**, Cont IBAN: **RO22BTRL04101205791369XX** deschis la Banca Transilvania București - Sucursala Lipscani.*

*Vă rugăm să ne transmiteți talonul completat la nr. de fax 021/316.27.88 sau e-mail: [office@ara.ro](mailto:office@ara.ro); [alina.godei@ara.ro](mailto:alina.godei@ara.ro); [romaqua@ara.ro](mailto:romaqua@ara.ro).*

**Ștampila Companiei**

# Bento

## Laboratory Information Management System

Automatizați fluxurile de lucru și eficientizați operațiunile de analiză a apei!

Înregistrarea comenzii de analiză

Interfațare cu echipamente de laborator

Generarea Rapoartelor de încercare

01

02

03

04

05

06

Analiza probei și înregistrarea rezultatelor

Validarea datelor introduse

Trimiterea automată a Rapoartelor de încercare pe email



Managementul probelor de laborator



Atașare documente aferente fiecărei probe până la validare



Gestionare nomenclatoare specifice



Managementul utilizatorilor, rolurilor și a permisiunilor



Trasabilitatea datelor introduse în sistem



Anonimizarea probelor de laborator



Rapoarte specifice

**BENTO**  
INTELLECTUALLY CURIOUS

✉ [office@bento.ro](mailto:office@bento.ro)  
🌐 [www.bento.ro](http://www.bento.ro)



Nick Cuțui  
[nick.cutui@bento.ro](mailto:nick.cutui@bento.ro)  
0725 357 524



## CINE PLĂTEȘTE FACTURA PENTRU CURĂȚAREA MICROPOLUANȚILOR DIN APELE UZATE URBANE?

### URBAN WASTEWATER TREATMENT - WHO PAYS THE BILL FOR CLEANING UP MICROPOLLUTANTS?

#### 1. CONTEXT

Micropoluantii reprezintă o amenințare tot mai mare pentru apele Europei. Directiva revizuită privind epurarea apelor uzate urbane (Directiva (UE) 2024/3019) înlocuiește Directiva 91/271/CEE existentă și introduce norme mai stricte privind micropoluantii, cu scopul de a aborda îngrijorarea crescândă cu privire la impactul asupra mediului al micropoluantilor din apele uzate urbane, cu accent special pe poluanții generați de industriile farmaceutică și cosmetică. Directiva revizuită privind epurarea apelor uzate urbane a intrat în vigoare la 1 ianuarie 2025, iar statele membre au termen până la 31 iulie 2027 pentru a o transpune în legislația națională.

În timp ce metodele actuale de epurare a apelor uzate (epurarea primară, secundară și terțiară) elimină unii micropoluantii, Directiva (UE) 2024/3019 impune o etapă suplimentară de epurare, cea cuaternară, pentru stațiile de epurare de peste 150.000 I.e. și pentru aglomerările cu cel puțin 10.000 I.e. din zonele identificate ca fiind sensibile la poluarea cu micropoluantii. În conformitate cu principiul „poluatorul plătește” [articolul 191 alineatul (2) din TFUE], producătorii care introduc pe piața Uniunii produse care conțin substanțe ce, la sfârșitul ciclului de viață, se găsesc ca micropoluantii în apele uzate urbane, vor trebui să suporte în mod direct povara financiară a eliminării acestora.

În contextul în care actori din sectorul farmaceutic avertizează cu privire la creșterea prețurilor medicamentelor pe cale de consecință, EurEau<sup>1</sup> (federația

asociațiilor de apă din Europa, în care Asociația Română a Apei este membră) consideră că protejarea apei curate și accesibile ca preț este o responsabilitate comună - iar cei care produc poluare trebuie să contribuie la plata eliminării acesteia, astfel încât povara să nu cadă asupra gospodăriilor, IMM-urilor sau operatorilor de apă.

Documentul de poziție al EurEau intitulat „Epurarea apelor uzate urbane - Cine plătește factura pentru curățarea micropoluantilor? Dacă Goliat nu poate plăti, ar trebui David să suporte costurile?” este redat în cele ce urmează<sup>2</sup>.

#### 2. EPURAREA APELOR UZATE URBANE - CINE PLĂTEȘTE FACTURA PENTRU CURĂȚAREA MICROPOLUANȚILOR? DACĂ GOLIAT NU POATE PLĂTI, AR TREBUI DAVID SĂ SUPORTE COSTURILE?

- Accesul la apă curată și sanitație reprezintă drepturi ale omului, iar serviciile de apă sunt esențiale pentru sănătatea publică și funcționarea economiei europene, inclusiv a industriei farmaceutice.
- Directiva UE privind epurarea apelor uzate urbane (DEAUU) revizuită își propune să reducă poluarea apei și implementează principiul „poluatorul plătește” printr-o schemă de răspundere extinsă a producătorului (REP).
- Directiva consideră că produsele farmaceutice și cosmeticele sunt surse majore de micropoluantii în apele uzate urbane și impune acestor industrii să finanțeze cel puțin 80% din costul eliminării micropoluantilor.

<sup>1</sup><https://www.eureau.org/news/1033-who-pays-for-cleaner-water>

<sup>2</sup>EurEau (2025). *Urban wastewater treatment - Who pays the bill for cleaning up micropollutants? If Goliath can't pay, should David shoulder the costs?*, septembrie 2025, <https://www.eureau.org/resources/publications/eureau-publications/8454-waste-water-treatment-who-pays-the-bill-for-cleaning-up-micropollutants/file>. A se vedea secțiunea “MENȚIUNI” de la sfârșit.

- Criticii susțin că REP ar putea crește prețurile medicamentelor sau ar putea reduce disponibilitatea acestora, dar REP garantează că oricine aduce astfel de produse pe piața UE va trebui să plătească același preț, indiferent dacă le produce în interiorul sau în afara UE.
- Într-adevăr, costurile preconizate pentru eliminarea micropoluantilor au crescut, în ultimii ani, datorită inflației, creșterilor bruște ale prețurilor la energie și creșterii concentrațiilor de micropoluanti în mediu.
- Cu toate acestea, Directiva privind epurarea apelor uzate urbane (DEAUU) revizuită stimulează dezvoltarea de produse mai ecologice și reduce costurile REP, deoarece eliminarea micropoluantilor s-ar putea să nu fie necesară în stații de epurare mai mici, dacă evaluarea arată că nu există niciun risc.
- În plus, sectoarele farmaceutic și cosmetic sunt uriașe în comparație cu operatorii de ape uzate, care sunt, de obicei, entități municipale mici sau mijlocii. Transferul costurilor către companiile de apă ar împovăra consumatorii privați și întreprinderile mici, subminând echitatea socială și competitivitatea.

### 2.1. Asigurarea dreptului nostru la apă și sănătate

Accesul la servicii de apă și sănătate sigure și accesibile ca preț reprezintă un drept al omului. Serviciile de apă funcționale și reziliente reprezintă fundamentul unei economii europene competitive. Acesta este motivul pentru care Uniunea Europeană consideră operatorii de apă ca entități critice<sup>3</sup> și esențiale pentru menținerea funcțiilor societale vitale<sup>4</sup>.

Serviciile de apă sunt, în primul rând, servicii de sănătate și de mediu. Pentru că acestea funcționează, bolile transmise prin apă, cum ar fi holera, febra tifoidă și dizenteria sunt practic eradicate în Europa. Situația este foarte diferită în alte părți ale lumii. Potrivit Organizației Mondiale a Sănătății (OMS) și UNICEF, la nivel mondial, 1,4 milioane de decese sunt

atribuite anual apei, sanitației și igienei nesigure (date din 2023).

Prin urmare, este logic ca părțile interesate de societate să se angajeze a facilita furnizarea serviciilor de apă. După cum arată dezbaterile din jurul Directivei revizuite privind epurarea apelor uzate urbane (DEAUU), adevărul este, din păcate, altul.

### 2.2. Poluatorii trebuie să contribuie la ape mai curate

Directiva revizuită privind epurarea apelor uzate urbane (DEAUU) răspunde voinței colegiitorilor europeni, Parlamentul European și statele membre, de a reduce și mai mult poluarea corpurilor noastre de apă, implementând, în același timp, principiul „poluatorul plătește”, așa cum acesta este consacrat în Tratatul UE (articolul 191.2) și solicitat de Curtea de Conturi Europeană. Substanțele emise de două grupe de produse - produsele farmaceutice și cosmeticele, au fost identificate ca fiind principalii contributory la încărcătura totală de micropoluanti din apele uzate urbane<sup>5</sup>. Prin urmare, producătorii acestora vor trebui să acopere minimum 80% din costurile etapelor suplimentare de epurare pe care stațiile de epurare a apelor uzate urbane (SEAU) trebuie să le pună în aplicare pentru a îndeplini noile cerințe ale DEAUU revizuite. Colegislatorii acordă statelor membre dreptul de a adăuga mai multe sectoare pe listă (considerentul 3 al Directivei).

Această soluție nu numai că respectă normele fundamentale ale UE, ci și necesitatea de a menține serviciile noastre de apă accesibile pentru toată lumea și de a stimula inovația în sectorul apei. Cu toate acestea, observăm o presiune masivă asupra factorilor de decizie politică pentru a anula această schemă de răspundere extinsă a producătorului (REP).

### 2.3. Implicarea producătorilor străini în finanțarea și stimularea inovației

Se susține că REP ar atrage prețuri mai mari sau o disponibilitate redusă a medicamentelor, afectând în

<sup>3</sup>Directiva 2022/2557 privind reziliența entităților critice

<sup>4</sup>Strategia Uniunii privind pregătirea

<sup>5</sup>Impact Assessment accompanying Commission proposal for recast UWWTD

special produsele generice și accesul pacienților de pe piețele mai mici la medicamente. Mai mult, competitivitatea globală a sectorului farmaceutic ar avea de suferit. Referirea la competitivitate este înșelătoare, deoarece colegislatorii au convenit că toate medicamentele introduse pe piața UE vor trebui să își plătească cota, indiferent dacă sunt fabricate într-unul dintre statele membre sau în afara UE, de exemplu în China sau în Statele Unite. Aceasta înseamnă că REP garantează că eliminarea micropoluantilor nu este plătită doar de gospodăriile din UE și de micile întreprinderi locale, ci și de producătorii din afara UE.

### 2.4. O perspectivă holistică asupra finanțării eliminării micropoluantilor

În mod incontestabil, eliminarea micropoluantilor costă bani. Și este adevărat că estimările actuale ale costurilor sunt, probabil, mai mari decât cele utilizate de Comisia Europeană în urmă cu trei ani. Inflația neașteptat de mare din 2022 și 2023 a dus la creșterea costurilor cu personalul, iar războiul Rusiei a declanșat o creștere a prețurilor energiei și ale substanțelor chimice pentru tratare. În cele din urmă, dar important, încărcătura totală de micropoluantii a crescut. Credem că dezbateră publică ar trebui să adopte o perspectivă holistică asupra acestui subiect. Dispozițiile Directivei revizuite privind epurarea apelor uzate reziduale nu împiedică producătorii în cauză să distribuie costurile REP într-un mod care să asigure un echilibru între impactul prețurilor pentru pacienți și consumatori, pe de o parte, și ratele de profit, pe de altă parte, atâta timp cât se ține cont de cantitatea unei substanțe introduse pe piața UE și de pericolozitatea acesteia.

În plus, colegislatorii au inclus în Directiva revizuită privind epurarea apelor uzate urbane (DEAUU) un stimulent puternic pentru dezvoltarea unor produse cosmetice și farmaceutice mai ecologice, cu o eficacitate similară, în următorii ani și următoarele

decenii. Pe termen lung, mii de SEAU mai mici nu vor trebui să fie echipate cu sisteme de eliminare a micropoluantilor, dacă o evaluare arată că nu există niciun risc pentru mediul acvatic și sănătatea publică legat de micropoluantii. Această abordare flexibilă permite producătorilor în cauză să își reducă contribuțiile la sistemul REP. Aceste clauze arată clar că cerințele sunt proporționale și măsurate.

În orice caz, dezbateră publică ar trebui să clarifice faptul că costurile REP se vor întinde pe parcursul mai multor ani. Menționarea unei sume totale astăzi ar putea induce discuția în eroare.

Mai există un aspect de luat în considerare, dacă ne uităm la creșterea costurilor de implementare și la proporționalitate. Trebuie să luăm în considerare ratele recente de creștere și perspectivele de creștere ale celor două sectoare.

Conform datelor EFPIA<sup>6</sup>, valoarea adăugată brută a industriei farmaceutice s-a ridicat la 311 miliarde EUR în UE-27 (2022). Se preconizează că piața europeană își va continua traiectoria puternică de creștere în anii următori.

Piața europeană a cosmeticelor, care oferă consumatorilor produse legate de stilul de viață, a cunoscut, de asemenea, o creștere puternică în ultimii ani (9% în 2023) și a valorat 96 de miliarde EUR la prețul de vânzare cu amănuntul în 2023<sup>7</sup>. Se așteaptă ca ratele anuale de creștere ridicate să continue până în 2030<sup>8</sup>.

Deși ar trebui să fim atenți să nu adunăm aceste cifre pur și simplu, ele oferă o indicație utilă a dimensiunii mari a acestor două sectoare. Dacă acestea nu pot plăti pentru eliminarea micropoluantilor pe care îi eliberează în apele uzate fără consecințe societale dramatice, cine poate? Ar trebui ca acest cost să cadă asupra operatorilor de epurare a apelor uzate din UE, a căror cifră de afaceri netă s-a ridicat la 25,2 miliarde EUR în 2022<sup>9</sup>? Majoritatea operatorilor sunt entități municipale mici sau mijlocii.

Autoritățile publice care dețin infrastructurile se

<sup>6</sup>Federația Europeană a Industriilor și Asociațiilor Farmaceutice, n.e.

<sup>7</sup>[www.ctpa.org.uk/eu-and-worldwide](http://www.ctpa.org.uk/eu-and-worldwide)

<sup>8</sup><https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/europe-cosmetics-market-report>

<sup>9</sup>[https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Businesses\\_in\\_the\\_water\\_supply\\_sewerage\\_waste\\_management\\_and\\_remediation\\_sector](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Businesses_in_the_water_supply_sewerage_waste_management_and_remediation_sector)

angajează să mențină accesul la servicii de apă și canalizare, inclusiv pentru familiile cu venituri mici. Cu toate acestea, transferarea sarcinii eliminării micropoluantilor către operatorii de ape uzate înseamnă, în practică, transferarea acesteia către consumatorii de apă.

Acești consumatori de apă includ, de asemenea, milioane de întreprinderi mici dependente de apă, inclusiv companii alimentare și fermieri. Acestora le va fi greu să înțeleagă de ce trebuie să plătească pentru epurarea cuaternară prin tarife mai mari, în locul acelor companii care produc și eliberează micropoluanti. Prin urmare, a nu-i face pe poluatori să plătească ar afecta negativ competitivitatea altor sectoare, în special a IMM-urilor. Ar fi această soluție echitabilă și în conformitate cu valorile Uniunii Europene?

În cele din urmă, plasarea sarcinii eliminării micropoluantilor pe umerii operatorilor de ape uzate va reduce substanțial capacitatea lor financiară de a investi în: noi tehnologii, eficiență în utilizarea apei, transformarea digitală, adaptarea la schimbările climatice și securitate.

### 2.5. Calea de urmat

Sectorul european al apelor uzate este ferm angajat să aplice cerințele exigente ale Directivei revizuite privind epurarea apelor uzate urbane și să îmbunătățească protecția sănătății publice și a mediului. Ne așteptăm ca toți actorii societali să facă

același lucru. Să implementăm directiva și să evaluăm impactul său real asupra prețurilor medicamentelor, așa cum se menționează în textul convenit. Dacă sunt necesare corecții, acestea ar trebui convenite rapid și ar trebui luată în considerare includerea unor sectoare suplimentare. Această procedură este deja prevăzută în Directivă și va avea loc într-un moment în care doar o fracțiune din DEAUU trebuie să fie echipate cu sisteme de eliminare a micropoluantilor, iar costurile REP sunt încă scăzute.

### MENȚIUNI:

Prezentarea de mai sus este tradusă de Asociația Română a Apei din EurEau (2025). *Urban wastewater treatment - Who pays the bill for cleaning up micropollutants? If Goliath can't pay, should David shoulder the costs?*, septembrie 2025, <https://www.eureau.org/resources/publications/eureau-publications/8454-wastewater-treatment-who-pays-the-bill-for-cleaning-up-micropollutants/file>, accesată în 1 octombrie 2025.

Prezenta traducere nu este o publicație oficială a EurEau și nu va fi considerată ca atare / The present translation is not an official publication of EurEau and shall not be considered as such.

În cazul oricărei discrepanțe între opera originală și traducere, numai textul lucrării originale este considerat valid / In the event of any discrepancy between the original work and the translation, only the original work should be considered valid.



## EPTISA A FINALIZAT CONTRACTUL DE SERVICII DE ASISTENȚĂ TEHNICĂ ȘI SUPERVIZARE PENTRU PROIECTUL STAȚIEI DE EPURARE A APELOR UZATE SORGUN, TURCIA, COFINANȚAT DE UNIUNEA EUROPEANĂ ÎN CADRUL PROGRAMULUI IPA II

## EPTISA COMPLETED THE TECHNICAL ASSISTANCE AND SUPERVISION SERVICES FOR THE SORGUN, TÜRKİYE, WASTEWATER TREATMENT PLANT PROJECT, CO-FINANCED BY THE EUROPEAN UNION UNDER IPA II PROGRAM

Contractul de lucrări cu o durată de 20 de luni pentru perioada de construcție și 12 luni pentru supervizarea lucrărilor de construcție în faza de notificare a defectelor a vizat construcția stației de epurare a apelor uzate Sorgun. Lucrările de construcție au cuprins:

Stația de epurare a apelor uzate Sorgun (Cartea Galbenă FIDIC)

- ✓ Proiectarea și construcția unei stații de epurare a apelor uzate cu un debit mediu de aproximativ 9.100 m<sup>3</sup>/zi, inclusiv furnizarea și instalarea echipamentelor electrice și mecanice și a tuturor instalațiilor auxiliare pentru funcționarea stației;
- ✓ Proiectarea și construcția unui colector din beton armat de aproximativ 50 m, cu diametrul de 1.400 mm;
- ✓ Testarea, punerea în funcțiune și supervizarea funcționării după recepția la terminarea lucrărilor;
- ✓ Instruirea personalului Beneficiarului.

The Works Contract has a duration of 20 months construction period and 12 months for supervising construction works in the Defect Notification Period (DNP) concerned construction of wastewater treatment plant. The construction works included:

Sorgun Wastewater Treatment Plant (FIDIC Yellow Book)

- ✓ Design and build of approximately 9,100 m<sup>3</sup>/day average flow rate capacity wastewater treatment plant including the supply and installation of electrical and mechanical equipment and all auxiliary facilities for the operation of the plant;
- ✓ Design and build of approximately 50 m, 1,400 mm diameter reinforced concrete collector;
- ✓ Testing, commissioning and supervision of operation after taking over;
- ✓ Training of the Beneficiary's/municipality staff.





Unul dintre obiectivele esențiale ale contractului este reprezentat de sprijinirea procesului de aderare a Turciei la Uniunea Europeană prin implementarea unor standarde ridicate de protecție a mediului și în conformitate cu directivele UE din domeniul infrastructurii de apă și apă uzată.

Obiectivele prezentului Contract au constat în:

- Furnizarea de Asistență Tehnică pentru Primăria Sorgun sub forma serviciilor de consolidare a capacității administrative și tehnice, modernizare a Departamentului de Apă și asistență acordată în înființarea și operarea unui departament eficient de apă și apă uzată (Departamentul de Apă);
- Asigurarea supervizării execuției contractelor de lucrări pentru stația de epurare a apelor uzate conform Cărții Galbene FIDIC.

Compania de consultanță a îndeplinit rolul de Supervisor pe toată durata de derulare a Contractului prin monitorizarea îndeaproape a contractelor de lucrări. Au fost efectuate teste de performanță și au fost implementate acțiuni corective acolo unde a fost necesar. Indicatorii operaționali, precum tratarea, consumul de energie și cel de substanțe chimice, au fost urmăriți și optimizați cu atenție.

Rezultatele proiectului se referă la:

- Dezvoltarea/consolidarea instituțională, tehnică și financiară pentru Departamentul de Apă (WUD)/Unitatea de Implementare a Proiectului (PIU) din Municipiul Sorgun;
- Consolidarea cunoștințelor personalului Beneficia-

One of the essential objective of the Contract is to support Turkey's accession process to the European Union by implementing high standards of environmental protection and in compliance with EU directives in the fields of water and wastewater infrastructure.

The objectives of this Contract consisted in:

- Provision of Technical Assistance to Sorgun Municipality through administrative and technical capacity building services, modernization of the Water Utility Department and assistance in establishing and operating an efficient water and wastewater department (Water Department);
- Provision supervision services for works contracts for the wastewater treatment plant according to FIDIC Yellow Book.

The consulting company fulfilled the role of Supervisor throughout the duration of the Contract by closely monitoring the works contracts. Performance tests were carried out and corrective actions were implemented where necessary. Operational indicators like treatment, energy and chemical consumption were carefully monitored and optimized.

The Contract results are as follows:

- Institutional, technical and financial development/strengthening for the Water Utility Department (WUD)/Project Implementation Unit (PIU) of Sorgun Municipality;
- Strengthening the knowledge of the Beneficiary's staff to facilitate the implementation of planned projects;

rului pentru facilitarea implementării proiectelor planificate;

- Implementarea cu succes în termenul și bugetul prevăzut inițial a managementului și supervizării contractelor de lucrări pentru construcția stației de epurare a apelor uzate în conformitate cu condițiile contractuale Cartea Galbenă FIDIC;
- Planul de gestionare a nămolului precum și alternativele practice și aplicabile sunt clar definite pentru a ajuta UIP să ia decizii privind utilizarea finală a nămolului produs la stația de epurare a apelor uzate.

Proiectul stației de epurare a apelor uzate din Sorgun reprezintă un pas esențial spre îmbunătățirea sustenabilității mediului și a calității vieții locuitorilor. Prin aplicarea standardelor Uniunii Europene în tratarea apelor uzate, proiectul contribuie la protejarea resurselor locale de apă, la reducerea poluării și la promovarea sănătății publice. Întărirea capacității instituționale a WUD/PIU permite municipalității Sorgun să administreze eficient infrastructura de apă și apă uzată, facilitând implementarea viitoarelor inițiative de mediu.

În plus, alinierea proiectului la directivele europene reflectă angajamentul continuu al Turciei față de protecția mediului, în contextul procesului său de aderare la UE. Planul de gestionare a nămolului, în special, oferă o abordare orientată spre viitor a gestionării deșeurilor, oferind soluții sustenabile ce pot servi drept model pentru alte municipalități din Turcia.

Compania de consultanță este mândră să sprijine acest proiect cu impact, care contribuie la sustenabilitatea mediului și la calitatea vieții.

- Contract management and supervision for construction of wastewater treatment plant in accordance with FIDIC Yellow Book implemented within the time and budget provided;

- The sludge management plan as well as practical and applicable alternatives are clearly defined to help the PIU make decisions regarding the final use of the sludge produced at the wastewater treatment plant.

Sorgun Wastewater Treatment Plant Project is an essential step towards improving environmental sustainability and quality of life of the inhabitants. By applying European Union standards in wastewater treatment, the project contributes to protecting local water resources, reducing pollution and promoting public health. Strengthening the institutional capacity of the WUD/PIU allows Sorgun Municipality to efficiently manage its water and wastewater infrastructure, facilitating the implementation of future environmental initiatives.

The project's alignment with European Union directives reflects Turkey's continued commitment to environmental protection in the context of its EU accession process. The Sludge Management Plan, in particular, provides a forward-looking approach to waste management, offering sustainable solutions that can serve as a model for other municipalities in Turkey.

The consulting company is proud to support this impactful project contributing to environmental sustainability and quality of life.



# Manifest pentru o industrie curată

Apă limpede,  
competiție  
tulbure



Într-o piață de peste un miliard de euro, unde excelența tehnologică și calitatea ar trebui să fie reperate fundamentale, prea des apar actori care preferă calea denigrării și a compromisului facil.

Am pornit la drum fără promisiunea unui succes fulgerător și fără ambiții grandioase pe hârtie. Era 2008, un an de criză, iar noi eram doar trei oameni și o idee simplă: să oferim o alternativă reală într-o piață dominată de giganți.

În cei peste 16 ani de când construim HIDRONIC, am învățat un adevăr incontestabil: nu există scurtături pentru cine vrea să clădească ceva durabil. O companie solidă se ridică prin seriozitate, consecvență și responsabilitatea fiecărei persoane implicate. De aceea, ne-am asumat să lucrăm curat. Și nu vorbesc doar despre tehnologie sau despre apă, ci și despre modul în care înțelegi să joci pe această piață.

România are nevoie nu doar de progres tehnic, ci de etică, responsabilitate și demnitate profesională. Într-o asemenea industrie, ar fi de așteptat ca inovația și calitatea să fie singurele criterii de performanță. Din păcate, prea des vedem cum unii competitori aleg „abordarea rapidă”: mai degrabă pompează zgomot decât apă, mai degrabă sapă gropi în reputația altora decât cămine în teren.

Cum altfel să calificăm acest peisaj ce ni se etalează în fața ochilor, decât o indescriptibilă dezlănțuire de atacuri calomnioase?

## Unii mai degrabă pompează zgomot decât apă.

Competiția loială este sănătoasă și stimulează inovația. Ea ne obligă pe toți să fim mai buni și să ridicăm standardele. Dar competiția otrăvită, cea care se bazează pe minciună și denigrare, nu face altceva decât să arunce noroi în fântâna din care bem cu toții. Este puțin probabil ca mentalitățile și conduita să fi evoluat suficient încât însuși actul de a favoriza anumiți actori din industria apei să fi devenit superfluu.

Astăzi știm că refuzul de a recunoaște și valida existența diferitelor soluții tehnologice pentru aceeași aplicație n-a avut drept consecință abolirea competiției neloiale sau încurajarea unor comportamente dezirabile între jucători și organizatori, ci a generat mai multă înverșunare, conflict și insecuritate.

Singura scuză ce li se poate găsi partizanilor pentru aceste preferințe manifestate adesea fără perdea, este că miopia de care dau dovadă este atât de răspândită în lume, încât pare a fi echitatea însăși. Avem mijloacele de a duce România pe panta progresului nesmintit, a solidarității și egalității de șanse; și iată-ne, cu toate acestea, năpustindu-ne în mare grabă pe calea opusă.

De aceea, lansez un apel către colegii mei din industrie: să trecem dincolo de slogane și aparențe și să ne asumăm angajamente reale, capabile să ducă această piață la maturitate. România nu este doar consumator de standarde importate. Avem resurse, inteligență și voință pentru a fi creatori ai acestora, pentru a concura cinstit cu orice jucător occidental. Să demonstrăm că știm să construim produse și sisteme care concurează pe piețele importante, fără a recurge la trucuri ieftine sau bârfe de colț de șantier.

## România are nevoie nu doar de progres tehnic, ci și de etică și demnitate profesională.

Ceea ce nu trebuie să pierdem este spiritul care ne-a adus până aici: dorința de a fi utili, de a construi relații autentice și de a contribui la binele comun – al fiecărui român care ar trebui să aibă certitudinea că atunci când deschide robinetul primește apă curată, nu iluzii murdare și jocuri de culise.

Acesta nu este doar un manifest despre HIDRONIC. Este un apel către întreaga industrie. Putem alege să construim pe termen lung, să investim în calitate, în oameni și în responsabilitate.

Pentru că, la final, tot ceea ce facem se reduce la un adevăr simplu:

# Împreună mișcăm apa și menținem viața.

*Groza Flavius Julian*

**HIDRONIC®**

## ENERGIA CARE SUSȚINE APA - UN PARTENERIAT PENTRU VIITORUL ROMÂNIEI

### ENERGY THAT SUPPORTS WATER - A PARTNERSHIP FOR ROMANIA'S FUTURE

**Facultatea de Energetică și sectorul serviciilor de apă: colaborare strategică pentru un proiect de țară**

Accesul durabil la apă și energie nu mai este doar o chestiune tehnică. Este o **provocare națională** și un **proiect de țară**. Într-o perioadă marcată de schimbări climatice, presiuni energetice și exigențe europene tot mai ridicate, **industria apei din România** are nevoie de **parteneriate solide cu mediul academic**, pentru a forma specialiști, a implementa soluții moderne și a susține dezvoltarea durabilă a comunităților.

În acest context, **Facultatea de Energetică a Universității Naționale de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București** rămâne un partener important pentru sectorul apei. Cu ocazia aniversării celor **75 de ani de la înființarea facultății**, s-au reafirmat angajamente clare din partea conducerii facultății și a **Asociației Române a Apei (ARA)** privind colaborarea pe termen lung, în beneficiul României.

#### Formare profesională continuă pentru nevoile reale din industrie

Un prim pilon al colaborării vizează conectarea directă între oferta educațională a facultății și cerințele reale ale operatorilor regionali de apă. Programele de masterat în **dezvoltare durabilă, orașe inteligente, eficiență energetică și sisteme de energie regenerabilă** răspund provocărilor actuale din sectorul apei, oferind expertiză aplicabilă direct în operarea și modernizarea rețelelor.



*„Ne dorim o colaborare activă, bazată pe proiecte comune, cercetare aplicată și formarea unor specialiști pregătiți pentru realitățile actuale. Credem într-un dialog*

*deschis și într-un parteneriat autentic, care să aducă valoare ambelor părți”, a subliniat prof. univ. dr. ing. Diana Robescu - decanul Facultății de Energetică din cadrul POLITEHNICA București.*

#### ARA - punte între operatori și mediul academic

La rândul său, **Asociația Română a Apei (ARA)** a lansat un **Centru de Formare Profesională**, dedicat dezvoltării de parteneriate cu mediul universitar. În acest cadru, **Facultatea de Energetică** este un partener strategic, nu doar pentru formarea profesională, ci și pentru colaborarea în **proiecte de cercetare științifică, studii tehnice și inițiative comune** în zona **sustenabilității, digitalizării și eficienței operaționale**.



*„Sub conducerea doamnei decan Diana Robescu, instituția dovedește o deschidere remarcabilă către colaborarea cu sectorul apei. Ne dorim o cooperare durabilă - pentru a forma specialiști și a găsi soluții comune*

*pentru tranziția energetică și modernizarea serviciilor publice” a subliniat prof. univ. dr. ing. Ilie Vlaicu - președintele ARA.*

#### Apa și energia - coloana vertebrală a serviciilor publice

Modernizarea industriei apei nu poate avea loc fără integrarea soluțiilor energetice inteligente. Iar aceste soluții nu pot fi implementate fără oameni bine pregătiți. **Colaborarea dintre Facultatea de Energetică și Asociația Română a Apei** este mai mult decât o inițiativă punctuală: este o investiție într-o rețea de cunoaștere, competență și responsabilitate comună.

Este o investiție într-un proiect de țară.

# THETYS

Partener autorizat  
**SULZER** în România



THETYS PUMPS SRL

Str. Comana nr. 3, sector 1 București, România

E-mail: [office@thetypumps.com](mailto:office@thetypumps.com), [www.thetypumps.com](http://www.thetypumps.com)

# SuperBetsy

## Motopompă mobilă pentru ape uzate

Fiabilitate elvețiană • Autoamorsare rapidă • Fără blocaje



### Beneficii:

- Pregătită imediat de lucru – autoamorsare uscată
- Debite mari și funcționare continuă 24/7
- Rotor semi-deschis – trec solidele fără înfundare
- Construcție robustă, costuri reduse de operare
- Ideală pentru intervenții rapide și urgente

# hidrostat

# CEFAIN

## Disponibilă în România prin CEFAIN

Consultanță tehnică | Service național | Soluții complete pentru ape uzate

București: str. Sergent Nuțu Ion, nr. 44, CT1, CT1.2.2, sector 5,  
Tel: 021 320 9502; 0784 037 047 | expert@cefain.ro