

UNIVERSITATEA POLITEHNICA TIMIȘOARA  
**DOMENIUL INGINERIE CIVILĂ**

**REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT**  
cu titlul:

**MONITORIZAREA FORAJELOR DE MARE ADÂNCIME  
DESTINATE ALIMENTĂRI CU APĂ**

Autor: ing. Adrian Lucian COCOCEANU

Conducător științific: prof.univ.emerit.dr.ing. Eugen - Teodor MAN

## Rezumat

Monitorizarea forajelor și a diferitelor procese specifice sectorului de apă prin integrarea digitală prezintă o complexitate ridicată, având drept cauze principale varietatea sistemelor de reprezentare și a schemelor structurale potențial participante la aceste procese.

Utilizarea tehnologiei SCADA/Smart SCADA într-un domeniu atât de complex și cu o dinamică perpetuă și rapidă precum cel al alimentării cu apă pare a fi soluția optimă, metodele tradiționale de verificare in situ prezintă, adesea, deficiențe, astfel încât colectarea și monitorizarea informațiilor poate fi realizată doar cu implicarea omului.

Atingerea unui nivel ridicat de independență funcțională la nivelul proceselor de integrare privind monitorizarea și exploatarea eficientă, conduce la creșterea gradului de automatizare, reducerea timpului de execuție și a costurilor cu privire la factorul resursă umană, monitorizare eficientă și decizii bazate pe date care pot oferi un răspuns operațional proactiv și predictiv cu efect de maximizare de investițiilor de capital.

Teza tratează aspecte privind re tehnologizarea cu cele mai bune practici ingineresti a fronturilor de captare precum și integrarea sistemelor SCADA nișate pe domeniul de alimentări cu apă și abordează modelarea hidraulică prin aplicații specializate cu perspectiva integrării într-un concept de smart SCADA, fiind conceput în jurul unor aplicații care implementează soluții originale.

## Obiectivele lucrării

Obiectivul fundamental al lucrării constă în definirea unui *cadru original pentru re tehnologizarea forajelor și integrarea unui sistem de monitorizare foraje prin SCADA Sistem respectiv realizarea unui model hidroinformatic ca instrument de analiză și predicție.*

Prin prisma apartenenței sale la sfera resurselor de ape subterane, lucrarea vizează, de asemenea, îndeplinirea următoarelor obiective specifice:

- prezentarea contextului actual și perspectivele privind alimentarea cu apă din surse de apă subterană pe plan mondial, european și în România;
- studiul resurselor de apă subterane pe aria de discretizare aleasă
- propuneri și soluții de re tehnologizare și modernizare a forajelor prin cele mai bune practici ingineresti;
- monitorizarea și controlul forajelor destinate alimentării cu apă prin sisteme informatice de tip SCADA

- schematizarea hidrostructurilor prin concepte privind aplicarea modelării asistate de calculator pentru aria de discretizare aleasă.
- considerente de smart SCADA

Pentru atingerea acestor *obiective* se are în vedere utilizarea unor aplicații specifice, pentru achiziția, stocarea, managementul și diseminarea datelor, informațiilor. Unelele excelente oferite de această tehnologie, iar comunitatea științifică și inginerească, în special.

Rezultatele cercetării ar trebui să conducă atât la alegerea unei soluții de optimizare structurală, funcțională și informatizată a forajelor destinate alimentării cu apă a Municipiului Timișoara, cât și la elaborarea unui model hidrinformatic ca instrument de analiză și predicție pentru exploatarea rațională și protecția sursei de apă.

## Structura tezei (capitole)

În vederea îndeplinirii obiectivelor propuse, teza a fost structurată în capitole, fiecare cuprinzând mai multe subcapitole.

**Capitolul 1** este destinat aspectelor introductive cu caracter general, temei, motivației și obiectivelor lucrării, prezentării structurii lucrării și evidențierii unor soluții de implementare.

**Capitolul 2** conturează aspecte teoretice privind captările și curgerile straturilor subterane.

**Capitolul 3** în care s-a prezentat sintetic regiunea de vest Timiș și municipiul Timișoara respectiv situația actuală a sistemelor de alimentare cu apă a municipiului Timișoara și periurbanitati prin prisma operatorului regional de apă – canal AQUATIM S.A.

**Capitolul 4** este destinat managementul exploatarei și întreținerii ale domeniului abordat a forajelor destinate alimentării cu apă.

**Capitolul 5** tratează problematica reprezentării conceptelor de modernizare și automatizarea prin elemente smart esențiale domeniul abordat.

În **capitolul 6** sunt prezentate aspecte referitoare la cercetările întreprinse în domeniul reprezentării și managementului cunoașterii.

În încheierea lucrării este prezentat **capitol 7** dedicat contribuțiilor și concluziilor.

## **Contribuții originale**

Lucrarea aduce o serie de contribuții, de natură teoretică și practică, menite să susțină dinamica permanentă a unui domeniu vast, cu un puternic caracter interdisciplinar.

Aportul teoretic a constat în extinderea SCADA, într-un model SCADA nișat pe domeniul de alimentari cu apa, cu un set de predispuneri și specificații de utilizare a acestora, urmărind crearea unui mecanism de definire specific domeniului de alimentari cu apa.

Elaborarea unor piloți SCADA și compararea între modelele WinCC și Ignition, cele două demersuri având ca scop demonstrarea capabilităților soluțiilor. Acest obiectiv sa realizat prin intermediul unor licențe de dezvoltare din cadrul AQUATIM S.A. Abordarea prezinta o serie beneficii care vin în sprijinul potențialilor beneficiari de infrastructuri modelate prin sisteme SCADA, oferind o viziune/concept dezvoltat pentru formalizarea cunoașterii relevante pentru sistemele SCADA.

Definirea unei modelari hidraulice prin intermediul unei aplicații specializate PMWIN, iar ca urmare a rulării programului sau obținut nivelele, debitele de tranzit în tot domeniul.

Exprimarea unor considerații privind amprenta specialistului în ingineria cunoașterii asupra conceptului de Smart SCADA cu tehnologii și metode aflate în avangarda IT&C.

## **Direcții viitoare de cercetare**

Analizând modalitățile de dezvoltare al mediului urban și nu numai în ceea ce privește calitatea vieții, protecția mediului, respectiv exploatarea eficientă a resurselor este recomandată orientarea activității de cercetare către rezultate cu potențial de valorificare sub forma unei platforme smart care să se integreze sau să raporteze către diferite entități. Realizarea unei astfel de platforme smart interconectate cu diferiți actori precum primarie, administratia bazinală, agentia de mediu, operatori de servicii, etc, în vederea realizării unu sistem de support decizional, ar induce progres, eficiență și transparență, dealtfel ar conduce la conceptul de Smart City.

Se recomandă dezvoltarea unui astfel de concept cu arhitectură deschisă care să interconecteze și integreze ulterior alte servicii sau sisteme, schimbul de date să se realizeze într-un mod standardizat bazat pe o interfață REST API (full web services), capabil să garanteze utilizatorilor deptul să acceseze de la distanță, în mod autorizat, informațiile furnizate de sistemul de gestionare a proceselor prin conectivitate în bandă largă, sporind astfel flexibilitatea și eficiența.

Un astfel de concept reprezintă un mediu pentru a crea o mai bună înțelegere a complexității deciziilor strategice și operaționale într-un mediu smart dinamic.

## **CURRICULUM VITAE**

Adrian Lucian Coccoceanu este născut în Caransebeș la data de 10 noiembrie 1986 și a urmat cursurile Liceului Industrial Oțelu Roșu din Oțelu Roșu, între anii 2003-2007. Ca urmare a absolvirii cursurilor Facultății de Hidrotehnică din cadrul Universității Politehnica Timișoara, din Timișoara, în anul 2011 obține titlul de inginer licențiat în inginerie civilă, specializarea Amenajări și Construcții Hidrotehnice. În anul 2012 finalizează cursul postuniversitar al Facultății de Hidrotehnică din cadrul Universității Politehnica Timișoara, specializarea - Dezvoltare durabilă a resurselor de apă, iar în 2013 în cadrul aceleiași facultăți, obține diploma de master în – Optimizarea Sistemelor Hidrotehnice.

Din octombrie 2016 efectuează studii universitare de doctorat în cadrul Universității Politehnica Timișoara, sfera sa de interes profesional cuprinzând problematici legate de resursele de apă și Tehnologia Informației precum formalismele de reprezentare a cunoștințelor, sistemele de decizie, tehnologiile de comunicație, echipamente de măsură și control.

Tema de cercetare urmărește aceste preocupări și vizează teoretizarea și implementarea unor aspecte referitoare la monitorizarea și integrarea forajelor destinate pentru alimentarea cu apă prin utilizarea unei platforme dedicate, punând accent pe interacțiunea dintre rețehnologizarea infrastructurii de foraje și integrarea datelor într-un concept smart pentru realizarea unui sistem support decizional.

Activitatea de cercetare s-a materializat într-un număr de 13 articole publicate în volumele unor manifestări științifice din țară și din străinătate, 6 dintre acestea fiind indexate în baze de date internaționale și alte 4 indexate ISI Proceedings.

## **LISTA PUBLICAȚIILOR REZULTATE ÎN URMA TEZEI DE DOCTORAT, PUBLICATE SUB AFILIERE UPT**

### **1. Lucrări științifice publicate în reviste indexate ISI**

### **2. Lucrări științifice publicate în volumele unor manifestări științifice (Proceedings) indexate ISI Proceedings**

[1] **AL. Cococeanu**, IA. Cretan, GN. Pelea, Mi. Cojocinescu and TE. Man, "Water Wells Monitoring Using SCADA System for Water Supply Network, Case Study: Water Treatment Plant Urseni, Timis County, Romania", World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium (WMCAUS) 245, Conference Proceedings, ISBN: 978-80-270-1974-8, June 12-16, 2017, Prague, Czech, 2017. (Web of Science).

[2] **AL. Cococeanu**, TE. Man, and C. Florescu, "Water Source Assesment for Drinking Water. Assesment/Optimization for Water Treatment Technologies", 15th National Technical-Scientific Conference on Modern Technologies for the 3rd Millennium, Scientific Conference, Modern Technologies for 3rd Millennium, 2016, ISBN 978-88-7587-724-8, pp 99-104, Oradea, România, 2016. 99-104 (Web of Science).

[3] GN. Pelea, IA. Cretan, TE. Man, and **AL. Cococeanu**, "Current management issues in exploitation and maintenance of irrigation systems in western part of Romania. Case study of water quality for irrigation", 16th International Multidisciplinary Scientific Geoconference (SGEM 2016), Ecology, Economics, Education and Legislation Conference Proceedings, SGEM 2016, VOL I , pp.223-230, Sofia, Bulgaria, 2016. (Web of Science).

[4] M. Tamas, TE. Man, GN. Pelea, R. Beilicci and **AL. Cococeanu**, "Study on Water Source Protection - Case Study of Lake Buhui – Anina City, Caras - Severin County, Romania", World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium (WMCAUS), World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium 2016, WMCAUS 2016 161, pp.2203-2208, Prague, Czech, 2016. (Web of Science).

### **3. Lucrări științifice publicate în reviste de specialitate indexate BDI**

### **4. Lucrări științifice publicate în volumele unor manifestări științifice (Proceedings) indexate BDI**

- [1] **AL. Cococeanu**, GN. Pelea, Mi. Cojocinescu, TE. Man and IA. Cretan, "Study of surface water resources availability for irrigation arrangements. Case study: Bega river, Timis county, Romania", 17th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2017, www.sgem.org, SGEM2015 Conference Proceedings, ISBN 978-619-7408-04-1 / ISSN 1314-2704, June 18-24, 2017, 633-639 pp, Sofia, Bulgaria 2017 (*Scopus*).
- [2] **AL. Cococeanu**, GN. Pelea, IA. Cretan and TE. Man, "Advanced and precisely process of chlorine disinfection for drinking water", 17th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2017, www.sgem.org, SGEM2015 Conference Proceedings, ISBN 978-619-7408-04-1/ISSN 1314-2704, June 18-24, 2017, 25-31 pp, Sofia, Bulgaria, 2017. (*Scopus*).
- [3] **AL. Cococeanu** and TE. Man, "Water Resources, Nature of Contaminants, Impact on Health and Water Quality", Book Springer, Cham, **Online ISBN**978-3-030-76008-3, 2021 (*Scopus*).
- [4] **AL. Cococeanu** and TE. Man, "Methods and Characteristics of Conventional Water Treatment Technologies", Book Springer, Cham, **Online ISBN**978-3-030-76008-3, 2021 (*Scopus*).
- [5] **AL. Cococeanu** and TE. Man, "Water Security Safeguarded by Safe, Secure and Smart Water Management Solutions", Book Springer, Cham, **Online ISBN**978-3-030-76008-3, 2021 (*Scopus*).

## **5. Lucrări științifice publicate în volumele unor manifestări științifice internaționale (Proceedings) din străinătate**

- [1] A. Anton, D. Mos, S. Muntean, I. Draghici and **AL. Cococeanu**, "A software tool for the efficiency assessment of hydraulic generators operation in Timisoara's drinking water system using android-powered mobile devices", CIVIL COMP 2019 Conferences, Riva del Garda, Italy, 2019.

## **6. Lucrări științifice publicate în volumele unor manifestări științifice**

- [1] **AL. Cococeanu**, TE. Man and I. Vlaicu, "Sustainable development in rural area through projects-basic infrastructure - water and sewerage systems in the Timiș county", Agricultural Management / Lucrari Stiintifice Seria I, Management Agricol, Vol. 18 Issue 1, p47-52, Timisoara, Romania, 2016.
- [2] M. Tamas, TE. Man, I. Mirel and **AL. Cococeanu**, "Sludge strategy in Caras Severin county and rehabilitation of contaminated sites", Natural Resources and Sustainable Development, Volume 8, Issue 2, Oradea, Romania, 2018.