



ALEXANDRU IOAN CUZA
UNIVERSITY of IAȘI

Pagina jurnalului
<http://www.geomatica.uaic.ro>



MODERNIZAREA INFRASTRUCTURII HIDROEDILITARE CU MODELE GIS

Iustina Lateș^a, Ștefania Chirica^a, Mihail Luca^b

^a*Drd.Ing., Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" Iași, Facultatea de Hidrotehnică, Geodezie și Ingineria Mediului, e-mail lates.iustina90@gmail.com,*

^b*Profesor Univ. Dr. Ing., Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" Iași, Facultatea de Hidrotehnică, Geodezie și Ingineria Mediului, e-mail mluca2004@yahoo.com*

INFORMAȚII ARTICOL

Cuvinte cheie:

Bază de date

Sistem de alimentare cu apă

Layerare particularizate,

Identificatori cadastrali

Aducțiune

ABSTRACT

Modelele GIS sunt utilizate în managementul sistemelor de alimentare cu apă și canalizare pentru monitorizarea parametrilor constructivi și funcționali. Sistemele GIS în concurență cu programele de verificare și proiectare contribuie la reabilitarea și modernizarea rețelelor de conducte pentru alimentare cu apă. Modelele GIS monitorizează în detaliu componentele sistemului de alimentare cu apă, cu începere de la captare până la consumator (puț de captare, aducțiune, stație de tratare, rezervoare stații de pompare, conducte de transport și distribuție, hidranți, cămine, construcții speciale etc). O problemă deosebită în monitorizarea sistemului de alimentare cu apă o constituie conducta de aducțiune. Aceasta are o structură complexă, fiind alcătuită din tuburi cu diametre mari realizate din materiale diferite. Lungimea conductei de aducțiune este mare, iar pe traseu se află o serie de construcții speciale ce asigură funcționarea sa. Conducta de aducțiune este amplasată pe un teren greu de controlat, iar monitorizarea parametrilor constructivi și funcționali este dificilă. Studiul de caz întocmit pentru Aducțiunea I Timișești - Iași arată complexitatea și importanța folosirii modelului GIS în monitorizarea parametrilor funcționali. Sistemul regional de alimentare cu apă a județului Iași furnizează apă potabilă pentru 140 de localități. Apa este transportată din sursa subterană Timișești la Iași prin trei conducte de aducțiune. Prima aducțiune(I) a fost dată în funcțiune în anul 1911. Aceasta a fost realizată din materiale diverse (fontă, beton armat, oțel) cu diametrul de 600-800 mm și are lungimea de 104 km. Conducta I funcționează gravitațional. Aducțiunea I are patru tronsoane funcțional distincte, care transportă debitul nominal $Q_o = 0,35 \text{ m}^3/\text{s}$, debitul transportat: $Q = 0,2 - 0,6 \text{ m}^3/\text{s}$ și temperatura apei: $T = 4 - 12 \text{ }^\circ\text{C}$. Pe traseul conductei se află subtraversarea râului Moldova și supratraversarea râului Siret. Pe lungimea conductei se află branșamente pentru alimentarea localităților urbane și rurale, toate monitorizate privind debitele distribuite. Conducta este monitorizată printr-un sistem GIS, dar acesta trebuie modernizat și extins pe elementele componente ale aducțiunii.

Introducere

Rețelele edilitare sunt primordiale în dezvoltarea și asigurarea unui nivel de trai ridicat din cadru localităților. Problematika cunoașterii amplasamentului rețelelor de alimentare cu apă și a construcțiilor caracteristice ridică o importanță deosebită. În general regiile de apă din fiecare localitate în parte țin evidența acestora. Unele regii de apă au pentru sistemele de alimentare cu apă modele GIS în format digital, iar altele încă lucrează cu date în format analogic.

Fiecare componentă a sistemelor de alimentare cu apă este complexă și trebuie tratată diferit în funcție de zona în care este amplasată aceasta (rurală sau urbană), relieful terenului, tipul și amplasamentul sursei de apă, variația necesarului de apă din localitate, situațiile imprevizibile ce apar ca urmare a unor avarii sau declanșarea unor incendii, condițiile economice (Lateș I., 2017).

Aducțiunea Timișești – Iași se compune din trei conducte: Ad I, Ad II și Ad III.

Dintre acestea, aducțiunea Ad II este compusă din două fire pe prima jumătate a traseului (Ad IIa și Ad IIb).

Prezentarea zonei de studiu din punct de vedere cadastral

Din punct de vedere cadastral Aducțiunea Timișești - Iași traversează două județe și o serie de unități teritoriale administrative. Acesta traversează următoarele UAT-uri:

a) Județul Neamț: Timișești, Urecheni, Lunca Moldovei, Tupilați, Nisiporești, Gherăești, Sabăoani, Tămășeni, Doljești, Buhonca, Boghinca.

b) Județul Iași: Miroslavești, Ciohorani, Mircești, Răchiteni, Oțeleni, Brăești, Lungani, Bălțați, Butea, Al. I. Cuza, Strunga, Târgu Frumos, Ion Neculce, Podu Iloaiei, Dumești, Lețcani, Valea Lupului, Miroslava, Iași.

c) Aducțiunea Timișești-Iași își începe traseul din extravilanul comunei Timișești din tarla 42, parcela CC 314 și mergea de-a lungul drumului DE 306 actual DC 21..

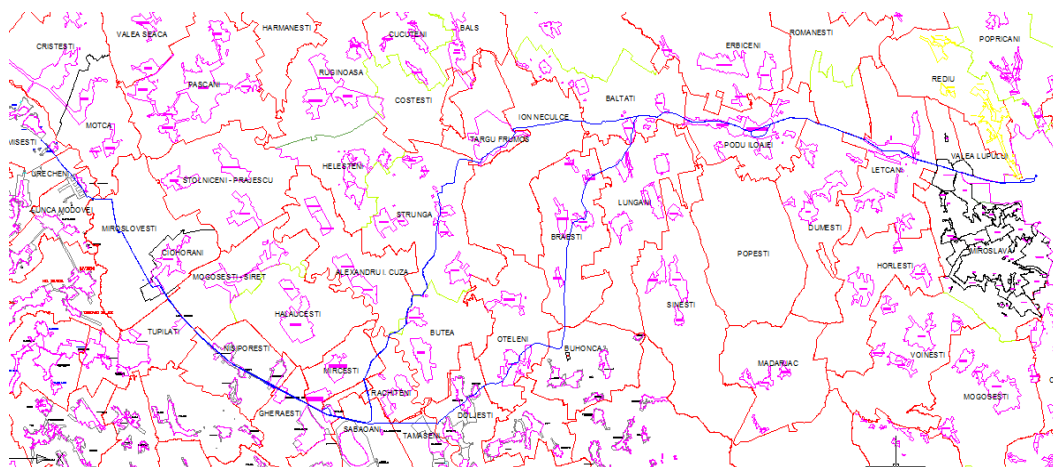


Figura 1. Schema sistemului de aducțiune Timișești Iași de la sursă la consumator (linia albastră – conductele de aducțiune)

d). Aducțiunea I Timișești – Iași își schimbă traseul față de celelalte două conducte în localitatea Săbăoani, județul Neamț, apoi trece prin localitățile Tămășeni, Doljești, Oțeleni, Buhonca, Brăiești, Lungani și se aliniază traseului celorlalte conducte în localitatea Bălțați, apoi au același traseu până la rezervorul din Păcurari Iași

orașului Iași din sursa Timișești reprezintă prima alimentare cu caracter regional din România. Începută în anul 1907 și dată în exploatare în anul 1911, conducta de aducțiunea Ad I, cunoscută și sub numele de aducțiunea „Regele Carol I”, transportă apa de la drenul vechi Timișești la rezervorul Păcurari din Iași pe traseul Timișești – Săbăoani – Brăești – Sârca – Iași. Materialele de execuție constau din beton, fontă și oțel (Tabel 1). Având în vedere lungimea conductei de aducțiune de 104 km, la momentul execuției acesteia, prețul fontei a înregistrat o creștere la nivel mondial datorită consumului de material extraordinar de mare pentru acea perioadă.

Studiu de caz: Aducțiunea I Timișești-Iași

Dintre cele trei conducte de aducțiune, firul I se remarcă prin durata de exploatare și varietatea materialelor de execuție. Sistemul de alimentare cu apă potabilă a

Tabel 1. Elemente constructive caracteristice ale conductei de aducțiune Ad I (Luca M., et al. 2015)

Sector	Dn [mm]	Material de execuție
t	Ov 700/1200	Beton armat
	800	Beton armat
	800	Oțel
Săbăoani - Oțeleni	800	Fontă
	800	Oțel
	800	Beton armat
	Ov 1000/1500	Beton armat
Oțeleni - Brăești	600	Fontă
Brăești – Rezervor Păcurari	600	Fontă
	600	Beton armat

Pe traseul lor, conductele de aducțiune întâlnesc obstacole naturale (râul Moldova, râul Siret, dealul Strunga), dar și drumuri, pe care le supratraversează și subtraversează prin intermediul unor construcții hidrotehnice speciale (Figura 3).

Pe traseul aducțiunilor Timișești - Iași sunt prezenți o serie de consumatori contorizați și monitorizați. Aducțiunea I furnizează apă consumatorilor din

localitățile Roman, Butea, Doljești, Brăești și Lungani. Celelalte conducte deservesc localitățile Mogoșești – Siret, Iugani, Răchiteni, Strunga, Tg. Frumos, Bălțați, Podu Iloaiei, Dumești, Lețcani și Valea Lupului.

Volumele de apă transportate prin conducta de aducțiune I până la intrarea în Iași în rezervoarele Păcurari (Fig. 4) sunt contorizate pe traseu la Săbăoani.



a)



b)

Figura 3. Lucrări de supra și subtraversare ale aducțiunii Ad I: a - Subtraversarea râului Moldova în zona localității Soci (Luca M., et al. 2015); b - Supratraversarea aducțiunii I peste râul Siret în zona localității Rotunda



Fig.4. Ortofotoplan din zona rezervoarelor Păcurari

Pe plan internațional sunt utilizate diverse de modele hidraulice de analiză a sistemelor de alimentare cu apă, iar dintre acestea, unele sunt corelate cu modelarea prin GIS (Goodchild M., Sui D., 2005).

În funcție de tipul componentelor monitorizate (aducțiune, rețea de distribuție, stații de pompare, rezervoare de înmagazinare, sisteme de clorinare, etc.), sistemul de achiziție a datelor SCADA va transmite parametrii de analiză

la serverul central al operatorului. Astfel, la nivelul rezervoarelor din Păcurari se monitorizează debitele transportate, valorile fiind centralizate la dispeceratul operatorului prin intermediul SCADA (Figura 5). De asemenea, parametrii de calitate ai apei transportate sunt analizați de la distanță în punctul de control Brăești, unde se monitorizează concentrația de clor rezidual și turbiditatea.

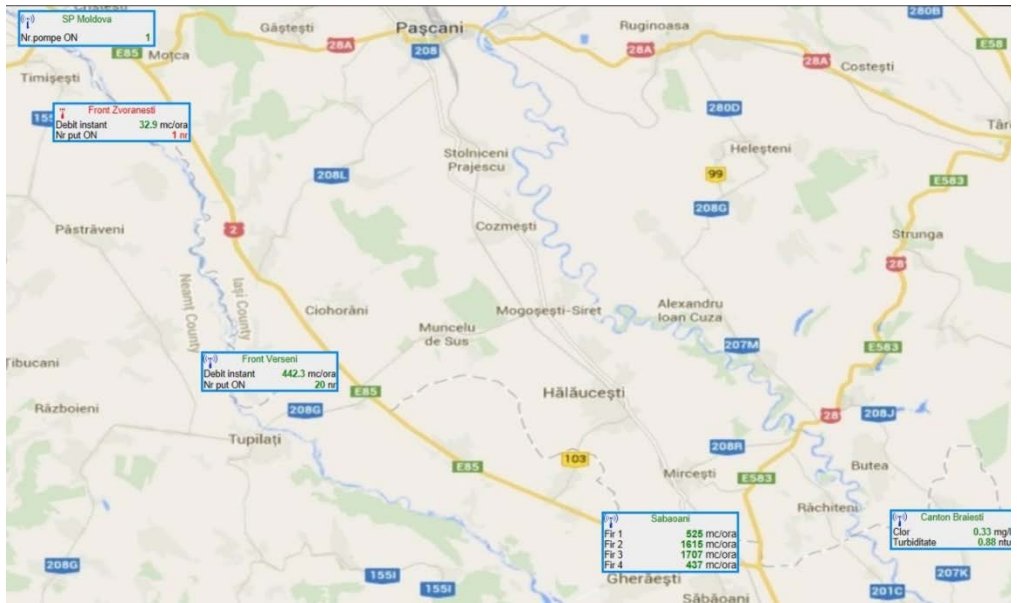


Figura 5. Puncte de monitorizare a parametrilor apei transportate prin conductele de aducțiune

Implementarea sistemului GIS în cadrul ApaVital a început în anul 1998, odată cu demararea procesului de digitizare a planurilor existente folosind tableta digitizoare. Pe baza planurilor digitizate, în anul 2001 s-a dezvoltat sistemul GIS Net Set cu compania Data Invest Iași, care a fost utilizat de către operatorul de apă - canal până în anul 2015, când s-a realizat trecerea la un model superior, prin implementarea programului ArcGIS. Interfața este accesibilă online pentru tot personalul din exploatare, fiind ușor de folosit datorită meniului care intersectează: modelul aducțiunii Timișești, a aducțiunii Prut, rețele de apă sau canalizare din zona metropolitană Iași și din celelalte sectoare monitorizate la nivelul județului.

Tehnologia GIS este din ce în ce mai aplicată pentru studiile ce au legătură cu sistemele de distribuție a apei, acestea sunt gestionate de diferite aplicații ce au o

importanță deosebită pentru utilitățile de apă și includ cartografierea, modelarea, facilitățile de management, managementul ordinelor de muncă și planificarea pe termen scurt sau lung (Altadmory A.,2014).

Modelele GIS trebuie să faciliteze managementul sistemelor de alimentare cu apă prin îndeplinirea unor funcții precum:

- monitorizarea conductelor și a instalațiilor hidraulice din cămine, precum și a stării structurale a acestora;
- monitorizarea construcțiilor speciale din cadrul supratraversărilor;
- monitorizarea parametrilor de calitate ai apei transportate și distribuite;
- monitorizarea punctelor de distribuție, precum și a celor de intrare și ieșire din sistem (analiza debitelor și a presiunilor);
- monitorizarea pierderilor de apă (întocmirea balanței debitelor în secțiunile de intrare și ieșire);

- prelevarea de probe și efectuarea de analize în zonele de distribuție;

În procesul de monitorizare al conductelor de aducțiune Timișești – Iași se remarcă insuficiența punctelor de măsură și control ale debitelor, presiunilor și parametrilor de calitate. Existența acestora facilitează identificarea cu precizie ridicată a zonelor afectate de fenomene care împiedică furnizarea cerinței de apă la consumatori la parametri de calitate și cantitate impuși de standardele și normativele în vigoare. Printre cele mai importante fenomene de acest tip se pot enumera pierderile de apă din conducte, contaminarea apei transportate, afectarea integrității structurale a sistemului sau prezența unor consumatori frauduloși.

Concluzii

1. Modelele GIS facilitează procesul de inspecție, întreținere și monitorizare a sistemelor de alimentare cu apă.

2. Monitorizarea parametrilor rețelei de distribuție se realizează mai ușor prin implementarea unor sisteme GIS de tip SCADA.

3. Modelele de monitorizare GIS folosesc interogări ce creează hărți digitale și rapoarte prin care se facilitează comunicarea companiei de apă – canal cu autoritățile și clienții, situație ce determină un management corect în distribuirea apei la debitul, presiunea și calitatea solicitată de consumator.

BIBLIOGRAFIE

- Alexandrescu S. A., (2013): *Contribuții la optimizarea hidraulică și funcțională a sistemelor regionale de alimentare cu apă*. Teză de doctorat. Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași.
- Altadmory A., (2013): *Crearea unui GIS pentru rețelele de apă reziduală și apă pluvială în incintele industriale*, Buletinul Științific al Universității Tehnice de Construcții București, Nr.2, București.
- Goodchild M., Sui D., (2005): *The convergence of GIS and social media: challenges for GIScience*, International Journal of Geographical Information Science, S.U.A.
- Lateș I., (2017): *Cercetări privind realizarea unui sistem de monitorizare cu model GIS a sistemelor de alimentare cu apă. Studiu de caz*, Raport de cercetare nr.2, Iași.
- Luca M., Bălan A., Toma D., Apetroi I. V., Avram M., (2015): *The adduction pipes management on limiting water loss*. Proceedings IWA Regional Conference: “Water Loss Management 2015”, ARA Publishing, București, Romania, pp. 348 – 356, ISBN 978-606-93752-6-6.
- Luca M., Chirica Ș., Luca Al. L., (2017): *Elemente de analiză hidraulică a fenomenului “pierderi de apă” din rețelele de conducte*. Conferința tehnico-științifică cu participare internațională Instalații pentru Construcții și Economia de Energie, Ediția a XXVII-a, 6-7 iulie 2017, Iași, România, pp. 100–108.