

SISTEME VACUUMATE PENTRU CANALIZAREA APELOR UZATE DIN CENTRELE POPULATE SITUATE ÎN ZONE DE ȘES

Prof. dr. ing. Ion MIREL

Universitatea „Politehnica” din Timișoara



A absolvit în anul 1961 Facultatea de Construcții, secția Construcții hidrotehnice de la Institutul Politehnic din Timișoara, fiind încadrat prin repartiție guvernamentală la Facultatea de Construcții din Timișoara, Catedra de construcții hidrotehnice, astăzi Facultatea de Hidrotehnică, unde parcurge toate treptele ierarhiei universitare. În anul 1995 primește dreptul de conducere a doctoratului în domeniul Ingineriei Civile. Activitatea didactică a desfasurat-o la disciplinele: hidraulică și construcții hidroedilitare; alimentări cu apă și canalizări; rețele hidroedilitare; procedee speciale pentru tratarea și epurarea apelor uzate; biotehnologii pentru protecția mediului; producerea și utilizarea biogazului. A publicat peste 260 de lucrări științifice în reviste din țară și din străinătate, a elaborat 18 lucrări didactice și peste 140 de contracte de cercetare-proiectare. Este verficator MTCT, evaluator CNCIS și MMGA pentru studii de impact și bilanțuri de mediu. A efectuat documentări de specialitate în Germania, Austria și China. Este membru al unor societăți științifice și asociații profesionale din țară și din străinătate: Asociația Română a Apei (ARA); Asociația Generală a Inginerilor din România (AGIR); International Association of Hydraulic Engineering and Research (AIRH); Balkan Environmental Association (BNA). A obținut 7 brevete de invenție și 2 certificate de inovator. A funcționat ca profesor asociat la Universitățile din Viena, Graz, Oradea și Timișoara. Domenii de competență: alimentări cu apă; canalizări; producerea și utilizarea biogazului; protecția mediului.

REZUMAT. În cadrul lucrării sunt evidențiate caracteristicile sistemelor vacuumate de canalizare, alternativa la sistemele clasice, pentru colectarea și transportul apelor reziduale provenite de la colectivitățile situate în zone de șes, unde sistemele gravitaționale, conduc la adâncimi mari de pozare a colectoarelor, ca urmare a pantelor reduse ale terenului. Aceste sisteme sunt recomandate și pentru cartierele rezidențiale, dezvoltate în vecinătatea centrelor populate urbane. Sistemele vacuumate fiind mai puțin cunoscute în România s-a considerat ca necesară realizarea, în hala laboratorului de la Facultatea de Hidrotehnică din cadrul Universității „Politehnica” din Timișoara, a Poligonului experimental pentru canalizarea vacuumată a apelor uzate din centrele populate, cu scopul de a se efectua studii și cercetări cu privire la hidraulica scurgerii apelor uzate prin astfel de sisteme, pentru instruirea de specialitate a studenților și a cadrelor Ingineresti care activează în proiectarea, execuția și exploatarea acestor sisteme. Prototipul experimental, realizat la scara 1:1, poate asigura suportul tehnico - științific pentru dezvoltarea cercetărilor din domeniul hidraulicii scurgerii apelor uzate prin rețelele de conducte vacuumate.

Cuvinte cheie: ape uzate uzate menajere, canalizare vacuumata, supapa de vacuum, lifturi, rezervor de vacuum.

ABSTRACT. In this paper are highlighted the features of the vacuum sewage, which is an alternative to the classic system for the collection and transportation of the wastewater from villages located in lowland areas, where the gravity system leads to high positioning depths of the collectors, as a result of lower slopes of the land. These systems are also recommended for residential neighborhoods developed near populated urban centers. The vacuum systems are less popular in Romania, therefore it was considered necessary to create an experimental stand in the laboratory of Hydrotechnics Faculty from Politechnics University of Timișoara, in order to carry out studies and research on the hydraulic discharge of wastewater through such systems, to train students and staff working in engineering design, in implementation and in operation of these systems. The experimental prototype created at 1:1 scale can provide technical support for the development of scientific research in the field of wastewater discharge hydraulics through the vacuum pipelines.

Keywords: wastewater, vacuum sewage, vacuum valve, lifts, vacuum reservoir.

1. CONSIDERAȚII GENERALE

Sistemele vacuumate de canalizare sunt construcții și instalații moderne prin care se asigura colectarea, transportul și evacuarea apelor uzate menajere, provenite de la colectivitățile rurale sau de la cele din vecinătatea marilor centre populate, situate în zonele, cu pante mici și foarte mici ale terenului. Aceste sisteme pot constitui, pentru anumite situații, alternative tehnice,

economice și ecologice, mai avantajoase, comparativ cu sistemele gravitaționale de canalizare [1, 2, 5].

Sistemele vacuumate de canalizare, spre deosebire de sistemele clasice, se caracterizează prin următoarele avantaje: secțiuni și adâncimi de pozare reduse; tranșee înguste și cu adâncimi mici pentru pozarea conductelor; viteze de transport ridicate care contribuie la eliminarea operațiunilor pentru spălarea depunerilor; elimină complet infiltrațiile și exfiltrațiile de ape străine și de

ape uzate; încărcări organice, relativ constante, pentru apele uzate transportate la stațiile de epurare; eliminarea căminelor de vizitare de pe traseul conductelor vacuumate; cheltuieli de investiții și exploatare reduse; asigurarea protecției mediului înconjurător, igiena și starea de sănătate a ființelor umane [1];[3];[4].

Datorită multiplelor avantaje, tehnice, economice și ecologice, sistemele vacuumate de canalizare a apelor uzate s-au aplicat cu succes în Anglia, Suedia, Franța, Germania, Austria și Ungaria, fiind în curs de implementare în Serbia și România [1],[2].

Poligonul experimental pentru studiul și cercetarea sistemelor vacuumate de canalizare, reprezintă cea mai recentă dotare a Laboratorului de Alimentație cu apă și Canalizări, de la Facultatea de Hidrotehnică din cadrul Universității „Politehnica” din Timișoara, realizată cu aportul unor firme de specialitate din Anglia, Germania, Ungaria și România.

2. CARACTERISTICILE TEHNICE ALE POLIGONULUI EXPERIMENTAL

Poligonul experimental pentru studiul și cercetarea sistemelor vacuumate de canalizare, redat în figura 1, are în componența sa următoarele construcții și instalații: 2 cămine de racord din beton, $D=1,00\text{m}$, cu inel inferior și de mijloc (fig.2); 2 supape de vacuum ISEKI, cu $D_n = 90\text{ mm}$, montate în căminele de racord (fig. 3 și fig. 4); o supapă de control vacuum, $D_n = \frac{3}{4}"$; tuburi PVC transparente, cu $D_n = 90\text{ mm}$ și $L = 100\text{ m}$; 18 lifturi deschise cu diferența de cota de $7,5\text{ cm}$ și 4 lifturi închise; o ramificație; 48 coturi la 45° și 90° din PVC, cu $D_n = 90\text{ mm}$; 15 mufe din PVC, tip G, cu $D_n = 90\text{ mm}$; 78 coliere de îmbinare și de susținere, $D_n = 90\text{ mm}$; 2 tuburi de aspirație din PE cu cot, $D_n = 90\text{ mm}$; 2 tuburi senzor cu capace conice, $D_n = 50\text{ mm}$; racord apă rezervor, $D_n = 90\text{ mm}$; rezervor vacuum, $V = 1500\text{ l}$, $D = 1,00\text{ m}$, $H = 2,0\text{ m}$, (fig.5); o pompă submersibilă EBARA, de $0,2\text{ kW}$, montată în rezervor, pentru recircularea apei în rețeaua de conducte; o pompă de vacuum NASH tip 2bv7 070 cu inel de apă, acționată de un motor electric de $2,4\text{ kW}$ cu capacitatea de absorbție de $75\text{ m}^3/\text{h}$, care menține vacuumul dorit, prin reglarea acestuia cu ajutorul unei supape mecanice de absorbție (fig. 6); 3 vacuometre; 2 contoare de apă și clapete de reținere pe racordurile de la cămine; un debitmetru general; racorduri electrice la pompele de vacuum și de apă [3].

Pentru studiile și cercetările experimentale este utilizată apa de la rețeaua publică, în amestec cu un colorant special, care să nu afecteze transparența conductelor din PVC.

Apa, în amestec cu colorantul, colectată în căminele de racord, este preluată de rețeaua de conducte și transportată la rezervorul de vacuum, fiind reintrodusă în sistem, cu ajutorul pompei submersibile de recirculație montată în rezervor. Vacuumul din sistem ($P_v = -0,6; -0,7\text{ bar}$), necesar pentru transportul apei, este asigurat de pompa de vacuum, tip NASH. Ciclurile de pornire-oprire sunt comandate prin senzorii de nivel, care acționează deschiderea și închiderea automată a supapelor de vacuum din căminele colectoare.

În cazul sistemelor reale, apa uzată din rezervorul de vacuum este refulată direct la o stație de epurare de tip compact sau într-o rețea de canalizare care dispune de o stație de epurare modernă.

Poligonul experimental modelează o rețea vacuumată de canalizare cu o lungime de $3,3\text{ km}$ ce corespunde pentru o localitate de șes cu circa 200-300 gospodari.



Fig. 1. Poligon experimental pentru studiul și cercetarea sistemelor vacuumate de canalizare tip ISEKI.



Fig. 2. Cămine colectoare de ape uzate menajere.



Fig. 3. Supapa tip ISEKI.

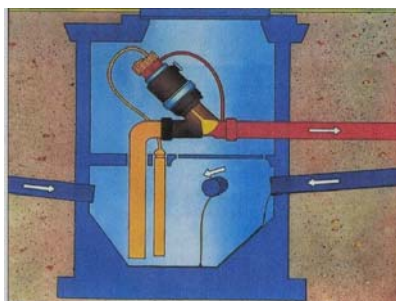


Fig. 4. Amenajarea supapei ISEKI în căminul colector.



Fig. 5. Rezervor vacuumat vertical.



Fig. 6. Pompa de vacuum.

3. STUDII ȘI CERCETĂRI EXPERIMENTALE

Poligonul experimental, realizat în hala laboratorului de la Facultatea de Hidrotehnică din Timișoara, servește pentru studiul hidraulicii mișcării fluidelor bifazice, prin rețelele de conducte cu scurgere vacuumată, cu scopul de a se stabili parametrii necesari, pentru proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor vacuumate de canalizare. Prin aceste sisteme se asigură colectarea și transportul apelor uzate menajere provenite de pe vatra colectivităților, din zonele rurale sau din vecinătatea centrelor mari populate, situate în zone cu pante mici și foarte mici ale terenului [1, 3].

Funcționarea sistemului poate fi continuă în ansamblul său, dar intermitentă pe zone sau ramificații, în funcție de numărul și categoria consumatorilor racordați, precum și de anotimp. Intervalele de funcționare fiind, în medie, de 3...5 zile, putând ca vara acestea să se reducă la 2 zile. Evacuarea intermitentă determină, pe ansamblu, o reducere a secțiunilor de scurgere pentru toate categoriile de conducte. Sistemele vacuumate de canalizare modernizate vor fi prevazute cu dispozitive de automatizare, ce vor funcționa pe baza unor programe care țin cont și de gradul de încărcare al sistemului pe anotimpuri [3, 4].

Toate aceste aspecte se vor stabili prin modelarea procesului de transport cu ajutorul rețelei vacuumate de canalizare, scara 1:1, din cadrul poligonului experimental, ce modelează o rețea de circa 3,3 km lungime, corespunzătoare unei localități rurale, dintr-o zonă de șes, cu circa 200-300 gospodări.

4. CONCLUZII

Poligonul experimental de canalizare vacuumată a apelor uzate menajere, realizat la Facultatea de Hidrotehnică din cadrul Universității „Politehnica” din Timișoara, reprezintă o bază materială complexă, pentru instruirea studenților și a personalului care activează în cadrul unităților pentru proiectarea, execuția și întreținerea sistemelor vacuumate de canalizare. Acest prototip experimental, realizat la scara 1:1, poate modela o rețea vacuumată de canalizare de circa 3,3 km, echivalenta pentru o colectivitate de șes cu circa 200-300 gospodari, asigurându-se, prin aceasta, suportul tehnic pentru stabilirea parametrilor optimi pentru proiectarea, execuția și exploatarea acestor sisteme.

BIBLIOGRAFIE

1. Fábry Gy., Peter A., Fábry Ge., *The Iseky vacuum sewerage system*. Buletinul Științific al Universității „Politehnica” din Timișoara, Seria Hidrotehnică, Tom 53 (67), Fascicula 2, 2008.
2. Fábry Ge., Peter A., *The vacuum sewerage system*, Conference for Youn Professionals, Bukarest, 15 – 17 of June 2005.
3. Mirel I., Man T., E., *Poligon vacuumat pentru studii și prezentari Sistem vacuumat de canalizare menajera Iseki*. Buletinul Științific al Universității „Politehnica” din Timișoara, Seria Hidrotehnică, Tom 53 (67), Fascicula 3, 2008.
4. Mirel I., Retezan A., *Conferinta Nationala de Instalații*, Sinaia, Octombrie, 1996.
5. * * * *An Introduction to Iseki Redivac Vacuum Tehnology*, Iseki Vacuum Systems Limited, England, September 2004.