

# CANALIZAREA PRIN SISTEM VACUUMAT

*Ing. Constantin Roșca  
Ing. Irina Crețu*

*Universitatea Tehnică a Moldovei*

## ABSTRACT

Vacuum sewer systems are low-maintenance wastewater collection systems, which save water by using air as the main transport medium within the pipelines, by creating a low pressure within the network. The vacuum sewerage provides the same comfort for wastewater evacuation as gravity sewerage. Vacuum sewerage can be applied all over the world in every elevation, if certain conditions are given. Vacuum sewerage lends itself ideally to rural areas, coastal areas, lakesides, flat terrain, briefly, anywhere where difficult terrain would make conventional gravity system with pumping stations too expensive. There are no differences in application for the user compared to conventional sewerage. It can be said that the vacuum sewerage system is a modern, economic and ecological sanitation is perfectly suited to lowland villages.

## 1. CONSIDERAȚII GENERALE

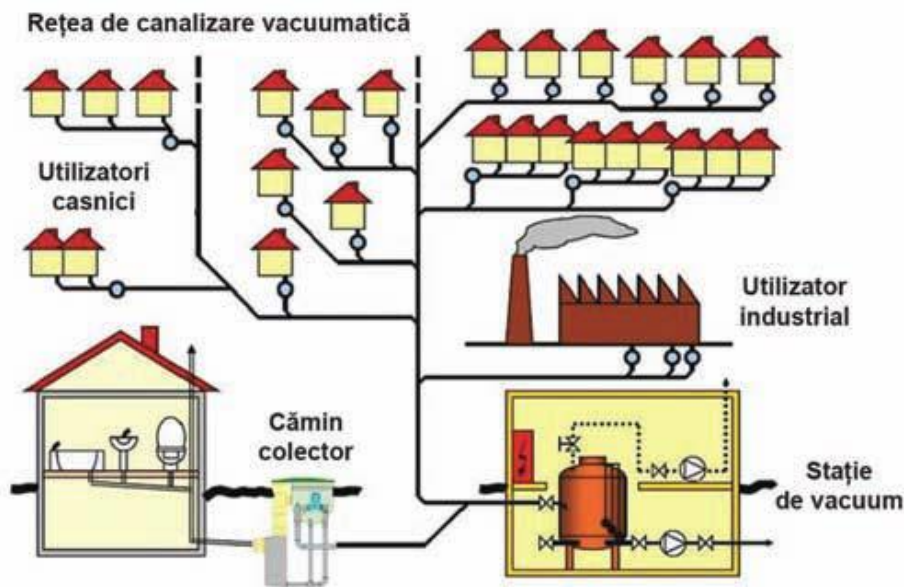
Prima invenție referitoare la acest sistem a fost înregistrată în anul 1860 în Olanda (Charles Giermier). Tot aici, în 1863 s-a construit și prima rețea din tuburi de azbociment, cu supape mecanice și pompe de vid acționate de mașini cu aburi. Sistemele moderne de azi sunt construite din conducte elastice de polietilenă, îmbinate prin fittinguri cu electrofuziune, cu stație de pompe de vid computerizată, unde cele mai moderne pompe produc vidul necesar, iar supapele de vacuum funcționează pneumatic. În prezent, sistemele vacuumate de canalizare sunt construcții și instalații moderne prin care se asigură 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.

Sistemele vacuumate de canalizare, spre deosebire de sistemele clasice, se caracterizează prin secțiuni și adâncimi de pozare reduse, tranșee înguste și cu

adancimi 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.

## 2. ELEMENTE COMPONENTE ȘI FUNCȚIONARE

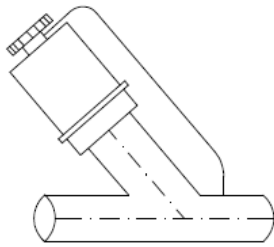
În funcție de suprafața canalizată, apa reziduală este colectată pe o rază de mai mulți kilometri în jurul stației centrale cu vid. Apa reziduală curge gravitațional de la fiecare locuință într-o cameră de colectare instalată în afara clădirii (Fig 1). Când în camera de colectare a apei reziduale s-a acumulat un volum de apă pre-stabilit, presiunea hidrostatică activează un controler pneumatic (Fig.3). Acest controler deschide o supapă de vid pneumatică (Fig.2), care permite la rîndul său evacuarea completă a apei reziduale din camera de colectare în conducta canalului colector cu vid. Nu este necesară energie electrică la camera de colectare, toate operațiunile fiind complet acționate pneumatic. Deoarece pătrunde aer prin valvele de vid în amonte, apa reziduală curge cu viteză mare prin tot sistemul pînă la stația centrală cu vid.



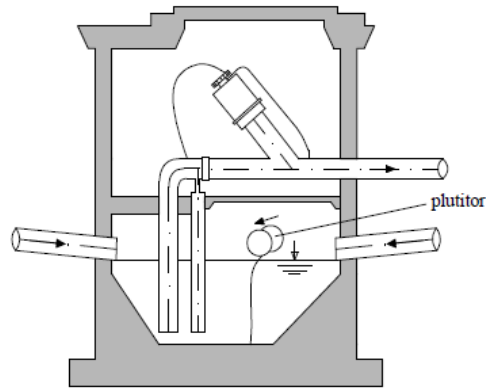
**Fig.1**

Configurația rețelei vacuumate trebuie să fie concepută sub forma unor tronsoane descendente prevăzute cu lifturi successive (Fig.4).

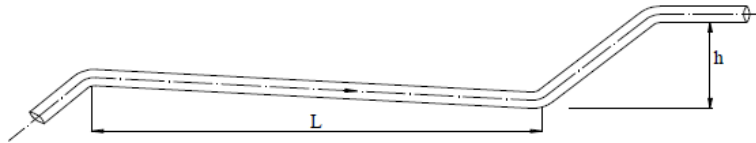
Funcționarea rețelei de canalizare vacuumate este condiționată de mărimea pierderilor de vacuum impuse de: aspirația aerului la deschiderea supapelor, pierderile hidraulice în sistemul de conducte date de amestecul bifazic, raportul aer-apă impus pentru deschiderea supapelor și pierderile totale de presiune în sistem.



**Fig.2**



**Fig.3**

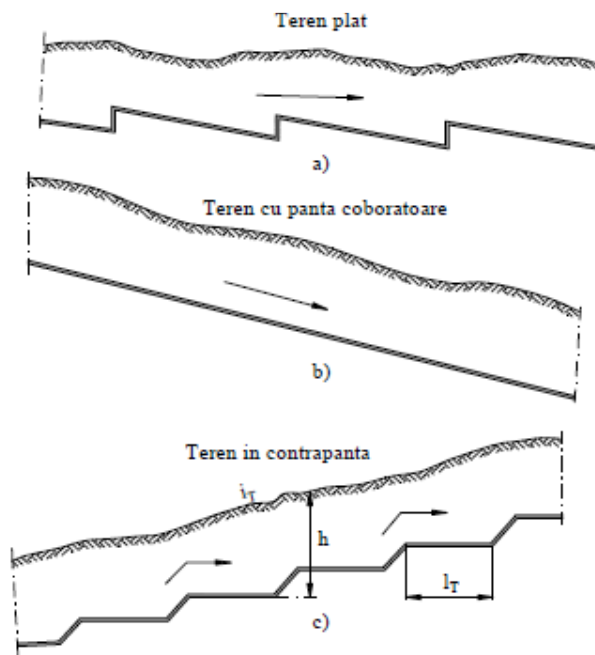


**Fig.4**

Sistemul de lifturi în funcționarea rețelei vacuumate poate fi construit pe terenuri cu diferite pante, care însă trebuie să asigure anumite condiții. Astfel, pe terenurile plate, treptele de ridicare trebuie instalate la intervale de 150 metri cu înălțimea liftului de 300mm (Fig.5a). Pe terenuri cu pante coborâtoare, canalul colector trebuie amplasat în așa mod încât să urmărească profilul terenului cu condiția ca panta să depășească 2‰ (Fig.5b).

Pe terenurile în contrapantă, canalul colector se amplasează într-o scară de trepte de ridicare construită pentru transportul apei la deal (Fig.5c). În acest caz, lungimea tronsonului este funcție de adâncimea pozării canalului colector (care nu trebuie să depășească 1,5m) și panta terenului.

Diametrele conductelor trebuie să fie cuprinse între 90mm și 250mm, confecționate din polietilenă de înaltă densitate care să reziste presiunilor negative care se formează în interiorul acestora și îmbinate prin fittinguri de electrofuziune sau sudură cap la cap.



**Fig.5**

Presiunea de operare în sistemul de canalizare vacuumat este de cca -0,7 bar.

Dacă rețeaua vacuumată este calculată și dimensionată corect aceasta trebuie să permită deplasarea amestecului spumant de apă și aer prin colectoare cu viteze de pînă la 6m/s.

### 3. AVANTAJE ȘI DEZAVANTAJE

Sistemul de canalizare cu vacuum prezintă cîteva avantaje față de sistemul de canalizare gravitațional clasic:

- Diametre mici ale colectoarelor (90-250mm);
- Vitezele ridicate de scurgere/transport sunt atinse, reducînd riscul de colmatare al rețelei;
- Vitezele ridicate asigură autocurățirea rețelei vacuumatice;
- Întreținerea unui sistem de canalizare cu vacuum (personalul nu este expus la riscul de inhalare de mirosuri provenite din sistemul de canalizare și nici nu trebuie să coboare prin gurile de vizitare în interiorul rețelei);
- În cazul apariției unei avarii, aceasta se poate detecta și remedia foarte ușor;

- Vanele de vacuum pot izola fiecare casă în raport cu rețeaua de canalizare în caz de avarie, astfel încât să nu fie afectate și alte gospodării;
- În rețeaua vacuumică se regăsește numai un singur consumator de energie stația de vacuum;
- Odată cu eliminarea posibilității de infiltrare a apei subterane, investiția în stația de epurare este redusă;
- Amestecul de aer/apă uzată și transportul la viteze mari, elimină posibilitatea creării H<sub>2</sub>S în interiorul canalizării;
- Adâncimea de execuție depinde, în special, de adâncimea de îngheț;
- Racordarea frauduloasă la sistemul de canalizare vacuumat este exclusă deoarece găurirea colectorului duce la dezamorsarea automată a sistemului;
- Riscul de poluare este practic nul deoarece reparația în caz de fisuri la rețea presupune intervenția la maxim 1,5m adâncime și sunt depistate după maxim o zi prin monitorizarea funcționării pompelor de vid;
- Construcția rețelei nu presupune lucrări de anvergură, se poate face pe ambele părți ale drumului fără a bloca traficul rutier, fără necesitatea consolidării malurilor tranșelor;
- Canalizarea vacuumică poate fi construită în terenuri nisipoase, stâncoase sau cu ape freatice de suprafață în care săpăturile adânci sunt greu de efectuat;
- Amestecul continuu dintre aer și apa menajeră duce la o oxigenare mărită a amestecului, ceea ce reduce semnificativ costurile de epurare.

O comparație între sistemul de canalizare gravitațional clasic și cel vacuumic este prezentată în graficul din Fig.6.

Printre dezavantajele sistemului de canalizare vacuumat sunt:

- Execuția rețelei trebuie făcută în condiții bune deoarece funcționarea etanșă este esențială;
- Funcționarea dinamică solicită materialul conductelor care de regulă sunt din PE, sudate cap la cap sau îmbinate prin electrofuziune;
- Nu se poate aplica în condițiile unui teren foarte denivelat unde vacuumul depășește 8m coloană apă.

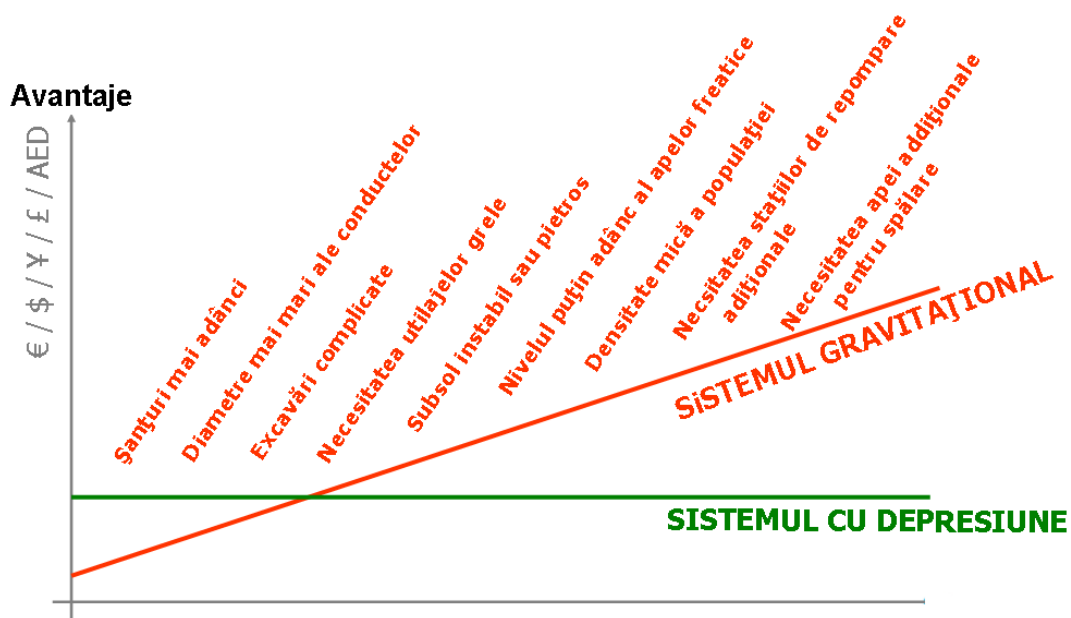


Fig.6

#### BIBLIOGRAFIE

CE NEWS for the business of civil engineering, February 2008, "Wastewater alternative for coastal conditions";

PDH Engineer Editor 2007, "Vacuum Sewers Design and Installation Guidelines";

Revista Construcțiilor, Aprilie 2008, "Sistem de canalizare menajeră prin vacuumare" ing. Alexandru PETER, S.C. Aquapol România S.A. Oradea;

ISEKI REDIVAC VacuumLINE, 2014, "Sistem de canalizare prin vacuumare";

Revista Construcțiilor, Iunie 2013, "Tehnologia de canalizare prin sistem vacuumatic", ing. Mihai SCANGHEL, ing. Bogdan BĂTRAȘCU, S.C. Alma Consulting S.R.L.;

[http://www.dfr.ro/detail/canalizare\\_3/descriere\\_3](http://www.dfr.ro/detail/canalizare_3/descriere_3)