



Modul 3: Managementul și exploatarea rețelelor de alimentare cu apă și de canalizare

3.1. Acte legislative și normative cu privire la exploatarea rețelelor de apă/canalizare.

Lector: Șef lucrări dr.ing. Daniel TOMA



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





1. CONSIDERAȚII GENERALE

2. ACTE LEGISLATIVE, NORMATIVE ȘI STANDARDE CU PRIVIRE LA EXPLOATAREA REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI DE CANALIZARE

3. EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI CANALIZARE

4. DIAGNOSTICAREA, MONITORIZAREA ȘI CONTROLUL REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ

5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.1. CONSIDERAȚII GENERALE

Sistemele de alimentare cu apă ale unui centru populat sau al unei industrii cuprinde în general ca părți componente, în ordinea procesului tehnologic, următoarele elemente tehnologice:

- captare;
- stații de pompare apă brută;
- corectare (îmbunătățirea) calităților apei sau tratarea apei;
- transportul (aducțiuni);
- pomparea;
- înmagazinarea (rezervoare);
- distribuția apei (rețea de conducte).

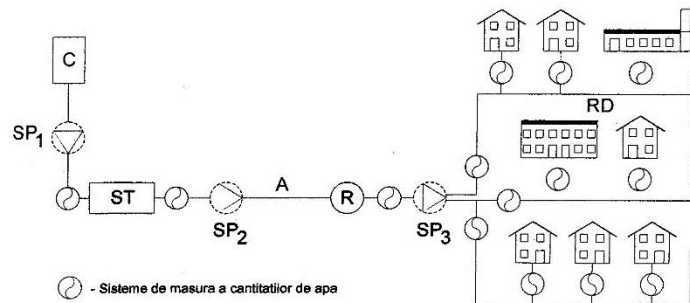


Figura 1 – Schema generală a sistemului de alimentare cu apă a unei localități

Legendă:

C – captare; construcțiile și lucrările prin care se prelevează controlat apa dintr-o sursă naturală;
SP_i – stații de pompare; asigură condițiile hidrodinamice pentru transportul apei între obiectele schemei în cazurile în care acesta nu se poate asigura gravitațional;
ST – stație de tratare (uzină de apă); asigură corectarea calității apei sursei până la calitatea cerută de utilizator;
R – construcții de înmagazinare; înmagazinează apa pentru: asigurarea apei în perioada avariilor sistemului în amonte de R, volumul rezervei intangibile de combatere a incendiului; asigură compensarea cantităților de apă între alimentare R și consumul din R;
A – aducțiune; asigură transportul apei de la captare la rezervoare;
RD – rețea de distribuție; transportă apa de la rezervoare la bransamentul fiecărui consumator în cantitatea și la calitatea cerute de utilizatori.
⊗ – sistem de măsură continuă a volumelor de apă, astfel încât să se poată controla permanent balanța cantităților de apă în sistem.

Fig. 1.1. Schema generală a sistemului de alimentare cu apă a unei localități



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



3.1.1. CONSIDERAȚII GENERALE

Rețeaua de distribuție este ultima componentă a sistemului de alimentare cu apă, pe fluxul tehnologic.

Ea reprezintă ansamblul de instalații, echipamente și accesorii prin care apa este transportată de la rezervoare sau de la stațiile de pompare la consumatori în cantitatea, la calitatea și la presiunea corespunzătoare.

Rețeaua de distribuție poate să aibă o lungime foarte mare (mii de km) sau foarte redusă (câteva sute de metri), dar nu poate lipsi din nicio schemă de alimentare cu apă, fiind un element de sine stătător al sistemului de alimentare cu apă.

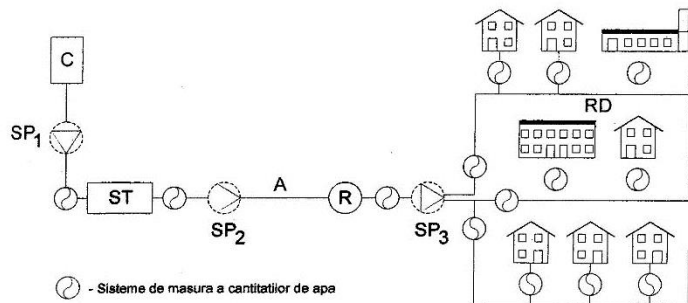


Figura 1 – Schema generală a sistemului de alimentare cu apă a unei localități

Legendă:

C – captare; construcțiile și lucrările prin care se prelevează controlat apa dintr-o sursă naturală;
SP₁ – stații de pompare; asigură condițiile hidrodinamice pentru transportul apei între obiectele schemei în cazurile în care acesta nu se poate asigura gravitațional;
ST – stație de tratare (uzină de apă); asigură corectarea calității apei sursei până la calitatea cerută de utilizator;
R – construcții de înmagazinare; înmagazinează apa pentru: asigurarea apei în perioada avariilor sistemului în amonte de R, volumul rezervei intangibile de combatere a incendiului; asigură compensarea cantităților de apă între alimentare R și consumul din R;
A – aducțiune; asigură transportul apei de la captare la rezervoare;
RD – rețea de distribuție; transportă apa de la rezervoare la bransamentul fiecărui consumator în cantitatea și la calitatea cerute de utilizatori.
⊗ – sistem de măsură continuă a volumelor de apă, astfel încât să se poată controla permanent balanța cantităților de apă în sistem.

Fig. 1.1. Schema generală a sistemului de alimentare cu apă a unei localități



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



3.1.1. CONSIDERAȚII GENERALE

Sistemul de canalizare este ansamblul de construcții ingineresti care colectează apele de canalizare, le transportă la stația de epurare unde se asigură gradul de epurare stabilit în funcție de condițiile impuse de mediu și apoi le descarcă în receptori naturali care pot fi: râuri, lacuri, mare, soluri permeabile cu amenajări adecvate sau depresiuni.

Rețeaua de canalizare este obiectul tehnologic din sistemul de canalizare, cu rol de colectare și evacuare a apei uzate și/sau meteorice în afara aglomerării în condițiile de siguranță pentru sănătatea utilizatorilor și mediului.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Proiectul SDC-ADA "Consolidarea cadrului instituțional în sectorul alimentării cu apă și sanitație din Republica Moldova"



Figura 1.1. Schema sistemului de canalizare.

- | | | |
|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| 1-canal de serviciu (secundare) | 5-cameră de intersecție | 9-colector de descărcare |
| 2-colectoare secundare | 6-camara deversorului | 10-gură de vărsare |
| 3-colectoare principale | 7-canal deversor | 11-sisteme pentru valorificarea |
| 4-sifon invers | 8-stație de epurare | nămolurilor rezultate din SE |

Fig. 1.2. Schema generală a sistemului de canalizare a unei localități



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



3.1.1. CONSIDERAȚII GENERALE

Sub aspect tehnic, **eficiența funcțională a rețelelor de distribuție și canalizare** este condiționată de o multitudine de factori privind:

- **calitatea soluțiilor proiectate**, a materialelor și echipamentelor utilizate;
- **calitatea execuției** (o execuție care să se facă în conformitate cu proiectul elaborat);
- **condițiile de exploatare** (**o exploatare și întreținere eficientă**).

Exploatarea sistemelor de alimentare cu apă cuprinde ansamblul de operațiuni și activități efectuate de către personalul angajat în vederea asigurării continuității proceselor de producere, transport și distribuție a apei în condiții de siguranță corespunzătoare.

Exploatarea rețelei de canalizare și a stației de epurare cuprinde totalitatea operațiunilor și activităților efectuate de către personalul angajat în vederea funcționării corecte a sistemului de canalizare în scopul obținerii în final a unui efluent epurat care să respecte indicatorii de calitate impuși de actele normative specifice, aplicabile, în vigoare.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.2. ACTE LEGISLATIVE, NORMATIVE ȘI STANDARDE CU PRIVIRE LA EXPLOATAREA REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI DE CANALIZARE

LEGISLAȚIE GENERALĂ

LEGI

Numărul legii	Legea
Legea nr. 307/2006	privind apărarea împotriva incendiilor, cu modificările și completările ulterioare
Legea nr. 241/2006	serviciului de alimentare cu apă și de canalizare, cu modificările și completările ulterioare
Legea nr. 458/2002	privind calitatea apei potabile, republicată, cu modificările și completările ulterioare Legea stabilește valorile maxime admise pentru parametri microbiologici, chimici și parametri indicatori de calitate; parametri pentru monitorizarea de control, monitorizarea de audit.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.2. ACTE LEGISLATIVE, NORMATIVE ȘI STANDARDE CU PRIVIRE LA EXPLOATAREA REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI DE CANALIZARE

HOTĂRÂRI ALE GUVERNULUI

Numărul HG	HG
HG nr. 974/2004	pentru aprobarea Normelor de supraveghere, inspecție sanitară și monitorizare a calității apei potabile și a Procedurii de autorizare sanitară a producției și distribuției apei potabile, cu modificările și completările ulterioare
HG nr. 188/2002	<p>pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate, cu modificările și completările ulterioare</p> <p>Una din principalele directive ale Uniunii Europene în domeniul apei este Directiva Consiliului 91/271/CEE.</p> <p>Directiva Consiliului 91/271/CEE privind epurarea apelor uzate orășenești a fost transpusă în totalitate în legislația românească prin HG 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate (MO 187/20.03.2002). HG nr. 188/2002 cuprinde:</p> <p>Anexa 1 – NTPA 011/2002 “Norme tehnice privind colectarea și evacuarea apelor uzate orășenești” prin care se transpun cerințele directivei;</p> <p>Anexa la normele tehnice NTPA 011/2002 – “Planul de acțiune privind colectarea, epurarea și evacuarea apelor uzate orășenești” în care sunt stabilite la modul general, acțiuni, termene și responsabilități pentru activitățile de implementare a directivei;</p> <p>Anexa 2 – NTPA 002/2002 “Normativ privind condițiile de evacuare a apelor uzate în rețelele de canalizare ale localităților și direct în stațiile de epurare”;</p> <p>Anexa 3 – NTPA 001/2002 “Normativ privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și orășenești la evacuarea în receptori naturali”.</p>



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

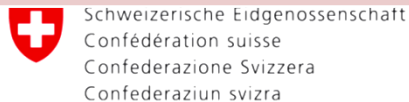




3.1.2. ACTE LEGISLATIVE, NORMATIVE ȘI STANDARDE CU PRIVIRE LA EXPLOATAREA REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI DE CANALIZARE

REGLEMENTĂRI TEHNICE

Numărul	Normative/Ghiduri
P 118/3-2015	Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor. Partea a III-a
P 96/2015	Ghid pentru proiectarea și executarea instalațiilor de canalizare a apelor meteorice din clădiri civile, social-culturale și industriale
GP 127/2014	Ghid privind reabilitarea conductelor pentru transportul apei
P 118/2-2013	Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a-II-a-Instalații de stingere
NP 133/2013	Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare a localităților
NP 128/2011	Normativ privind calculul loviturii de berbec la conductele pentru transportul apei
NE 035/2006	Normativ pentru exploatarea și reabilitarea conductelor pentru transportul apei
GP 106/2004	Ghid de proiectare, execuție și exploatare a lucrărilor de alimentare cu apă și canalizare în mediul rural
GE 052/2004	Ghid pentru execuția și exploatarea rezervoarelor metalice pentru înmagazinarea apei potabile
GP 087/2003	Ghid de proiectare a construcțiilor pentru tratarea apei în vederea potabilizării
NP 091/2003	Normativ pentru proiectarea construcțiilor și instalațiilor de dezinfectare a apei în vederea asigurării sănătății oamenilor și protecției mediului





3.1.2. ACTE LEGISLATIVE, NORMATIVE ȘI STANDARDE CU PRIVIRE LA EXPLOATAREA REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI DE CANALIZARE

REGLEMENTĂRI TEHNICE

Numărul	Normative/Ghiduri
NP 084/2003	Normativ privind proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor sanitare și a sistemelor de alimentare cu apă și canalizare, utilizând conducte din mase plastice
MP 031/2003	Metodologie privind programul de urmărire în timp a comportării construcțiilor din punct de vedere al cerințelor funcționale
GP 084/2003	Ghid pentru dimensionarea pragurilor de fund pe cursurile de apă
GP 071/2002	Ghid de proiectare pentru construcții și instalații de dezinfectare a apei
GP 074/2002	Ghid pentru instalații de separare a hidrocarburilor cu deversare în rețelele de canalizare
GE 046/2002	Ghid de execuție pentru stații de epurare pentru localități mici ($Q < 5$ l/s)
GE 048/2002	Ghid privind întreținerea și exploatarea în siguranță a construcțiilor și instalațiilor de la prizele de apă
NP 001/2002	Normativ privind condițiile de evacuare a apelor uzate în rețelele de canalizare a localităților
NP 002/2002	Normativ privind condițiile de evacuare a apelor uzate în rețelele de canalizare a localităților
NP 073/2002	Norme de prevenire și stingere a incendiilor specifice activităților din domeniul lucrărilor publice, transporturilor și locuinței
PC 021/2001	Program de calcul pentru dimensionarea rețelelor de șprinklere. Rețele plane ramificate
NP 036/1999	Normativ de reabilitare a lucrărilor hidroedilitare din localitățile urbane
P 130/1999	Normativ privind comportarea în timp a construcțiilor
C 150/1999	Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.2. ACTE LEGISLATIVE, NORMATIVE ȘI STANDARDE CU PRIVIRE LA EXPLOATAREA REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI DE CANALIZARE

REGLEMENTĂRI TEHNICE

Numărul	Normative/Ghiduri
ST 020/1998	Specificație tehnică privind certificarea de conformitate a calității țevilor din oțel preizolate
GT 015/1997	Ghid tehnic privind diagnosticarea regimului de funcționare și comportării în exploatare a vaselor de expansiune închise
GT 018/1997	Ghid tehnic privind diagnosticarea regimului de funcționare și a comportării în exploatare a grupurilor de pompare echipate cu recipient de hidrofor
NP 003/1996	Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor tehnico-sanitare și tehnologice cu țevi din polipropilenă
I 44/1993	Îndrumător privind soluții și măsuri în exploatarea instalațiilor sanitare în vederea reducerii pierderilor și risipei de apă
C 16/1984	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.2. ACTE LEGISLATIVE, NORMATIVE ȘI STANDARDE CU PRIVIRE LA EXPLOATAREA REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI DE CANALIZARE

STANDARDE EUROPENE adoptate la nivel național

Numărul	Standarde Europene adoptate la nivel național
SR EN 752:2017	Rețele de canalizare în exteriorul clădirilor- managementul rețelelor de canalizare
SR EN 14654-1:2014	Managementul și controlul activităților de curățare în rețelele de canalizare. Partea 1: Curățare
SR EN 14654-2:2013	Managementul și controlul operațiunilor de curățare în rețelele de canalizare. Partea 2: Reabilitare
SR EN 1401-1:2009	Sisteme de canalizare îngropate, de materiale plastice, pentru branșamente și sisteme de evacuare fără presiune. Policlorură de vinil neplastifiată (PVC-U). Partea 1: Specificații pentru țevi, fittinguri și sistem
SR EN 1916:2003/AC:2008	Tuburi și accesorii din beton simplu, beton slab armat și beton armat
SR ISO 24510:2008	Activități referitoare la servicii de apă potabilă și de canalizare. Îndrumări pentru evaluarea și îmbunătățirea serviciilor furnizate consumatorilor
SR ISO 24511:2008	Activități referitoare la servicii de apă potabilă și de canalizare. Îndrumări pentru managementul serviciilor publice de canalizare și pentru evaluarea serviciilor de canalizare
SR EN 14339:2006	Hidranți de incendiu subterani
SR EN 14384:2006	Hidranți de incendiu supraterani
SR EN 12255-16:2006	Stații de epurare. Partea 16: Filtrare fizică (mecanică)
SR EN 12255-12:2004	Stații de epurare. Partea 12: Control și automatizare
SR EN 12255-14:2004	Stații de epurare. Partea 14: Dezinfecție
SR EN 12255-15:2004	Stații de epurare. Partea 15: Măsurarea transferului de oxigen în apă curată în bazinele de aerare ale stațiilor de epurare cu nămol activat



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.2. ACTE LEGISLATIVE, NORMATIVE ȘI STANDARDE CU PRIVIRE LA EXPLOATAREA REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI DE CANALIZARE

STANDARDE EUROPENE adoptate la nivel național

Numărul	Standarde Europene adoptate la nivel național
SR EN 588-1:2002	Tuburi de fibro-ciment pentru racorduri și rețele de canalizare. Partea 1: Tuburi, îmbinări și accesorii pentru rețele cu curgere cu nivel liber
SR EN 12255-1:2002	Stații de epurare. Partea 1: Principii generale de construcție
SR EN 12255-3:2002	Stații de epurare. Partea 3: Epurări preliminare
SR EN 12255-4:2002	Stații de epurare. Partea 4: Decantarea primară
SR EN 12255-5:2002	Stații de epurare. Partea 5: Procedeu cu lagune
SR EN 12255-6:2002	Stații de epurare. Partea 6: Procedeu cu nămoluri activate
SR EN 12255-7:2002	Stații de epurare. Partea 7: Reactoare biologice cu peliculă fixată
SR EN 12255-8:2002	Stații de epurare. Partea 8: Depozitare și tratare nămoluri
SR EN 12255-9:2002	Stații de epurare. Partea 9: Controlul mirosurilor și ventilație
SR EN 12255-10:2002	Stații de epurare. Partea 10: Principii de securitate
SR EN 12255-11:2002	Stații de epurare. Partea 11: Date generale cerute
SR EN 588-2:2002	Tuburi de fibro-ciment pentru racorduri și rețele de canalizare. Partea 2: Cămine de vizitare și cămine de inspecție
SR EN 1091:2002	Rețele de canalizare sub vid în exteriorul clădirilor
SR EN 805:2000	Alimentări cu apă. Condiții pentru sistemele și componentele exterioare clădirilor
SR EN ISO 6817:1997	Măsurarea debitului unui lichid conductor în conducte închise. Metoda cu debitmetre electromagnetice



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.2. ACTE LEGISLATIVE, NORMATIVE ȘI STANDARDE CU PRIVIRE LA EXPLOATAREA REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI DE CANALIZARE

STANDARDE ROMÂNE

Numărul	Standarde române
SR 1846-2:2007	Canalizări exterioare. Prescripții de proiectare. Partea 2: Determinarea debitelor de ape meteorice
SR 1343-1:2006	Alimentări cu apă. Partea 1: Determinarea cantităților de apă potabilă pentru localități urbane și rurale
SR 1846-1:2006	Canalizări exterioare. Prescripții de proiectare. Partea 1: Determinarea debitelor de ape uzate de canalizare
SR 10110:2006	Alimentări cu apă. Stații de pompare. Prescripții generale de proiectare
SR 10898:2005	Alimentări cu apă și canalizări. Terminologie
SR 6819:1997	Alimentări cu apă. Aducțiuni. Studii, prescripții de proiectare și de execuție
SR 8591:1997	Rețele edilitare subterane. Condiții de amplasare



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.2. ACTE LEGISLATIVE, NORMATIVE ȘI STANDARDE CU PRIVIRE LA EXPLOATAREA REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI DE CANALIZARE

STANDARDE ROMÂNE

Numărul	Standarde române
SR 1629-2:1996	Alimentări cu apă. Captarea apelor subterane prin puțuri. Prescripții de proiectare
SR 4163-2:1996	Alimentări cu apă. Rețele de distribuție. Prescripții de calcul
SRC 4163-3:1996	Alimentări cu apă. Rețele de distribuție. Prescripții de execuție și exploatare
SR 9296:1996	Alimentări cu apă. Stații de clorare a apei cu clor gazos. Prescripții generale de proiectare
SR 4163-1:1995	Alimentări cu apă. Rețele de distribuție. Prescripții fundamentale de proiectare
STAS 3573:1991	Alimentări cu apă. Deznisipatoare. Prescripții generale
STAS 3051:1991	Sisteme de canalizare. Canale ale rețelelor exterioare de canalizare. Prescripții fundamentale de proiectare



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.2. ACTE LEGISLATIVE, NORMATIVE ȘI STANDARDE CU PRIVIRE LA EXPLOATAREA REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI DE CANALIZARE

STAS-URI

Numărul	Stas-uri
STAS 1629-4:1990	Alimentări cu apă. Captări de apă din râuri. Prescripții de proiectare
STAS 1478:1990	Instalații sanitare. Alimentarea cu apă la construcții civile și industrial. Prescripții fundamentale de proiectare
STAS 9570-1:1989	Marcarea și reperarea rețelelor de conducte și cabluri, în localități
STAS 4165:1988	Alimentări cu apă. Rezervoare de beton armat și beton precomprimat. Prescripții generale
STAS 9312:1987	Subtraversări de căi ferate și drumuri cu conducte. Prescripții de proiectare
STAS 3620-1:1985	Alimentări cu apă. Decantoare cu separare gravimetrică. Prescripții de proiectare
STAS 3620-2:1985	Alimentări cu apă. Decantoare suspensionale cu recircularea mecanică a nămolului. Prescripții de proiectare
STAS 2448:1982	Canalizări. Cămine de vizitare. Prescripții de proiectare
STAS 4068 – 1:1982	Debite și volume maxime de apă. Determinarea debitelor și volumelor maxime ale cursurilor de apă
STAS 6701:1982	Canalizări. Guri de scurgere cu sifon și depozit



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.3. EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI CANALIZARE

1. Exploatarea rețelelor de distribuție

Exploatarea rețelelor de distribuție reprezintă o operațiune complicată deoarece rețeaua de distribuție:

- a) Este obiectul de legătură furnizor-consumator și sursa majorității conflictelor;
- b) Este obiectul cel mai extins și mai solicitat;
- c) Este obiectul cel mai mobil – practic, dezvoltarea lui este continuă de unde apar noi relații furnizor - consumator;
- d) Este ultimul obiect al sistemului și problemele de calitate/cantitate din amonte se răsfrâng asupra rețelei. În plus, apar probleme specifice rețelei care și ele pot influența negativ celelalte elemente;
- e) Este susceptibilă de creșterea pierderilor de apă în sistem și a risipei de apă;
- f) Poate să producă probleme de deteriorare a calității apei, ca urmare a unei rețele incorect alcătuite sau a unei ape incomplet tratate ca urmare a modificării calității apei la sursă sau staționării îndelungate a apei în rețea.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.3. EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI CANALIZARE

1. Exploatarea rețelelor de distribuție

Exploatarea rețelei de distribuție se realizează pe baza regulamentului de exploatare și întreținere specific. Măsurile curente pentru urmărirea funcționării corecte a rețelei sunt:

- a) **Verificarea presiunii în rețea** - se poate face sistematic sau prin controlul sesizărilor unor consumatori asupra lipsei de presiune. Ca urmare a acestor modificări/măsurători, este rațional să se realizeze o hartă cu linii de egală presiune la funcționare cu debit maxim. În acest mod, la o reclamație curentă este mai ușor de confirmat dacă ceva nu este în regulă. Totodată se pot controla mai ușor avizele date pentru racordarea la noi consumatori (debit, presiune la branșament).
- b) **Verificarea periodică a calității apei în rețea** - numărul minim de probe este prevăzut în reglementările tehnice legale în vigoare. Operatorul sistemului are libertatea să poată controla mai des. Se va verifica la capetele de rețele clorul remanent - când doza este mai mică de 0,2 mg/l, vor fi verificate pe flux posibilele cauze și luate măsuri (tratare incompletă, doza prea mică de clor, apariția unor consumatori de clor - azotați etc.).



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.3. EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI CANALIZARE

1. Exploatarea rețelilor de distribuție

- c) **Verificarea funcționării corecte a cișmelelor** - modul de închidere, curățenia din jurul lor, evacuarea apei risipite, folosirea apei pentru alte scopuri decât pentru cele pentru care a fost destinată (cantitatea respectivă va lipsi de la un alt consumator).
- d) **Urmărirea funcționării corecte a hidranților**, cu privire la: etanșeitate, integritate, verificarea stării de funcționare. Semestrial, fiecare hidrant va fi deschis 1-5 minute, pentru verificarea lui și pentru spălarea rețelei.
- e) **Citirea contoarelor din rețea**, verificarea integrității echipamentului și efectuarea periodică a bilanțului debitului de apă, realizat prin verificarea normei medii echivalente de consum de apă.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.3. EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI CANALIZARE

1. Exploatarea rețelilor de distribuție

f) **Realizarea intervențiilor în rețea pentru realizarea de noi branșamente, remedierea unor avarii, realizarea de lucrări noi de extindere.**

g) **Spălarea rețelei**, sistematic (de regulă anual) sau după reparații. În acest scop vor fi folosite cișmelele sau hidranții, pentru a produce, pe tronsoane controlate, viteze de curgere a apei de peste 1 m/s. Dacă acest lucru nu este posibil, se va proceda la spălare folosind și aer comprimat introdus printr-o cișmea de capăt de tronson.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.3. EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI CANALIZARE

2. Exploatarea rețelilor de canalizare

Exploatarea și întreținerea asigură funcționarea sistemului de canalizare după cum urmează:

- rețeaua funcționează fără blocare;
- sănătatea publică și viața trebuie protejate;
- limitarea frecvenței de încărcare a rețelei până la valorile prescrise;
- sănătatea și securitatea personalului de exploatare protejate;
- racordurile și colectoarele nu trebuie să pună în pericol structurile și serviciile adiacente;
- durata de serviciu și integritatea structurală trebuie realizate;
- racordurile și colectoarele trebuie să fie etanșe în conformitate cu condițiile de încercare;
- să nu se producă disfuncțiuni datorită mirosului sau datorită toxicității;
- accese corespunzătoare pentru întreținere.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.3. EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI CANALIZARE

2. Exploatarea rețelilor de canalizare

Operarea și întreținerea au în principal drept scop:

- să asigure că întreaga rețea este gata pentru exploatare în orice moment, conform performanțelor recomandate;
- să asigure că exploatarea rețelei nu prezintă riscuri, că este acceptabilă pentru mediu și eficiență economic;
- să asigure ca avarierea unei secțiuni a rețelei de canalizare nu va avea impact negativ asupra performanțelor celorlalte părți.

Întreținerea cuprinde un ansamblu de măsuri preventive și curative necesare care să asigure că rețeaua este menținută în condițiile care-i pot permite să-și îndeplinească funcțiunile sale în mod satisfăcător. Măsurile includ: repararea locală sau înlocuirea colectoarelor deteriorate sau a altor structuri; eliminarea depunerilor, a obturărilor pentru restabilirea capacității hidraulice; întreținerea instalațiilor mecanice.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.3. EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI CANALIZARE

2. Exploatarea rețelilor de canalizare

O exploatare și o întreținere optimă a rețelei de canalizare vor necesita:

- planificare;
- căi de acces;
- personal suficient și competent;
- o stabilire clară a responsabilităților;
- echipament adecvat;
- cunoașterea rețelei, a elementelor sale funcționale și a utilizatorilor racordați;
- bănci de date și studii adecvate.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.4. DIAGNOSTICAREA, MONITORIZAREA ȘI CONTROLUL REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ

1. Importanța măsurătorilor pentru o corectă diagnosticare

Funcționarea rațională a rețelelor de alimentare cu apă nu se poate realiza fără o riguroasă determinare a parametrilor de exploatare, în diverse stadii de funcționare.

Realizarea măsurătorilor și determinărilor in situ, a parametrilor ce caracterizează funcționarea unei rețele de alimentare cu apă, constituie o pârghe deosebit de importantă, cu implicații majore în procesul de cunoaștere a nivelului de disponibilitate și a **modului de exploatare și întreținere a elementelor tehnologice din structura sistemului de alimentare cu apă.**

Măsurătorile in situ sunt indispensabile și contribuie în mare parte la îmbunătățirea continuă a calității nivelurilor de servicii prestate pentru consumatori.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.4. DIAGNOSTICAREA, MONITORIZAREA ȘI CONTROLUL REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ

1. Importanța măsurărilor pentru o corectă diagnosticare

Ținând cont de rolul funcțional al rețelelor de alimentare cu apă, pentru efectuarea acestor măsurători este necesar să se realizeze o serie de operații dificile care presupun, efectuarea de manevre ce perturbă funcționarea normală, o coordonare continuă cu operatorii sistemului și un volum de muncă ce se întinde pe perioade de timp semnificative (ordinul săptămânilor).

Este deosebit de importantă utilizarea unor instrumente de măsură (de obicei traductoare) **adecvate**, cărora să le cunoaștem bine caracteristicile și performanțele, crearea unei baze de date experimentale clară, ce să permită identificarea ușoară și precisă a valorilor măsurate (ținând cont de volumul important al datelor măsurate).



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.4. DIAGNOSTICAREA, MONITORIZAREA ȘI CONTROLUL REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ

1. Importanța măsurărilor pentru o corectă diagnosticare

În continuare, **datele măsurate și achiziționate pe cale experimentală constituie baza informațiilor necesare întocmirii și calării modelelor matematice, extrem de utile în simulările scenariilor de exploatare a rețelelor de alimentare cu apă.**

Rezultatele obținute în urma simulărilor realizate cu ajutorul echipamentelor de calcul, oferă operatorilor și distribuitorilor de apă, posibilitatea luării unor decizii privind strategiile de reabilitare și re tehnologizare a rețelelor de alimentare cu apă pe de o parte.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.4. DIAGNOSTICAREA, MONITORIZAREA ȘI CONTROLUL REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ

2. Tehnologii și tehnici de măsură specifice determinării parametrilor de funcționare ale rețelelor de distribuție

În marea majoritate a cazurilor măsurătorile efectuate pentru caracterizarea funcționării rețelelor de distribuție a apei constau în:

- 1. Măsurarea presiunilor și debitelor** în punctele semnificative din rețea;
- 2. Măsurarea parametrilor hidraulici și electrici** ce caracterizează funcționarea stațiilor de pompare, repompare sau hidrofor.

Principalele tipuri de traductoare folosite în automatizarea instalațiilor din sistemele de alimentare cu apă sunt:

♦ **traductoarele de presiune** – sunt montate, în secțiunea de intrare și ieșire din stațiile de pompare, repompare și hidrofor, precum și în punctele semnificative ale rețelei de distribuție. Instalațiile prevăzute cu astfel de instrumente de măsură conferă monitorizarea continuă a presiunilor din sistemul de distribuție a apei potabile, alertând imediat dispecerele locale în caz de urgență;



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.4. DIAGNOSTICAREA, MONITORIZAREA ȘI CONTROLUL REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ

2. Tehnologii și tehnici de măsură specifice determinării parametrilor de funcționare ale rețelelor de distribuție

- ♦ **traductoare de debit** – sunt montate în pe conductele de refulare a stațiilor de pompare, repompare și hidrofor. Datele măsurate sunt înregistrate, colectate și transmise dispecerelor locale;
- ♦ **traductoare care controlează calitatea apei:** senzori pentru determinarea clorului rezidual, senzori pentru determinarea gradului de aciditate sau alcalinitate (pH-ul), senzori de temperature, senzori de conductivitate;
- ♦ **traductoare care controlează parametrii electrici din stațiile de pompare, repompare și hidrofor** (senzori de tensiune, curent, putere etc).



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.4. DIAGNOSTICAREA, MONITORIZAREA ȘI CONTROLUL REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ

2. Tehnologii și tehnici de măsură specifice determinării parametrilor de funcționare ale rețelelor de distribuție

Toate aceste instrumente de măsură sunt amplasate în puncte fixe, determinante din cadrul sistemelor de distribuție a apei.

Colectarea informațiilor și transmiterea acestora se realizează prin intermediul unui sistem de supraveghere, control și achiziție de date (SCADA - Supervisory Control and Data Acquisition).

Eficiența și eficacitatea unui serviciu de alimentare cu apă depinde în mod semnificativ de buna gospodărire și conducere a acestui sistem SCADA.

Consumatorii sunt și ei dependenți de buna gestionare a fiecărei componente din cadrul serviciului de alimentare cu apă corelat cu acțiunile de transport și distribuție a apei.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.4. DIAGNOSTICAREA, MONITORIZAREA ȘI CONTROLUL REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ

3. Elemente și principii specifice monitorizării rețelelor de distribuție

Diversificarea activităților legate de conducerea, administrarea și gestionarea rețelelor de distribuție a apei potabile, face necesară existența unui flux informațional de culegere și transmitere a datelor care caracterizează funcționarea și exploatarea acestor rețele. **Acest flux informațional se constituie într-un sistem de Management Tehnic Integrat care constituie interfața operațională, ce permite conducerea în timp real a întregului proces de producție și distribuție a apei potabile.**

În cadrul **sistemului de Management Tehnic Integrat**, asigurarea suportului software și hardware pentru implementarea tehnicilor de operare evolutivă a procesului tehnologic este constituită printr-un **soft de tip GIS** (în care elementul de legătură îl constituie trama stradală), iar legăturile tipice sunt realizate printr-o rețea simplă de calculatoare prin care poate fi accesată oricare bază de date a substructurilor componente.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.4. DIAGNOSTICAREA, MONITORIZAREA ȘI CONTROLUL REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ

3. Elemente și principii specifice monitorizării rețelelor de distribuție

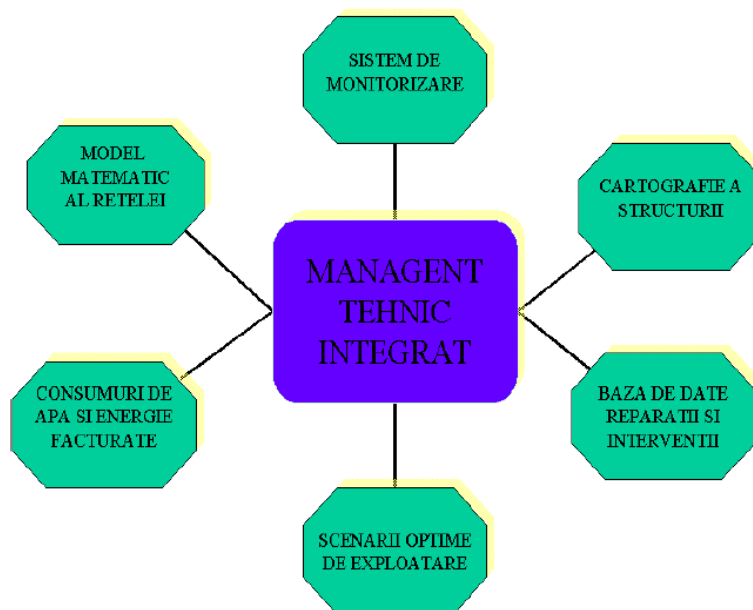


Fig. 3.1. Structura cadru a unui sistem de Management Tehnic Integrat



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.4. DIAGNOSTICAREA, MONITORIZAREA ȘI CONTROLUL REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ

3. Elemente și principii specifice monitorizării rețelelor de distribuție

Sistem de monitorizare este conceput să controleze și să conducă sistemul hidraulic atât în condiții normale de funcționare prin intermediul scenariilor de exploatare, cât și în condiții anormale de funcționare prin scenarii de avarie.

Sistemul de monitorizare cuprinde traductori, echipamente de colectare și concentrare a datelor, echipamente de transmisie ale acestora la distanță, pachete de programe de achiziție, prelucrare, stocare și vizualizare a datelor, precum și o interfață om-mașină.

Sistemul de monitorizare este conceput astfel încât să permită conducerea procesului după principiul optimului economic, având în vedere satisfacerea consumatorilor atât din punct de vedere al debitelor și a presiunilor de utilizare, cât și al calității apei, cu costuri minime.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.4. DIAGNOSTICAREA, MONITORIZAREA ȘI CONTROLUL REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ

3. Elemente și principii specifice monitorizării rețelelor de distribuție

Un sistem de monitorizare trebuie să fie capabil să răspundă cel puțin următoarelor întrebări:

- Câtă apă brută intră în sistem?
- Care este calitatea apei brute?
- Câtă apă potabilă se produce?
- Care este cantitatea de reactivi folosită la tratare?
- Care este calitatea apei produsă?
- Care volum de apă înmagazinat în rezervoare în fiecare moment?
- Ce volum de apă potabilă este distribuită?
- Care sunt valorile presiunii în punctele semnificative ale rețelei?
- Ce calitate are apa în rețeaua de distribuție, în punctele de măsură?
- Care este consumul specific de apă (l/om.zi)?
- Care este consumul de energie (kWh/m³)?



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

În domeniul de realizare a conductelor și canalelor/colectoarelor au fost folosite multe tipuri de materiale; s-a început cu **piatra** și **lemnul**, s-a continuat cu elementele prefabricate, din lemn (doage), **piatra** (zidărie) și **cărămidă** (rostuită cu var și apoi cu ciment), cu Plumb și Cupru și în anii mai recentți (cca 200 ani) cu folosirea fierului întâi ca **fontă** și apoi și ca **oțel**.

În sec 20 s-a dezvoltat industria **maselor plastice** și a **materialelor compozite**. Diversitatea de materiale a devenit destul de mare și a fost făcut un important salt calitativ: au fost confecționate industrial tuburi care au fost montate pe șantier obținându-se conducte lungi de sute de km cu o comportare bună în timp.

Astăzi gama de materiale este mult diversificată și s-a ajuns la **materiale compozite** care să asigure simultan cele trei condiții de bază necesare unei conducte sau colector: **o bună rezistență mecanică, rezistență contra agresiunii chimice, rugozitate minimă la pereți**, deci curgerea apei cu un consum mic de energie.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

1. Tipuri de tuburi utilizate pentru realizarea conductelor

Fonta cenușie/de presiune/de a doua turnare

A fost materialul exclusiv folosit la realizarea conductelor până în anii '70. Sunt mii de km de conductă realizați din fontă atât în rețele (București, Iași, Cluj, Timișoara, Craiova, Brașov etc.), cât și pentru aducțiuni (aducțiunea Timișești-Iași de cca 120 km; aducțiunea dintre Cernavodă și Constanța a fost avariata în timpul primului război mondial și nu a mai fost refăcută, aducțiunea Bragadiru-București este funcțională deși are peste 100 ani etc.).

Diametre de fabricație, 80-900 mm, lungimi de tuburi 4-6 m, îmbinare cu mufă și etanșare cu frânghie gudronată și plumb topit și ștemuit (pentru conductele îngropate) și cu flanșe pentru conductele vizibile și demontabile; **bună rezistență mecanică, bună rezistență la coroziune.**



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

1. Tipuri de tuburi utilizate pentru realizarea conductelor

Fonta cenușie/de presiune/de a doua turnare

Au fost produse și piese de îmbinare (fitinguri) deoarece materialul nu este sudabil sau prelucrabil pe șantier; armăturile necesare erau tot din fontă cenușie. Presiunea de lucru, normală sub 10 bari, la nevoie putea atinge și 20 bari. **Durata de viață este de cca 100 ani.**

Se apreciază că în România sunt mii de km de conducte realizate din fontă cenușie și mare parte din acestea vor trebui reabilitate.

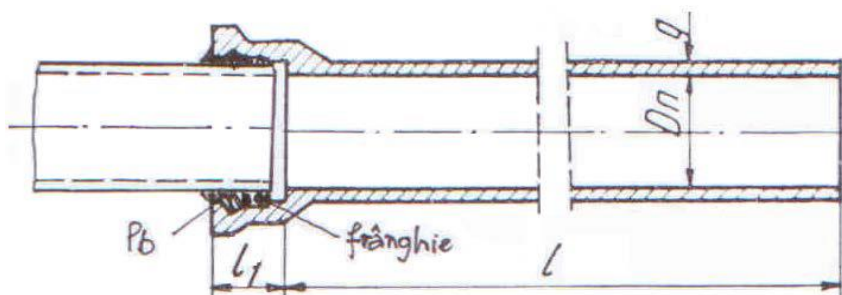


Fig. 5.1. Îmbinarea tuburilor de fontă cu frânghie gudronată și plumb topit



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

1. Tipuri de tuburi utilizate pentru realizarea conductelor

Oțelul carbon

Tehnologia oțelului avansase mult și puteau fi produse țevi din oțel. **A înlocuit fonta cenușie ca fiind un material mai economic în ce privește consumul de metal.**

Materialul este, din punct de vedere mecanic, mai rezistent ca fonta dar mult mai puțin rezistent la coroziune. La început au fost folosite țevi din oțel tras, diametre până la 500 mm și apoi din oțel-tablă sudată pe generatoare cu diametre până la 4000 mm și în spirală (cele mai utilizate) cu diametre până la 1400 mm; se îmbină pe mal (prin sudare cap la cap) și se lansează în tronsoane în șanț; pentru conducte aparente se poate realiza și îmbinarea cu flanșe (adăugate ulterior tuburilor); **sunt relativ ușoare și au o bună rezistență mecanică** (la o grosime adecvată de conductă pot fi realizate conducte pentru orice presiune; cele mai mari au fost realizate pentru hidrocentrale, pentru presiuni până la 100 bari); cea mai veche aducțiune din țară este cea de la Ciucaș la Brașov, oțel Mannesmann, realizată în 1928, încă în funcțiune.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

1. Tipuri de tuburi utilizate pentru realizarea conductelor

Oțelul carbon

Au fost conducte care au funcționat bine altele care s-au corodat repede. **În țară sunt conducte în lungime de mii de km în rețele, diametre 80-1000 mm.** Cele mai mari aducțiuni în funcțiune sunt Valea lui Stan - Râmnicu Valcea (Dn 1200mm, lungime peste 40 km), aducțiunea Suraia-Galați, Dn 1200 mm etc. Este un material foarte "cumsecade" deoarece poate fi prelucrat pe șantier. Lungimea tuburilor 6-12 m. **Durata de viață este de 30-40 ani.**



Fig. 5.2. Îmbinarea tuburilor de oțel prin sudare cap la cap



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

1. Tipuri de tuburi utilizate pentru realizarea conductelor

Azbocimentul

A început să înlocuiască o parte din tuburile de fontă și oțel, în anii '70 - '90.

Este un material compozit, realizat din fibră de azbest și lapte de ciment (cca 70%); amestecul este înfășurat pe cilindrii - matrița iar priza se face controlat la cald. După întărire se strunjește la capete pentru cilindrare și obținerea unei secțiuni normale pe ax. Îmbinarea se face cu manșon din azbociment și garnitură de cauciuc.

Este un material rezistent la coroziune, rezistent mecanic până la presiune de 6-10 bari; îmbinarea se face cu manșon și garnituri de cauciuc, tub cu tub în șanț. Sunt relativ ușoare; au fost produse la diametre 80-600 mm și lungimi de 4-6 m. **Durata de viață este de cca 50 ani.**



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

1. Tipuri de tuburi utilizate pentru realizarea conductelor

Betonul precomprimat (PREMO)

A început să fie folosit din anii '60 ca material pentru aducțiuni; cele mai lungi aducțiuni din țară sunt din tuburi PREMO (Timișești–Iași, 120 km, Dn 1000, 2-3 fire paralele, Paltinu-Ploiești, 160 km Dn 600-1000, Isvarna–Craiova 107 km, Dn 1000 mm, toate în funcțiune).

Au fost produse tuburi sub trei licențe PREMO, SENTAB și IPREROM. Între ele sunt diferențe tehnologice. Astăzi se mai produc tuburi PREMO și SENTAB.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

1. Tipuri de tuburi utilizate pentru realizarea conductelor

Betonul precomprimat (PREMO)

Produs din beton armat și precomprimat cu sârmă specială de oțel la diametre de 400-1400 mm, cu lungimea tuburilor de 4-6 m; **bună rezistență mecanică**, până la 10 bari, în mod normal și 20 bari în condiții speciale; îmbinare cu mufă și garnitură de cauciuc; **bună rezistență la coroziune în cazul apei potabile. Durata de viață este de 30-40 ani.**

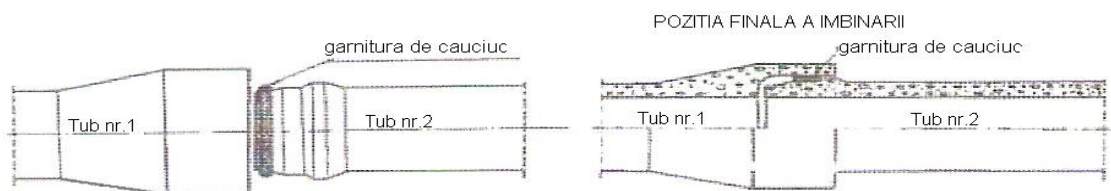


Fig. 5.3. Îmbinarea tubului PREMO garnitură de cauciuc



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

1. Tipuri de tuburi utilizate pentru realizarea conductelor

Conducte din tuburi de masă plastică, PEID, PVC

Dezvoltarea industriei maselor plastice a condus și la dezvoltarea producției de tuburi. Tipul de sortimente este mare, de la tuburi cu perete simplu la tuburi din masă plastică armată.

Dintre acestea tuburile din PEID și PVC au devenit cele mai folosite. Folosirea tuburilor de PEID s-a dezvoltat după anul 2000 și astăzi există deja un oraș - Mioveni - care are o rețea nouă realizată integral cu conducte din PEID, în lungime de cca 40 km.

Se produc tuburi de PE de înaltă și joasă densitate lucru care se recunoaște după valoarea presiunii la care pot lucra. Se produc prin extrudare, în mașini speciale, având ca diametru caracteristic, diametrul exterior și grosimea peretelui.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

1. Tipuri de tuburi utilizate pentru realizarea conductelor

Conducte din tuburi de masă plastică, PEID, PVC

Se produc prin extrudare la diametre de 50-2400 mm; lungimea tuburilor de diametru sub 100 mm este de cca 100 m și sunt livrate în colaci; cele cu diametre mai mari se livrează în bare de 6-12 m; îmbinarea tuburilor se poate face: prin sudare cap la cap, prin manșoane electrosudabile și cu îmbinări demontabile (la diametre mici); presiunea de lucru maximum 10 bari; **sunt rezistente la coroziune, sunt folosite pe scară largă în tehnologia de reabilitare. Durata de viață este de cca 50 ani.**



Fig. 5.4. Îmbinarea tuburilor prin sudare cap la cap, cu manșon electrosudabil și cu îmbinare demontabilă



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

1. Tipuri de tuburi utilizate pentru realizarea conductelor

Conducte din tuburi de PAFS/PAFSIN

Poliester armat cu fibra de sticlă (PAFS) sau și cu insertie de nisip (PAFSIN) sunt folosite destul de des astăzi deși **au ajuns în România relativ târziu (practic după anul '95)**. Este un material compozit (poliester, fibră de sticlă și nisip); tuburile sunt produse în două tehnologii, prin înfășurare (diametre mari) și prin torcretare în forma centrifugate. Se produc în țară. Îmbinarea se face cu manșon.

Se produc tuburi cu lungimea de 6-8 m cu îmbinare cu manșon și garnitură specială din masă plastică sau cauciuc înglobată în carcasă de PAFS. În anumite condiții pot fi făcute și tuburi cu flanșe. **Durata de viață este de cca 50 ani.**



Fig. 5.5. Tuburi PAFS și îmbinarea tuburilor din PAFSIN



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

1. Tipuri de tuburi utilizate pentru realizarea conductelor

Fonta ductilă (nodulară), fonta de a treia turnare

Deși a fost dezvoltată încă de acum 30 ani la noi a început să fie folosită după anul 2000. Acest lucru s-a datorat faptului că **este scumpă și se importă**. Sunt realizări încă modeste în rețelele de distribuție și la început pentru aducțiuni.

Se produce un tub **rezistent la coroziune, rezistent mecanic și cu o bună îmbinare**; lungimea tubului 6 m, diametre curente 80-3000 mm; tubul are pereți subțiri deoarece materialul este mai bun și se toarnă prin centrifugare; iar protecția se realizează cu mortar special de ciment sau rășini polimerice acceptate (în interior) și cu un film de Zn și polimer la exterior; **este un material robust, ușor de îmbinat**, îmbinarea cu mufă permițând și blocarea, lucru foarte favorabil la folosirea pentru rețele deoarece elimină necesitatea masivelor de ancoraj; se produc și tuburi cu flanșe precum și toate piesele de îmbinare pentru legături (teuri, ramificații, reducții etc); **pot rezista la presiuni până la 30 bari. Au o durată de viață de peste 100 ani lucru foarte favorabil la folosirea în rețelele de distribuție.**



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

1. Tipuri de tuburi utilizate pentru realizarea conductelor

Fonta ductilă (nodulară), fonta de a treia turnare

Se produce un nou tip de fontă ductilă, numită BLUTOP, care este comparabilă cu oțelul în ce privește grosimea peretelui și rezistența mecanică.

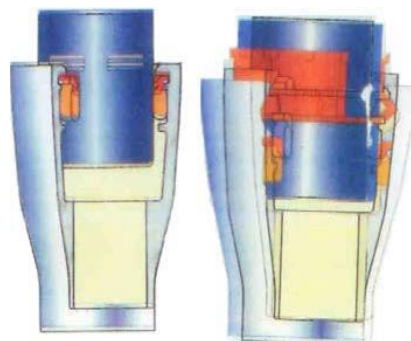


Fig. 5.6. Tuburi din fontă ductilă și îmbinarea tuburilor din fontă ductile



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

2. Tuburi folosite în realizarea colectoarelor de canalizare

Canalizarea apelor uzate se face, de regulă, cu o apă care curge cu nivel liber, fără presiune. Acidental tubul poate fi pus sub o presiune mică și de durată redusă. Ca atare și asupra tuburilor au fost impuse condiții mai reduse de rezistență mecanică.

Caracteristic este însă faptul că debitele transportate pot fi mult mai mari decât la alimentarea cu apă și deci dimensiunile colectoarelor pot fi mult mai mari (până la 3,5 x 3,5 m în secțiune). Forma secțiunii nu este circulară decât la secțiuni mici.

Totodată agresiunea apelor transportate fiind mult mai mare, deteriorarea acestora este mult mai accentuată.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

2. Tuburi folosite în realizarea colectoarelor de canalizare

Tuburi de beton simplu

Betonul simplu este cel mai utilizat tip de material. Astăzi se utilizează numai tuburi prefabricate, rare sunt cazurile când se toarnă pe loc și numai la secțiuni mari, vizitabile.

Se produc tuburi cu secțiuni circulare având diametrul între 100-1000 mm, 600/900-1505/1800 pentru **secțiunile ovoidale** și 900/1350-1500/1800 pentru cele **clopot**. Presiunea de lucru este de maximum 5 mCA, iar adâncimea de pozare sub 4 m. La adâncimi mai mari se realizează tuburi special dimensionate. **Durata de viață este de 50-100 ani.**



Fig. 5.7. Tuburi de beton cu îmbinarea caracteristică



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

2. Tuburi folosite în realizarea colectoarelor de canalizare

Tuburi de beton armat

În condițiile creșterii sarcinii din trafic și a adâncimii de pozare a trebuit crescută rezistența tuburilor; aceasta s-a făcut prin folosirea betonului armat. Secțiunile de tub au fost aceleași (circulară, ovoidală și clopot), dar alcătuirea secțiunii a variat (integral prefabricată - tuburi SIOME de 2,2 m diametru), parțial prefabricată etc.

Durata de viață este de 50-100 ani. În București sunt colectoare cu vechime mai mare de 100 ani.



Fig. 5.8. Tuburi de beton armat îmbinate cu mufă



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

2. Tuburi folosite în realizarea colectoarelor de canalizare

Colectoare din zidărie de cărămidă, azbociment, oțel

Pentru colectoare vizitabile, de mari dimensiuni, au fost folosite colectoare executate din zidărie de cărămidă rostuită cu mortar de ciment. Când cărămida era de bună calitate (dublu arsă și uniformă ca dimensiuni) se puteau face colectoare care au durat și peste 100 ani.

În condiții speciale au fost folosite și tuburi din azbociment. De asemenea tuburile de clasă (care nu țin la presiunea de încercare din fabrică) tip PREMIO au fost folosite la canalizare; pentru tronsoane speciale (teren dificil, adâncime mare, forme speciale, conducte de refulare) au fost folosite și conducte de oțel, fontă, beton precomprimat etc.



Fig. 5.9. Colectoare din zidărie cu și fără protecție anticorozivă



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

2. Tuburi folosite în realizarea colectoarelor de canalizare

Tuburi de PVC

Dezvoltarea industriei maselor plastice a dus și la producerea de tuburi; cele mai vechi folosite sunt cele de PVC.

Se produc la dimensiuni de 50-600 mm, tuburi cu lungime de 4-6 m; **sunt ușoare și au o rugozitate foarte redusă fapt care contribuie la o ușoară întreținere**; tuburile lungi favorizează îmbinarea mai rară, deci o mai **bună etanșare**, îmbinare făcută cu garnitură specială atașată mufei tubului; se produc și fittingurile necesare; relativ de curând sunt produse și cămine de vizitare din masă plastică. **Sunt rezistente la coroziune.**



Fig. 5.10. Tuburi din PVC și cămine de masă plastic



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

2. Tuburi folosite în realizarea colectoarelor de canalizare

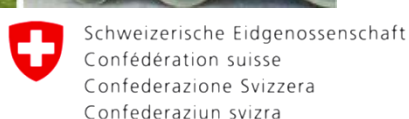
Tuburi din PAFSIN

Tuburile de PAFSIN pot fi folosite la realizarea colectoarelor de canalizare; pentru evitarea unei deformății importante, cu pierderi mari de apă, trebuie o bună alegere a rezistenței la deformare a tubului și o bună compactare a tuburilor în șanț. **O bună execuție poate asigura colectoare pentru o durată de viață de 50 ani.**

Fiind materiale ușoare pot fi ușor lansate în șanț, mai ales la dimensiuni mari. **Pot fi utilizate la reabilitarea colectoarelor vechi** deoarece la comandă specială pot fi produse forme de tub altele decât cele cilindrice sau tuburi cu mufă blocată. Pot fi realizate și cămine din elemente de PAFSIN.



Fig. 5.11. Tuburi din PAFS/PAFSIN





3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

2. Tuburi folosite în realizarea colectoarelor de canalizare

Tuburi gofrate din PE/PP

Deoarece s-a constatat că tuburile de diametru mare au nevoie și de grosimi mari de perete, încep să devină grele și se îmbină greu, s-a căutat o soluție rațională și s-a ajuns la realizarea tubului din două părți componente cu destinație/rol separată: un tub interior rezista la presiunea apei și asigura o curgere bună (nu are nevoie de grosime mare) și un tub exterior realizat din inele rezistente la împingerea pământului și împingerea din trafic. Îmbinarea se face cu garnitură specială. **Pot fi produse tuburi până la 3 m diametru și cu o greutate mică**; tuburile pot avea până la 6 m lungime; se produc în țară. Pot fi realizate și cămine de vizitare.

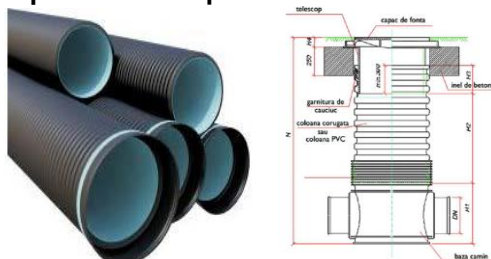


Fig. 5.12. Tuburi gofrate de PE/PP. Cămine de vizitare din tub gofrat



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.5. TIPURI DE TUBURI ȘI MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA CONDUCTELOR

2. Tuburi folosite în realizarea colectoarelor de canalizare

Tuburi din gresie

Un material foarte rezistent la coroziune și foarte dens, realizat din argilă arsă și glazurată pentru asigurarea rezistenței la coroziune.

Se poate produce până la diametre de 600-900 mm, cu lungimi de 1,5-2,5 m; îmbinarea se face cu mufă și garnitură de poliuretan sau alt material. **Are a rezistență hidraulică redusă** din cauza suprafeței glazurii. **Durata de viață poate depăși 100 ani.**



Fig. 5.13. Tuburi de gresie antiacidă



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

1. Cauzele care produc deteriorarea calității conductelor

În general toate materialele utilizate îmbatrânesc; sub influența factorilor naturali și artificiali materialul se deteriorează și aceasta produce restrângerea performanțelor tehnologice ale construcției în care tuburile sunt înglobate: aducțiuni și rețele de distribuție, colectoare de canalizare, conducte de refulare.

Principalele efecte sunt:

- creșterea pierderii de apă din conducte și deteriorarea calității apei, importantă în special la transportarea apei potabile;
- pierderea de energie, odată cu apa pierdută sau cu menținerea parametrilor tehnologici;
- întreruperea funcționării serviciului în vederea reparării avariei;



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

1. Cauzele care produc deteriorarea calității conductelor

- creșterea costurilor de exploatare prin repetarea la intervale mici a reparațiilor;
- scăderea siguranței în funcționarea serviciului în caz de catastrofe (incendii, inundații etc);
- creșterea debitului extras din sursă în dauna altor consumatori;
- deteriorarea construcțiilor subterane prin creșterea agresivității solului, creșterea nivelului apei subterane etc.;
- deteriorarea accelerată a căilor de transport sub care se găsesc pozate aceste conducte.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

1. Cauzele care produc deteriorarea calității conductelor

Principalele cauze unitare care produc reducerea fiabilității conductelor sunt:

- funcționarea la debite și presiuni variabile (lent sau rapid variabile);
- funcționarea la încărcări exterioare mari și variabile; încărcarea din împingerea pământului, încărcarea din trafic, încărcări din solicitări dinamice ale pământului;
- variația de temperatură a lichidului/apei transportate;
- agresivitatea solului din exterior și a apei din interior; coroziunea distruge peretele tubului cu sau fără depunerea de produse de coroziune;
- reducerea capacității de transport prin creșterea rugozității din cauza coroziunii sau depunerilor pe pereții tuburilor;



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

1. Cauzele care produc deteriorarea calității conductelor

- modificarea în timp a structurii materialului;
- depunerea de substanțe amorphe sau agresive care reduc secțiunea vie și prin aceasta a vitezei apei; pentru a menține debitul cerut în secțiune trebuie crescută presiunea;
- solicitări excepționale din cauze naturale (nu trebuie uitat că mare parte din lucrări au suportat trei cutremure mari în sec. 20) sau artificiale (în sec. 20 o parte din rețele au suportat consecințele a două războaie mondiale).



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

1. Cauzele care produc deteriorarea calității conductelor

De obicei aceste cauze acționează combinat chiar dacă una dintre ele are efecte pregnante tot timpul sau periodic.

Deteriorarea funcționării conductei poate fi datorată tubului în sine sau îmbinării între tuburi sau între tuburi și armături, precum și armăturilor acționate prea des sau dimpotrivă acționate foarte rar.

Unele sau altele dintre cauze pot fi accelerate din cauza unei proiectări necorespunzătoare, a folosirii de materiale inadecvate, a unei execuții neglijente, a **unei exploatări necorespunzătoare** sau a unei combinații dezavantajoase între toate acestea.

Este esențial ca apa introdusă în rețea să nu fie agresivă, sau să devină agresivă pe durata exploatării, față de conducta de transport.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

2. Influența calității exploatării

Exploatarea, partea cea mai lungă din viața construcției, depinde de calitatea proiectării și execuției, dar și de modul în care sunt respectate condițiile de lucru.

Parametrii de calitate ai apei trebuie urmăriți la intervalele prescrise și la intervale mai mari trebuie făcut o apreciere asupra comportării generale: indicatorii de performanță trebuie continuu urmăriți.

Este importantă evidențierea continuă a costurilor de reparații și semnalările de neconformitate în funcționare (calitatea apei potabile furnizate, mirosul pe stradă - rezultat din fermentarea depunerilor ca urmare a unei viteze mici de curgere a apei cu suspensii, modul de curățare a rețelei de canalizare etc).

Reparațiile preventive trebuie introduse în procedurile de exploatare, în managementul exploatării.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

3. Analiza și clasificarea avariilor ce apar la conductele rețelilor exterioare

Cauzele principale care produc avarierea rețelilor de distribuție se pot grupa în:

- **greșeli de proiectare** (amplasarea conductelor în terenuri alunecătoare sau cu tasări importante, lipsa măsurilor împotriva agresivității solului și a apei, lipsa dispozitivelor de eliminare a presiunilor maxime etc.);
- **execuție necorespunzătoare** (alcătuire defectuoasă a îmbinărilor, rezemare incorectă a conductelor, defecte de fabricație, manoperă deficitară);
- **exploatare nerațională** (în timpul căreia se produc fenomene hidraulice, coroziuni și uzură).

Primii ani de exploatare a rețelei (cca 1-2 ani) pun în evidență majoritatea deficiențelor de proiectare și de execuție a conductelor.

Principalele avarii care apar la conductele rețelilor de distribuție a apei sunt sistematizate și prezentate sintetic în următorul tabel, împreună cu deficiențele și cauzele care le generează.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

Nr. crt.	Materialul conductei	Avaria	Cauze și deficiențe
1	Fontă	Expulzarea umpluturii mufelor	<ul style="list-style-type: none">- lovituri de berbec- presiuni disponibile peste cele admise- defecte de fabricație ale mufelor- defecte de execuție ale îmbinărilor
		Fisurarea și ruperea tuburilor	<ul style="list-style-type: none">- lovituri de berbec- coroziunea materialului- rezemare defectuoasă a tuburilor- defecte de fabricație ale tuburilor- sarcini mobile accidentale
2	Oțel	Fisurarea și ruperea tuburilor	<ul style="list-style-type: none">- lovituri de berbec- pozarea greșită a conductelor- stabilirea necorespunzătoare a procesului de sudare și a electrozilor- variația temperaturii apei- scăderea bruscă a temperaturii apei față de cea a solului



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

Nr. crt.	Materialul conductei	Avaria	Cauze și deficiențe
3	Azbociment	Deranjarea îmbinării	- montarea incorectă a garniturilor
		Fisurarea și ruperea tuburilor	- deranjarea îmbinărilor - pregătirea necorespunzătoare a fundului tranșeei sau umplerea neatență a acesteia - agresivitatea față de cimenturi a unor ape subterane



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

Nr. crt.	Materialul conductei	Avaria	Cauze și deficiențe
4	Beton armat precomprimat	Expulzarea garniturii de cauciuc	<ul style="list-style-type: none">- lovituri de berbec- presiuni disponibile peste cele admise- abateri dimensionale nepermise la geometria capătului drept sau a mufei
		Desprinderea torcretului	<ul style="list-style-type: none">- defecte de fabricație- manipulare și depozitare greșită
		Microfisurarea torcretului	<ul style="list-style-type: none">- păstrarea tuburilor timp îndelungat sub acțiunea intemperiilor
		Fisurarea și ruperea tuburilor	<ul style="list-style-type: none">- amenajarea necorespunzătoare a patului de rezemare în sens transversal și longitudinal- depășirea încărcărilor estimate la alegerea clasei tuburilor- montarea tuburilor în soluri agresive fără luarea măsurilor de protecție- poziționarea incorectă a garniturii



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

4. Cele mai întâlnite cazuri de avarie la tuburile existente la care este necesară reabilitarea

Exploatarea celor peste 65000 km de conducte și a celor peste 21000 km de colectoare au condus la **constatarea unor avarii tipice la tuburile din materialele mai vechi utilizate în lucrările edilitare din țara noastră: fontă de presiune/cenușie, oțelul neprotejat, tuburile de beton precomprimat-PREMO, azbocimentul.**

Avariile cele mai des întâlnite vor fi menționate, cu mențiunea că realitatea este mult mai bogată decât cazurile menționate. De regulă sunt reținute cazurile spectaculoase, dar acestea pot să nu fie și cele mai importante pentru furnizorul de apă.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

4. Cele mai întâlnite cazuri de avarie la tuburile existente la care este necesară reabilitarea

Corodarea internă a tuburilor metalice

Are ca efect producerea de apă roșie, Fig. 6.1, creșterea rugozității pereților, Fig. 6.2, perforarea pereților tubului, Fig. 6.3, fisurarea longitudinală sau circumferențială, Fig. 6.4 (cu creșterea importantă a pierderilor de apă și a fenomenelor care urmează acestora).



Fig. 6.1. Producerea de apă roșie la robinet



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

4. Cele mai întâlnite cazuri de avarie la tuburile existente la care este necesară reabilitarea

Corodarea internă a tuburilor metalice

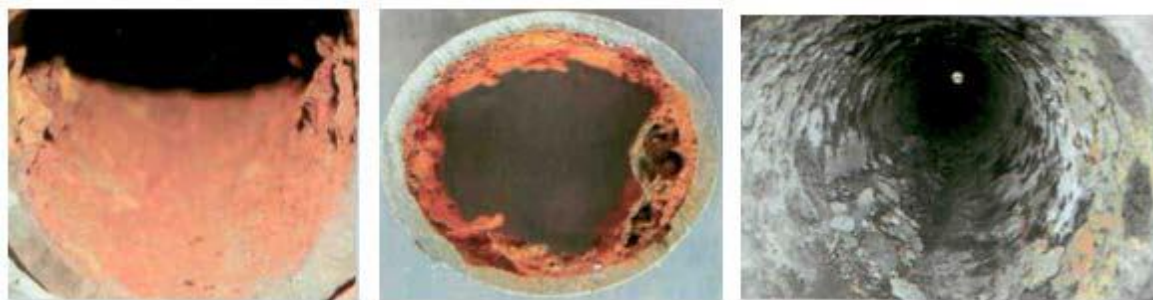


Fig. 6.2. Creșterea rugozității pereților tubului



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

4. Cele mai întâlnite cazuri de avarie la tuburile existente la care este necesară reabilitarea

Corodarea internă a tuburilor metalice



Fig. 6.3. Găurirea peretelui tubului



Fig. 6.4. Fisurarea longitudinală sau circumferențială



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

4. Cele mai întâlnite cazuri de avarie la tuburile existente la care este necesară reabilitarea

Corodarea internă a tuburilor metalice

În exterior coroziunea se manifestă prin deteriorarea peretelui conductei și reducerea rezistenței mecanice până la colaps. În condiții favorabile bucăți din tub pot fi expulzate, Fig. 6.5.



Fig. 6.5. Expluzarea unei bucăți de tub de fontă cenușie



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

4. Cele mai întâlnite cazuri de avarie la tuburile existente la care este necesară reabilitarea

Expulzarea elementelor de realizare a îmbinării

Este un fenomen des întâlnit la tuburile de fontă, îmbinate cu frânghie gudronată și plumb, la tuburile din beton precomprimat și azbociment. Din cauza îmbătrânirii frânghiei gudronate și deplasării tuburilor în timp plumbul de blocare este azvârlit afară la o oarecare suprapresiune în tub, Fig. 6.6.

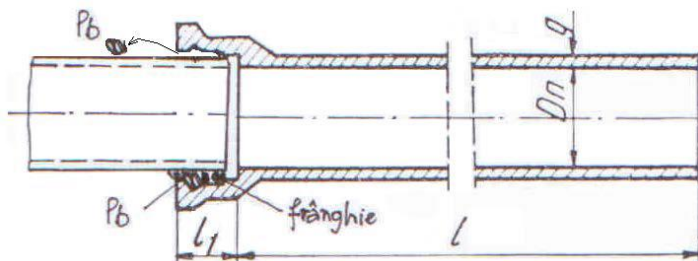


Fig. 6.6. Demufarea tuburilor de fontă cenușie



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

4. Cele mai întâlnite cazuri de avarie la tuburile existente la care este necesară reabilitarea

Expulzarea elementelor de realizare a îmbinării

Este cea mai des întâlnită avarie la tuburile de beton PREMO; din motive constructive sau de comportare în timp (umezire teren, sarcini exterioare variabile etc) garnitura capată o poziție nesimetrică în îmbinare și la suprapresiuni este expulzată; remedierea este costisitoare, Fig. 6.7.

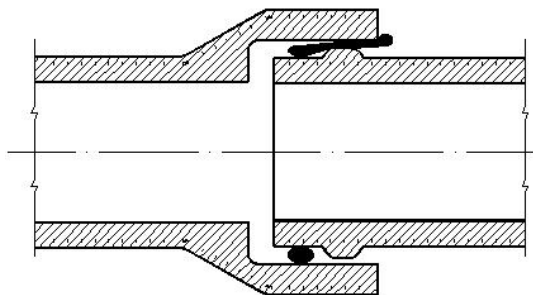


Fig. 6.7. Demufarea tuburilor PREMO



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

4. Cele mai întâlnite cazuri de avarie la tuburile existente la care este necesară reabilitarea

Expulzarea elementelor de realizare a îmbinării

La tuburile de azbociment demufarea se întâmplă atunci când deplasarea tuburilor este mare, pereții sunt deficitari și suprapresiunile frecvente, garnitura îmbătrânește, Fig. 6.8.

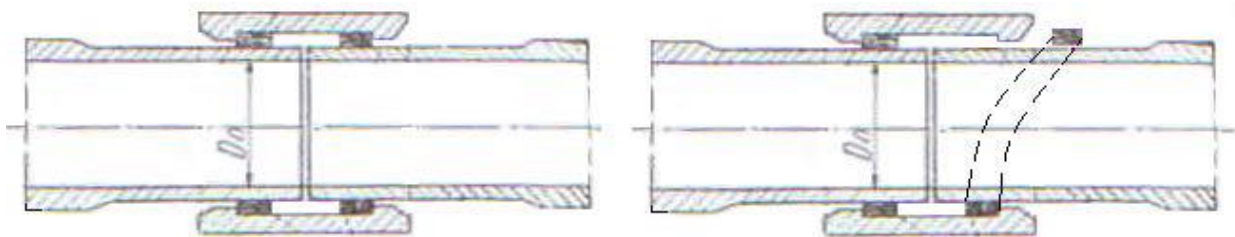


Fig. 6.8. Demufarea tuburilor de azbociment



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

4. Cele mai întâlnite cazuri de avarie la tuburile existente la care este necesară reabilitarea

Corodarea armăturii de precomprimare la tuburile PREMO

Este o avarie frecventă soldată cu explozia tubului și pierderea totală a presiunii, Fig. 6.9; se produce din cauză că sârma de precomprimare este protejată prin torcretare cu mortar de ciment; acesta fisurează în timp și umezeala din pământ duce la corodarea armăturii; urmarea este faptul că elementul care prelua presiunea din interior dispare și tubul explodează în momentul în care sârma se rupe.



Fig. 6.9. Corodarea armăturii la tuburile PREMO a condus la explozia tubului



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

4. Cele mai întâlnite cazuri de avarie la tuburile existente la care este necesară reabilitarea

Corodarea biochimică a tuburilor din rețeaua de canalizare

Se dezvoltă acolo unde se produc cu regularitate depunerile de material biodegradabil deoarece nu se realizează spălarea rețelei de canalizare. Materialul depus începe să fermenteze și se produce Hidrogen Sulfurat; în condițiile de umezeală din colector acesta reacționează cu Hidroxidul de Ca din peretele superior al tubului până la distrugerea totală; rezultatul este prăbușirea tubului, Fig 6.10. Între timp rugozitatea tubului crește și accelerează fenomenul.

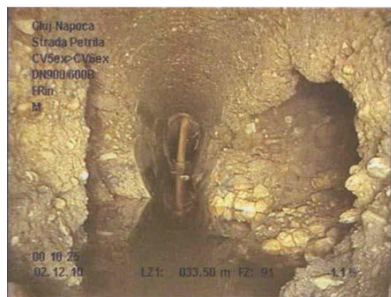


Fig. 6.10. Corodarea biochimică a tuburilor de beton



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

4. Cele mai întâlnite cazuri de avarie la tuburile existente la care este necesară reabilitarea

Colmatarea conductei/canalului cu material biologic vegetal

De multe ori conductele și canalele sunt realizate în apropierea copacilor. În timp, din cauza lipsei de apă și a producerii unor fisuri în conductă/canal (de regulă pe la îmbinări), rădăcinile pomilor intră în conductă, mărgesc gaura prin presiune biologică și dezvoltă o structură de absorbire a apei, structura care poate fi impresionantă, Fig. 6.11. Efectul este reducerea debitului până la blocarea totală a curgerii apei.

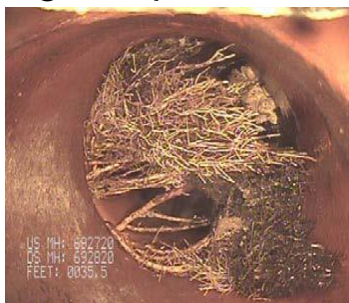


Fig. 6.11. Dezvoltarea de rădăcini în conducte și canale



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

4. Cele mai întâlnite cazuri de avarie la tuburile existente la care este necesară reabilitarea

Încrustarea interioară

Singură sau dublată de coroziune sau depunerea de suspensii, încrustarea reduce capacitatea de transport (în special prin reducerea secțiunii vii a conductei). La apă cu un indice Langelier peste zero o parte din bicarbonații din apă se descompun și carbonații formați se depun pe pereții conductei. Fenomenul poate fi accelerat de procesul de coroziune când produsele rezultate se combină cu carbonații și produc obturarea conductei, Fig 6.12.



Fig. 6.12. Interiorul unor tuburi încrustate



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





3.1.6. PROBLEME SPECIALE ÎN EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI A REȚELELOR DE CANALIZARE

4. Cele mai întâlnite cazuri de avarie la tuburile existente la care este necesară reabilitarea

Blocarea totală sau parțială cu corpuri mari

La conductele care transportă apă naturală sau potabilă se întâmplă relativ des ca sertarul vanei, a cărei tijă de acționare este corodată în timp, să cedeze și sertarul cade în locașul său; moment în care conducta este blocată.

Mult mai des întâlnit este cazul rețelei de canalizare; din comoditate, din neștiință, din rea voință sau vandalism o serie de materiale sunt introduse în canalizare prin capacele căminelor: materiale de construcție, chimicale, resturi metalice, animale moarte etc.; prin dimensiunile mari reduc capacitatea de transport și accelerează fenomenul de coroziune.



Fig. 6.13. Materiale ce blochează rețeaua de canalizare



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

