

Acest dosar este prezentat exclusiv pentru informare.
Stimate cititor!

Daca DVS doriti sa copiat acest dosar, el urmeaza a fi inlaturat fara intirziere, imediat dupa ce ati facut cunostinta cu continutul lui.

Copiind si pastrind dosarul in cauza,
DVS va asumati toata responsabilitatea
in conformitate cu legislatia in vigoare.

Toate drepturile de autor asupra dosarului dat
se pastreaza dupa detinatorul de drept.

Orice utilizare in scopuri comerciale sau alte
scopuri, cu exceptia utilizarii in scopuri de informare
prealabila este interzisa.

Publicarea acestui document nu atrage dupa sine nici
un fel de cistig comercial.

Insa astfel de documente contribuie rapid la ridicarea
profesionalismului si spiritualitatii
cititorilor si serveste drept reclama a editiilor de
hirtie a acestor documente.

MINISTERUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI

ORDINUL

Nr. _____ din _____

pentru aprobarea reglementării tehnice
**"Normativ pentru exploatarea
și reabilitarea conductelor pentru transportul apei",
indicativ NE 035-06**

În conformitate cu art. 38 alin. 2 din Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare,

În temeiul art. 2 pct. 45 și al art.5 alin.(4) din Hotărârea Guvernului nr. 412/2004 privind organizarea și funcționarea Ministerului Transporturilor, Construcțiilor și Turismului, cu modificările și completările ulterioare,

Având în vedere procesele-verbale de avizare nr. 5/15.05.2006 al Comitetului Tehnic de Specialitate – CTS 7 și nr. 8/11.07.2006 al Comitetului Tehnic de Coordonare Generală,

Ministrul transporturilor, construcțiilor și turismului emite următorul

ORDIN

Art.1. — Se aprobă reglementarea tehnică **"Normativ pentru exploatarea și reabilitarea conductelor pentru transportul apei", indicativ NE 035-06**, elaborată de către Universitatea Tehnică de Construcții București, prevăzută în anexa^{*)} care face parte integrantă din prezentul ordin.

Art.2. — Prezentul ordin se publică în Monitorul Oficial al României, Partea I și intră în vigoare în termen de 30 de zile de la data publicării.

Art.3. — La data intrării în vigoare a prezentului ordin orice dispoziții contrare își încetează aplicabilitatea.

MINISTRU

RADU MIRCEA BERCEANU

^{*)} Anexa se publică în Monitorul Oficial al României Partea I bis și în Buletinul Construcțiilor editat de către Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Construcții și Economia Construcțiilor-INCERC București

**MINISTRUL DELEGAT PENTRU LUCRĂRI PUBLICE
ȘI AMENAJAREA TERITORIULUI
LÁSZLÓ BORBÉLY**

**SECRETAR DE STAT
IOAN ANDREICA**

**SECRETAR GENERAL
EUGEN ISPAS**

**SECRETAR GENERAL ADJUNCT
CONSTANȚA PANĂ**

**DIRECȚIA GENERALĂ JURIDICĂ
DIRECTOR GENERAL
ELENA PETRAȘCU**

**DIRECȚIA DE REGELEMENTARE ÎN CONSTRUCȚII
DIRECTOR
CRISTIAN-PAUL STAMATIADÉ**

MINISTERUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI

DIRECȚIA DE REGLEMENTARE ÎN CONSTRUCȚII

REFERAT DE APROBARE

Nr./.....

În perioada 2005-2006, a fost aprobată finanțarea reglementării tehnice “*Normativ pentru exploatarea și reabilitarea conductelor pentru transportul apei*”, indicativ NE 035-06, prin Programul nr.2 Anexa 6 poziția 7.

Lucrarea a fost atribuită UTCB, în baza Hotărârii de adjudecare nr.2640/20.06.2005 a Comisiei de evaluare a ofertelor pentru atribuirea contractului de achiziție publică de servicii prin procedura de licitație deschisă privind elaborarea de reglementări tehnice, numită prin Ordinul MTCT nr.711 / 10.05.2005.

Anunțul de participare a fost publicat în Monitorul Oficial al României, partea a VI-a nr.103/25..05. 2005.

Normativul cuprinde principalele prescripții tehnice, pentru exploatarea și reabilitarea conductelor de transport a apei (aducțiunea, rețeaua de distribuție a apei la branșament, rețeaua de canalizare și lucrările auxiliare prevăzute pe conducte, inclusiv stațiile de repompare) necesare utilizatorilor dintr-o localitate pentru consum, folosință publică, industrie locală și combaterea incendiului, cât și pentru transportul apelor de canalizare la stația de epurare sau receptorul natural.

Lucrarea prezintă totalitatea operațiunilor și activităților efectuate de către personalul din exploatare în vederea funcționării conductelor la parametri proiectați cât și soluții moderne de reabilitare a sistemului de transport a apei.

Normativul se adresează proiectanților care elaborează proiecte, caiete de sarcini pentru documentații de execuție și agremente tehnice, verifcătorilor de proiecte, experților tehnici, responsabililor tehnici cu execuția și exploatarea lucrărilor, furnizorilor de echipamente specifice, responsabililor cu certificarea produselor, antreprenorilor, prestatorii de servicii din domeniu (regii, societăți comerciale etc.), organelor administrației publice centrale și locale cu atribuții în domeniu (ministere, consilii județene și locale), cât și celor care se ocupă de controlul calității apei.

Lucrarea a fost avizată favorabil în CTS7 cu avizul nr.5/15.05.2006 și în CTGC cu avizul nr. 8/11.07.2006.

În vederea intrării în vigoare a prezentei reglementări și a publicării acesteia în Monitorul Oficial al României, vă rugăm să binevoiți a semna ordinul alăturat

DIRECTOR

Cristian STAMATIAD

Responsabil de temă
Ing. Georgeta Vasilache

MINSISTERUL TRANSPORTURILOR,CONSTRUCTIILOR SI TURISMULUI

**NORMATIV PENTRU EXPLOATAREA SI REABILITAREA
CONDUCTELOR PENTRU TRANSPORTUL APEI.**

INDICATIV NE 035-06

Normativ

Aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor, Constructiilor si Turismului nr.

-Iulie 2006-

CUPRINS

Cap. 1 Prevederi generale	3
1.1 Obiectul normativului.....	3
1.2 Domeniul de aplicare	4
1.3 Utilizatorii normativului	4
1.4 Armonizarea cu normele europene	4
1.5 Rolul obiectelor tehnologice care asigură transportul apei.....	5
1.6 Cerințe generale de organizare a exploatării.....	6
1.7 Regulamentul tehnic de exploatare a lucrărilor.....	7
1.8 Măsuri generale de protecția, siguranța și igiena muncii în exploatarea lucrărilor.....	7
1.9 Tipuri de materiale folosite în realizarea conductelor și canalelor pentru transportul apei.....	8
Cap 2. Lucrări de exploatare a construcțiilor pentru transportul apei potabile.....	9
2.1 Lucrări pentru supravegherea aducțiunilor și rețelelor de distribuție.....	9
2.2 Lucrări de reparații la aducțiuni și rețele de distribuție.....	12
2.3 Lucrări de supraveghere și reparare a sistemului de automatizare.....	16
2.4. Lucrări de reabilitare	18
2.5 Măsuri pentru controlul pierderilor de apa.....	18
2.6 Indicatori de performanță ai lucrărilor.....	19
2.7 Plan de conformare.....	19
Cap 3. Lucrări de exploatare a conductelor pentru transportul apelor uzate.....	19
3.1 Lucrări de supraveghere și întreținere a canalizării	19
3.2 Lucrări de reparații la construcțiile accesorii pe rețeaua de canalizare.....	26
3.3 Lucrări de reparații la colectoarele de canalizare	28
3.4 Indicatori de performanță pentru rețeaua de canalizare.....	30
Cap 4 . Soluții moderne de reabilitare a sistemului de transport a apei.....	30
4.1.Lucrări de reabilitare pentru conducte sub presiune.....	30
4.2 Lucrări de reabilitare la rețeaua de canalizare.....	32
4.3 Măsuri speciale de protecția muncii	36
4.4 Retehnologizarea sistemelor de transport a apei.....	37
Cap 5. Testarea lucrărilor de transport a apei.....	37
5.1 Necesitatea cunoașterii performanțelor sistemelor de transport a apei.....	37
Cap 6 Evaluarea cheltuielilor pentru reparația lucrărilor.....	38
Cap 7. Aplicarea managementului calității în exploatarea lucrărilor.....	39

ANEXE

Anexa 1. Reguli generale pentru proiectarea lucrărilor de transport a apei potabile.....	41
Anexa 1a Reguli generale de proiectare a rețelelor de distribuție.....	43
Anexa 1 b Diagrame și tabele pentru dimensionare hidraulică a conductelor și canalelor.....	45
Anexa 2. Reguli generale de proiectare a rețelelor de canalizare... ..	51
Anexa 3. Conținutul Regulamentului tehnic de exploatare.....	53
Anexa 4 Organizarea exploatării pe durata unei calamități naturale.....	57
Anexa 5. Măsuri generale de protecție, siguranță si igiena muncii la exploatarea lucrărilor de exploatare a conductelor pentru transportul apelor.....	63
Anexa 6 Reguli generale pentru alegerea materialului pentru conducte si canale.....	65
Anexa 7 Principalele caracteristici ale materialelor folosite la tuburile pentru conducte ...	66
Anexa 8 Importanța caracteristicilor fizico-mecanice ale patului de fundare și ale pământului de umplutură, asupra comportării conductei (exemplificare).....	67
Anexa 9 Conținutul tip al unei proceduri de lucru la o reparație.....	69
Anexa 10 Prevenirea si stingerea incendiilor pe durata exploatării conductelor pentru transportul apelor.....	70
Anexa 11 Măsuri pentru controlul pierderilor de apă.....	71
Anexa 12. Indicatori de performanță.....	76
Anexa 13 Plan de conformare.....	78
Anexa 14 Metode utilizate pentru reabilitarea conductelor de transport a apei.....	78
Anexa 15 Aducerea cotei capacului de cămin la cota căii de rulare.....	83
Anexa17 Măsuri si soluții pentru retehnologizarea conductelor pentru transportul apelor.....	84
Anexa 17.1 Proces verbal de recepție la terminarea lucrărilor.....	87
Anexa 17.2 Proces verbal de recepție finală.....	89
Anexa 18 Testarea funcțională a lucrărilor de transport a apelor	91
Anexa 19. Terminologie.....	96
Anexa 20 a Lista documentelor normative conexe.....	98
Anexa 20 b Lista documentelor normative de referință	100

NORMATIV PENTRU EXPLOATAREA și REABILITAREA CONDUCTELOR PENTRU TRANSPORTUL APEI	INDICATIV NE 035-06
--	------------------------

1. PREVEDERI GENERALE

1.1. Obiectul normativului

Prezentul normativ cuprinde principalele prescripții tehnice pentru exploatarea și reabilitarea conductelor de transport a apei naturale și apei potabile necesare utilizatorilor dintr-o localitate , pentru consum, folosință publică, industrie locală și combaterea incendiului, precum și pentru transportul apelor de canalizare de la locul de producere și până la stația de epurare sau în receptorul natural. Prevederile normativului vor putea fi aplicate și la transportul altor tipuri de ape cu excepția apelor cu caracteristici speciale, precum: ape cu salinitate mare, ape calde (peste 50 °C), ape acide , ape cu turbiditate mare, ape radioactive etc.

Pentru a satisface condițiile de calitate a vieții utilizatorilor de apă, la costuri normale, este important să se asigure o supraveghere continuă și calificată precum și o corectare a tuturor factorilor care tind să deterioreze lucrările.

Sistemul de alimentare cu apă și sistemul de canalizare sunt particulare fiecărei localități. Este rațional ca și organizarea exploatării să fie făcută în mod particular dar cu respectarea unor reguli generale. Aceste reguli au putut fi deduse din experiența acumulată în timp. Pe baza acestor reguli generale fiecare proprietar și operator al unui sistem de transport al apei va putea să își organizeze activitatea astfel ca în final costurile de exploatare să fie raționale și suportabile pentru consumatorul de apă iar durata de viață a lucrărilor să fie cât mai lungă.

Normativul conține elemente de aplicare specifică a prevederilor Legii 10/95 pentru sistemele de transport a apei, precum: siguranța în exploatare, igiena și sănătatea oamenilor, economia de resurse (apă, energie, reactivi, bani); în acest fel se poate asigura un serviciu de calitate în folosirea apei pe toată durata de viață a lucrării.

Elaborat de: UNIVERSITATEA TEHNICA DE CONSTRUCTII- BUCURESTI FACULTATEA DE HIDROTEHNICA- Catedra de INGINERIE SANITARA și PROTECTIA APELOR	Aprobat de: MINISTERUL TRANSPORTURILOR CONSTRUCTIILOR și TURISMULUI Cu Ordinul nr.
--	---

1.2 Domeniul de aplicare

Prevederile normativului se aplică tuturor categoriilor de lucrări care asigură transportul apei la o localitate sau la obiective distincte precum: obiective izolate folosite pentru odihnă și tratament, tabere școlare în lucrări definitive, cazărmi, unități industriale, organizări de șantiere precum și evacuarea apelor uzate produse sau/si evacuarea apelor meteorice.

Tipurile de lucrări la care se aplică prevederile normativului sunt:

- aducțiunea care asigură transportul apei naturale sau tratate între sursa de apă și rezervorul de inmagazinare,
- rețeaua de distribuție care asigură transportul apei de la rezervor la limita construcției utilizatorului de apă (limita fiind considerată contorul de branșament sau robinetul de concesiune),
- rețeaua de canalizare care asigură colectarea și transportul apelor uzate de la locul de producere (caminul de racord), la stația de epurare precum și a apelor meteorice de la locul de colectare la receptorul natural sau la stația de epurare,
- lucrările auxiliare prevăzute pe conducte, inclusiv stațiile de repompare.

Prevederile normativului nu se referă la măsuri specifice de exploatare a echipamentelor și utilajelor. Pentru aceasta vor fi adoptate măsuri specifice conform instrucțiunilor furnizorilor de echipamente și proiectantului de specialitate.

Ca domeniu de aplicare prevederile normativului se referă la lucrările ce fac obiectul normativelor de proiectare și execuție: I 22/99, C 56/02, P66/01, NP 084/03. Prevederile normativului pot fi aplicate direct dacă apa transportată respectă parametrii de calitate din NTPA 001, NTPA 002, NTPA 011, NTPA 013, Legea 458 cu modificările ulterioare.

1.3 Utilizatorii normativului

Utilizatorii normativului sunt:

- proprietarii sistemului de transport al apei, Primăriile și Consiliile Județene, precum și operatorii licențiați (Regii/ Companii de apă, Societăți Comerciale etc) care supraveghează direct funcționarea acestor lucrări,
- antreprenorii de lucrări precum și personalul specializat pentru urmărirea execuției lucrărilor, responsabilii tehnici cu execuția și diriginții de șantier; aceștia sunt interesați să cunoască efectele unei execuții mai puțin îngrijite; ei sunt cei prin a căror activitate se poate asigura realizarea parametrilor tehnologici proiectați ai lucrării,
- proiectanții, verificatorii de proiecte, experții tehnici, furnizorii de echipamente, responsabilii cu certificarea produselor, organele administrației publice centrale, cu atribuții în domeniu sunt interesați în cunoașterea modului de exploatare a acestor lucrări.

1.4 Armonizarea cu normele europene

Conținutul normativului este în concordanță cu cerința fundamentală a dezvoltării europene: economisirea resurselor.

Sunt respectate cerințele Directivei 98/83, directiva transpusă prin Legea 458/02 și modificărilor ulterioare, privind calitatea apei potabile, ale Directivei 60/00 privind gospodărirea apelor, directivă transpusă în normele NTPA 013/ 03 și Directiva 91/271/91 privind epurarea apelor uzate, directivă transpusă prin HG 188/02 și modificările ulterioare, prin care se aproba normele NTPA 001/02 și NTPA 002/02, precum și NTPA 011/02.

De asemenea s-a avut ca referință și cuprinsul standardelor românești, care transpun standarde europene, SR EN 805 /00 , SR EN 752 /99 și SR EN 295/91, precum și a standardelor ISO 9001.

1.5 Rolul obiectelor tehnologice care asigură transportul apei

Elementele de transport a apei sunt lucrările cu exploatarea cea mai dificilă din cauza amplasării pe un spațiu mare și a poziționării lor în subteran.

Elementele constructive ale sistemului de transport a apei, la care se refera normativul sunt:

- aducțiunea și rețeaua de distribuție la sistemul de alimentare cu apă,
- rețeaua de canalizare la sistemul de canalizare,
- lucrările auxiliare necesare pe elementele menționate.

Pentru alte sisteme care servesc la transportul apei prevederile normativului vor fi aplicate selectiv.

1.5.1 Aducțiunea asigură transportul apei de la captare la rezervor. Dacă apa nu este supusă tratării atunci aducțiunea este continuă între captare și rezervor. Dacă apa trebuie tratată înainte de folosire, atunci transportul se face în două etape: de la captare la stația de tratare (apa naturală) și de la stația de tratare la rezervor (apă potabilă). Ca atare aducțiunea va avea două părți care pot fi diferite ca dimensiuni (diametru, lungime) și material. Aducțiunea poate funcționa gravitațional (cu nivel liber sau sub presiune), prin pompare (conductă sub presiune) sau în sistem mixt. Aducțiunea poate fi monofilară sau multifilară, simplă sau ramificată (alimentează mai multe rezervoare).

1.5.2 Rețeaua de distribuție asigură transportul apei de la rezervor la toți consumatorii din localitate. Rețeaua funcționează tot timpul sub presiune. Curgerea apei în rețea se poate face gravitațional, prin pompare totală sau în sistem mixt. Pomparea se poate face într-o singură treaptă sau în mai multe trepte. Rețeaua poate avea o zonă sau mai multe zone de presiune după caz; fiecare zonă de presiune trebuie tratată independent, ca o rețea separată.

1.5.3 Rețeaua de canalizare asigură transportul apei uzate de la locul de producere la stația de epurare și a apelor meteorice de la locul de colectare până la stația de epurare sau receptorul natural. De regulă, curgerea apei este gravitațională și cu nivel liber. Pe mici porțiuni rețeaua poate fi sub presiune, periodic, accidental și de regulă la pomparea apei . Colectoarele de canalizare prin care curge apa pot fi vizitabile sau nevizitabile în funcție de înălțimea secțiunii interioare.

1.5.4 Lucrările auxiliare

1.5.4.1 Pe aducțiune și rețeaua de distribuție sunt necesare lucrări auxiliare care să asigure stabilitatea și manevrabilitatea funcționării: robineți de reglare a debitului, robineți de golire, robineți (ventile) de aerisire, hidranți, bransamente, cișmele, lucrări de ancoraj, combaterea loviturii de berbec etc, precum și echipamente pentru urmărirea funcționării (manometre, debitmetre, contoare, prize pentru probe de

apă, etc). În situații de exploatare la sisteme modernizate poate exista un sistem SCADA pentru colectarea automată a datelor și chiar de executare a unor comenzi tehnologice date centralizat de la distanță.

1.5.4.2. Pe rețeaua de canalizare există cămine de inspecție, cămine de vizitare, deversoare, racorduri precum și subtraversări, stații de pompare, guri de scurgere, bazine de retenție.

1.6 Cerințe generale de organizare a exploatarei.

1.6.1 Perioada cea mai importantă în existența sistemului de transport a apei este exploatarea, deoarece:

- este perioada cu cea mai mare durată, mult mai lungă față de durata fazei de proiectare și durata fazei de execuție ,
- este perioada în care se asigură un serviciu de cea mai mare importanță în viața localității,
- este perioada în care sistemul se transformă încet și continuu din cauza extinderii localității, a creșterii exigenței asupra condițiilor de calitate a apei, a dezvoltării tehnologice,
- este perioada în care lucrările îmbătrânesc, se uzează fizic și moral și pentru a menține exigențele de calitate a serviciului asigurat au nevoie permanentă de îmbunătățiri,
- este perioada în care se constată adevărata performanță tehnologică a sistemului.

1.6.2 Prin exploatarea lucrărilor de transport a apei se înțelege ansamblul acțiunilor și măsurilor constructive și administrative prin care se asigură o funcționare sigură, îndelungată și la costuri optime a sistemului. Operațiunile de exploatare la care face referire normativul sunt:

- supravegherea și întreținerea lucrărilor,
- repararea curentă a lucrărilor,
- reabilitarea lucrărilor pentru refacerea parțială sau totală a unor porțiuni din lucrare,
- retehnologizarea lucrărilor prin refacerea totală sau parțială a lucrărilor în vederea îmbunătățirii substanțiale a parametrilor tehnologici de funcționare.

1.6.3 Conținutul operațiunilor menționate mai sus cuprinde:

Supravegherea și întreținerea conductelor conține lucrările care se fac în mod continuu pentru verificarea stării lor, măsurarea parametrilor tehnologici și determinarea necesarului de reparații;

Repararea curentă a conductelor cuprinde toate lucrările necesare pentru remedierea defecțiunilor construcțiilor (spargeri/înfundări de conducte) și lucrărilor aferente (vane, hidranți, cămine, etc) pentru asigurarea funcționării continue și optime; acestea se fac ori de câte ori sunt descoperite sau după un plan anual de reparații;

Reabilitarea conductelor de transport și lucrărilor accesorii, cuprinde ansamblul operațiunilor de aducere a capacității de transport, sau de păstrare a calității apei, la parametrii de proiectare, atunci când deteriorarea se manifestă pe tronsoane lungi, sau la părți importante din lucrare .

Retehnologizarea lucrărilor de transport cuprinde ansamblul lucrărilor de refacere atunci când durata normată de lucru s-a încheiat, când parametrii de lucru au suferit reduceri mari sau trebuie modificați cu valori importante ca urmare a unor noi condiții de lucru, este necesară optimizarea

energetică a sistemului, pierderea de apă este exagerat de mare etc; operațiunea nu este parte integrantă a exploatarei, dar se realizează în paralel cu exploatarea lucrărilor existente în funcțiune.

Aceste nivele de repartizare sunt greu de separat în practica uzuală din cauză ca unele se suprapun altele sunt în continuare iar la altele este greu de făcut distincția reparație-reabilitare/reparație capitala-retehnologizare.

1.6.4 Îmbunătățirea parametrilor de funcționare a conductelor poate fi făcută uneori și indirect: o apă mai bună obținută în stația de tratare poate favoriza o mai bună funcționare a aducțiunii și rețelei de distribuție; o apă uzată mai bine controlată la intrare în rețea favorizează o funcționare mai bună etc.

1.6.5 Deoarece modul și ușurința de exploatare sunt strâns legate de calitatea lucrărilor de proiectare și mai ales de calitatea lucrărilor de execuție, în anexele 1-2 sunt precizate unele din elementele de bază utilizate la aceste faze de lucru.

1.7.Regulamentul tehnic de exploatare a lucrărilor

1.7.1 Regulamentul tehnic de exploatare se elaborează de proprietarul lucrării . Este documentul prin care se organizează efectiv modul în care proprietarul, în mod direct sau printr-un operator licențiat, urmărește și ține în funcțiune lucrarea de transport astfel încât parametri tehnologici de lucru să fie obținuți în siguranță și cu costuri optime. Elemente ale regulamentului tehnic sunt coordonate cu regulamentul de organizare și funcționare a unității de exploatare a lucrărilor sistemului.

1.7.2.Regulamentul se elaborează pe baza legislației în vigoare, a cărții tehnice a construcției și a instrucțiunilor de exploatare elaborate de proiectant. Instrucțiunile de exploatare sunt elaborate odată cu elaborarea proiectului de execuție astfel încât toate elementele de exploatare să poată fi evaluate și integrate în costul de realizare. Elementele necesare pentru realizarea Regulamentului sunt precizate în anexa 3.

1.7.3 Regulamentul va fi elaborat unitar pentru toată lucrarea, inclusiv pentru lucrările adiacente cu care formează un tot funcțional. Pentru ușurința lucrului pe compartimente, secții, servicii etc, el poate fi structurat pe părți distincte, după componența efectivă a lucrărilor. Aceste părți vor fi date personalului însărcinat direct cu exploatarea.

1.7.4. Regulamentul va avea o parte distinctă, pentru fiecare lucrare, referitoare la modul de acțiune în caz de calamitate naturală. Conținutul unora dintre activitățile importante este dat în anexa 4.

1.8 Măsurile generale de protecția, siguranța și igiena muncii la exploatarea lucrărilor

1.8.1 Aducțiunea , rețeaua de distribuție și rețeaua de canalizare sunt sisteme constructive subterane. Ca atare măsurile specifice de protecția muncii vor fi legate de doua aspecte:

- coborârea în cămine pentru întreținerea, manevrarea unor echipamente sau citirea unor parametri,
- lucrările de remediere la conducte, lucrări care sunt de tipul lucrărilor de construcții și la care vor fi aplicate măsurile de protecția muncii, specifice acestor lucrări, măsuri conținute în actele normative în vigoare; unele dintre prevederi sunt date în anexa 5.

1.8.2 Personalul care lucrează în acest mediu trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- va fi sănătos din punct de vedere medical, cu controale medicale trimestriale,
- va fi capabil să lucreze în spațiu închis și strâmt (se verifica în prealabil),
- nu va avea răni deschise sau în curs de vindecare în momentul lucrului,
- va avea material de protecție adecvat (cisme de cauciuc – lungi, cască de protecție, salopetă / pufoaică, mănuși, sisteme de iluminat, sistem de comunicație etc)
- va lucra tot timpul în echipă,
- echipamentul de protecție va avea circuit închis; va fi purtat la lucru, în mijloacele de transport speciale (nu publice), va fi spălat și dezinfectat în incinta unității de lucru; este total interzis ca personalul să umble cu acest echipament în mijloacele publice de transport,
- va avea asigurat un instructaj de protecția muncii, specializat, suplimentar față de instructajul general, ori de câte ori va schimba locul de muncă.

1.9 Tipuri de materiale folosite în realizarea conductelor pentru transportul apei.

1.9.1 Principalele tipuri de materiale folosite la realizarea conductelor pentru transportul apei sub presiune sunt: fonta ductilă, polietilena de înaltă densitate(PEID), policlorura de vinil(PVC), poliester armat cu fibra de sticlă (PAFS și PAFSIN), betonul precomprimat , oțelul protejat (cu mortar în interior și PE la exterior), oțelul INOX, etc.

La lucrările existente și cu vechime mare au fost utilizate și alte tipuri de materiale, precum: oțel neprotejat sau parțial protejat, fontă cenușie, azbociment- în special la rețele de distribuție a apei potabile, beton precomprimat etc .

1.9.2 Pentru rețeaua de canalizare cele mai utilizate tipuri de materiale au fost: -
tuburile din beton simplu, tuburile din beton armat, tuburile de clasă din beton precomprimat, tuburi din gresie ceramică, colectoare din beton/ beton armat turnat pe loc(de regulă în secțiuni vizitabile), colectoare realizate din zidărie etc.

Astăzi sunt utilizabile tuburi dintr-o gama mai largă: tuburi din policlorură de vinil, PVC, PVC gofrat, PVC expandat, tuburi din gresie ceramică, tuburi din beton simplu, tuburi din polietilenă, polipropilenă, tuburi din fibră de sticlă cu inserție de nisip, PAFSIN, tuburi din beton precomprimat , tuburi din beton armat cu fibre etc.

1.9.3 Exceptând lucrările din tuburi de azbociment, care vor trebui înlocuite urgent, în mod sistematic, conform prevederilor HG 124 /03, celelalte lucrări vor trebui înlocuite în caz de deteriorare, la depășire a duratei normate de folosire, din cerințele de îmbunătățire a calității apei asigurate la utilizator (Legea 458/02) sau protecției mediului și economisirii resurselor.

1.9.4 Toate tipurile de materiale folosite sau utilizate pentru remedierea celor existente vor trebui să respecte următoarele condiții generale:

- să respecte prevederile HG 622 /04 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a materialelor pentru construcții,
- să aibă avizul organelor sanitare abilitate, dacă materialul ajută la transportul apei potabile; în nici-un caz nu vor avea componente dăunătoare care prin dizolvare pot

- ajunge în apă și sunt periculoase, conform legii 458; tuburile vor avea inscripții sau semne convenționale ușor de reperat prin care să se arate că tuburile sunt destinate transportului de apă potabilă,
- să aibă parametri tehnologici adecvați cu cerințele proiectului (diametru, presiune, rezistența la împingerea pământului și din trafic etc),
 - să aibă diametre compatibile cu aparatele de robinetărie folosite,
 - să aibă toate piesele de imbinare pentru a asigura discontinuitățile de pe traseu,
 - să aibă tehnologia de lucru cunoscută și acceptată.

Unele detalii sunt date în anexa 6.

2. LUCRARI DE EXPLOATARE A CONDUCTELOR PENTRU TRANSPORTUL APEI POTABILE.

2.1. Lucrări pentru supravegherea aducțiunilor și rețelelor de distribuție .

2.1.1. Toate lucrările pentru transportul apei vor fi inspectate cel puțin săptămânal. Inspecția va fi făcută de același personal pentru a se obișnui cu detaliile și a putea sesiza diferențele. Rezultatul inspecției se notează pe o fișă. Fișele se stabilesc prin Regulamentul de funcționare. Pot fi pe format hârtie sau în format electronic. Ele stau la baza:

- realizării planului și executării lucrărilor de întreținere,
- declanșării etapei de reparație când este cazul,
- declanșării avertizării populației dacă aspectele sunt grave: sunt legate de cantitatea de apă (oprirea apei, restricții de furnizare) sau calitatea apei (măsuri de dezinfectare suplimentară) etc,
- declanșării mecanismelor de oprire a intervențiilor neautorizate în zona de protecție sanitară.

2.1.2 În timpul inspecției se verifică:

- starea și integritatea hidranților: capace de protecție, pierderea de apă, intervenția neautorizată, parcarea peste hidranți, existența inscripțiilor de marcaj, eventual starea de funcționare (prin deschiderea hidrantului pentru 10 secunde),
- starea căminelor de vane: existența capacelor, starea interioară a căminului (are apă, are deșeuri introduse fraudulos, are legături neautorizate, construcția este întreagă, scara nu este corodată, piesele metalice sunt vopsite etc),
- căminele de branșament: integritate, starea contorului de apă, funcționarea și eventual citirea contorului, prezența apei în cămin (se scoate), tendințele de vandalism etc,
- starea ventilelor de aerisire: integritate, stare de funcționare, prezența apei în cămin (se scoate), starea vopsitoriei etc,
- supratraverările : starea structurii de rezistență, tendința râului de erodare a malurilor, vopsitoria, starea ventilelor de aerisire, starea căii de acces, starea termoizolației/hidroizolației etc,

- starea suprafeței de teren asigurată ca zona de protecție sanitară: depozite necontrolate, folosirea substanțelor nepermise, utilizarea apei în mod fraudulos, existența mijloacelor de reperare a conductei, tendința de lunecare a terenului etc,

- mijloacele de combatere a loviturii de berbec: starea construcției, starea mecanismelor de lucru (recipient hidrofor, valoare presiune, stare vane de reglare, închiderea de protecție etc),

- starea altor mijloace de asigurare a funcționării (vane de reducerea presiunii etc),

- starea stației de redezinfecare de pe traseu, când există; în stație se va intra numai pe baza unei instruiți speciale,

- verificarea stării mijloacelor prin care sunt prelevate probe de apă în vederea controlului asupra calității; probele de apă potabilă vor fi luate numai de personal special instruit; probele vor fi centralizate și pe baza lor se va realiza raportul anual asupra calității apei, conform legii 458.

2.1.3. Când există mijloace de măsurare a parametrilor de funcționare, valorile acestora vor fi notate în fișă. Persoana în a cărei grijă intră supravegherea tehnologică a sistemului, va verifica dacă s-a redus capacitatea de transport și eventual va declanșa cercetări mai amănunțite.

2.1.4. Pentru aducțiunile lungi (15-150 Km) vor fi implicați în supravegherea aducțiunilor oameni care locuiesc în zona pentru a evita deplasările lungi; în caz contrar vor fi puse la dispoziție mijloace de transport. In cazuri speciale vor fi prevăzute cantoane de exploatare și personal permanent.

2.1.5. Lucrările de întreținere la aducțiuni se fac punctual, la semnalare în urma inspecției sau în general după un plan anual de întreținere:

- se verifică și se corectează funcționalitatea tuturor armăturilor, căminelor, semestrial;
- se curăță și se înierbează zonele de protecție sanitară, anual;
- se etanșează vanele, se reface scara, capacul, se vopsesc elementele metalice din cămine, supratraversari, elemente de semnalizare, anual;
- se verifică subtraversările de drumuri nationale și căi ferate , săptămânal;
- se verifică stabilitatea pământului pe traseu și eventualele tasări, lunar;
- se verifică pierderile de apă pe tronsoane, folosind mijloace portabile de detectare, la maximum 2 ani, daca nu sunt fenomene evidente;
- se detectează eventuale branșări neautorizate, lunar;
- se refac sistemele de marcare/semnalizare a aducțiunii; anual,
- se spală tronsoanele unde apar probleme (rugină, dezvoltări biologice etc), după caz.

2.1.6. Lucrările de întreținere la rețeaua de distribuție constau din:

- verificarea stării hidranților și remedierea imediată (capace la cutia de acces, verificarea funcționării și etanșeității închiderii, marcajul de găsire a poziției) : săptămânal,
- verificarea stării capacelor de cămin și inlocuirea imediată cu capace mai sigure; semnalarea imediată a celor din zona circulabilă; verificarea ca după refacerea căii de circulație capacele sunt la cota noii căi de rulare; săptămânal,
- curățirea căminelor, evacuarea apei, repararea căminului, vopsirea părților metalice;

- verificarea funcționării vanelor , vanelor de reglare a presiunii și ventilelor de aerisire,
- controlul pierderilor de apă; integral la cel puțin la 2 ani pentru rețelele dezvoltate,
- depistarea branșamentelor fraudulos executate; semestrial,
- înlocuirea apometrelor defecte, la limita de funcționare sau pentru verificarea periodică,
- asigurarea stării normale de funcționare a nodurilor în care se prelevează probe pentru urmărirea calității apei, de către personalul propriu sau de către organele sanitare; lunar,
- spălarea tronsoanelor unde viteza de curgere este mică (la 1-2 luni), lunar sau la intervale ce se decid funcție de indicațiile organelor sanitare de inspecție, sau acolo unde se semnalează probe bacteriologice proaste (lipsa clorului, prezența bacteriilor etc),
- aerisirea tronsoanelor cu defecțiuni de funcționare cunoscute; săptămânal.

Toate caracteristicile importante, de natură să schimbe elementele din siguranța funcționării, vor fi sistematizate și vor fi introduse în lista supravegherii mai atente sau chiar în cartea construcției.

2.1.7. Toate elementele constructive vor fi poziționate față de calea de circulație, în sistemul national de referință și vor fi pregătite pentru sistemul GIS.

2.1.8. Lucrările de aducțiune cu canale sau galerii sunt specifice transportului apei brute. Acestea vor fi inspectate și se vor efectua lucrări de întreținere în special înainte sezonului frigos și după acesta; înainte, pentru curățire, eliminarea depunerilor, refacerea sistemului de protecție, montarea elementelor de protecție; după, pentru refacerea taluzelor în urma efectului gheții, verificarea modului de funcționare, eliminarea vegetației care împiedică o bună curgere etc..

2.1.9. O problemă deosebită o poate constitui aducerea cotei capacului de cămin la cota căii de circulație. Efectul denivelării este dublu: dezagrame la trafic, mergând până la accidente în trafic și deteriorarea construcției căminului și conductelor legate la cămin din cauza sarcinilor dinamice suplimentare și a vibrațiilor. Când denivelarea depășește 1,0 cm, vor trebui luate măsuri pentru refacere. Pe durata refacerii operatorul rețelei va urmări modul cum se lucrează la cămin și va decide asupra modului de ridicare a capacului. Unele detalii sunt date în anexa 14.

2.1.10. O procedură similară se va aplica în cazul corectării cotelor cutiei de protecție a capătului de sus al tije de manevră a vanelor îngropate în pământ.

2.1.11. Atunci când instrucțiunile o prevăd, când organele sanitare decid sau după un accident asupra calității apei, se face spălarea, spălarea și dezinfectarea sau numai dezinfectarea unor tronsoane din rețea/aducțiune sau a întregii rețele sau aducțiuni. Dacă există apă suficientă se spală numai cu apă; dacă apa nu este suficientă se spală cu un amestec de apă și aer (viteza apei minim 1,5 m/s). La rețea se începe spălarea și dezinfectarea cu tronsoanele din amonte pentru a putea fi date în funcțiune. Cu această ocazie se verifică și etanșeitatea vanelor; vor fi înlocuite vanele cu mari defecțiuni.

Dezinfectarea se face cu apă clorată; apa clorată cu cca. 30 mg Cl / m³ se introduce prin pompare printr-un hidrant; când pe hidrantul cel mai de sus (deschis pentru aerisire) iese apă clorată, înseamnă că întreaga conductă este plină; se pastrează minim 24 ore și apoi se golește prin deschiderea vanei la tronsonul vecin , dacă și acesta se spală, sau introducerea apei curate / potabile în capătul amonte; se

spală minim 1 oră cu apă; când analiza pe apa rezultată este bună, autoritatea sanitară dă aviz de introducere în circuit. Pentru siguranță, populația trebuie avertizată și anunțată când la branșament nu are apă potabilă. Personalul de intervenție va fi instruit și dotat cu mască de protecție contra scăpărilor de clor. Se va lucra cu substanțe clorigene: clorură de var, hipoclorit de sodiu etc.

2.1.12. Numărul de personal de supraveghere va fi de 2 oameni (echipa) la 10-15 km rețea simplă sau 20-25 km lungime de aducțiune.

2.1.13. Citirea contoarelor este o operațiune special organizată. Personalul va verifica mai atent contoarele care vor intra în verificare tehnică și de calibrare.

2.1.14. Când numărul de apometre este mare se va lua în considerare posibilitatea amenajării unui stand propriu de verificare. Standul va fi autorizat conform cerințelor metrologice. Prezența standului va fi făcută cunoscută consumatorilor deoarece aici vor fi verificate și contoarele bănuite/reclamate de consumator ca funcționând incorect.

2.1.15 Pentru cunoașterea performanțelor funcționale ale aducțiunii și rețelei, periodic, se va face verificarea presiunilor, a pierderilor de apă, iar în cazuri mai complicate, un audit/ expertiză specializată. Personalul care va face auditul va fi atestat.

2.2. Lucrări de reparații la aducțiuni și rețele de distribuție

2.2.1. Lucrările de reparație se fac atunci când sistemul de transport al apei funcționează dar pierdere generală de apă este mare ($> 20\%$), apar pierderi evidente de apă, presiunea în sistem nu este asigurată, conductele sunt fisurate/ sparte. Pierdere de apă produce avarii mari la lucrările vecine (alunecări de teren, apă în subsoluri, degradare a pereților la construcțiile vecine, degradarea îmbrăcăminții drumurilor), sau la consumator când apă la sursă este puțină și acoperirea pierderii de apă este prea scumpă dacă este adusă din altă sursă, etc.

2.2.2. Reparațiile se vor face în concordanță cu:

- tipul de material,
- tehnica de lucru propusă și stabilită printr-o procedură aprobată (vor exista deci în “dulapul” operatorului proceduri de intervenție pentru toate tipurile de material); în anexa 9 este dat un exemplu de cum trebuie făcută o procedură de lucru pentru reparații,
- timpul maxim posibil pentru oprirea apei,
- utilajele ce pot fi aduse pe amplasament (depinde și de starea vremii, de amplasament, de mărimea avariei etc).
- existența unui permis de construcție, conform prevederilor legii 50/04.

2.2.3. Procedura de reparație începe după stabilirea locului avariei; se verifică în cartea construcției tipul de material, adâncimea de pozare, posibilitățile de izolare a tronsonului, consecințele izolării; se anunță populația în timp util, se asigură cu apă obiectivele prioritare (spitale, școli, agenți economici la care intreruperea apei poate fi gravă); se cere avizul/sunt anunțate organele Inspectoratului pentru situații de urgență sau serviciului comunitar pentru situații de urgență.

2.2.4. După cunoașterea situației complete se adoptă procedura de lucru. Procedura de lucru se elaborează de către executant și se aprobă de proprietar.

2.2.5. Dacă amplasamentul este în trafic vor fi anunțate organele de poliție; dacă locul blocat de intervenție este important pentru trafic va fi anunțată și populația prin radio – TV; amplasamentul va fi izolat și semnalizat adecvat. Dacă amplasamentul este vital în trafic și durata intreruperii depășește o zi, vor fi luate măsuri suplimentare pentru asigurarea fluenței traficului. Vor fi luate masuri de protecție a locuitorilor din zonă.

2.2.6. Repararea orificiilor și sudurilor de imbinare la conductele metalice, a rupturilor la tuburile vechi din fontă cenușie și azbociment sau demufări ale tuburilor imbinare cu manșon se poate face:

- prin acoperirea fisurii din tronson cu o bridă rapidă,
- prin acoperirea/etanșarea cu o mufă dublă din 2 piese, după îndepărtarea părții defecte și adăugarea , eventual, a unei bucăți de conductă;
- repararea prin sudare a unui tronson de conductă din oțel; lucrarea se va face cu respectarea condițiilor specifice de lucru și cu avizele respective; sudorul va avea permis de lucru cu focul; locul de lucru va fi protejat la incendiu, vezi anexa 10.

2.2.7. Dacă tubul este fragil (fontă, azbociment, oțel intens corodat) și se poate rupe, se recurge la înlocuirea unei bucăți de tub și legarea capetelor tubului nou de tuburile rămase prin sistemul de la punctul 2.2.6.. Dacă un capăt de tub rămas până la următoarea imbinare este scurt este preferabil ca tubul să fie înlocuit până la imbinare.

2.2.8. Dacă tubul face explozie, cazul tuburilor din azbociment sau cazul tuburilor din beton precomprimat, mai rar fontă cenușie – dar nu este exclus să se producă și în acest caz (când tubul este foarte vechi), se asigură de urgență oprirea alimentării cu apă de la vanele vecine; se înlocuiește în întregime tubul avariat. După înlocuire și proba de etanșeitate se spală tronsonul respectiv și se dezinfectează; în cazul înlocuirii cu tub din alt material se va asigura o imbinare adecvată cu manșon normal sau manșon pentru diametre diferite (când grosimea peretelui tuburilor este diferită).

2.2.9. În cazul dizlocării unui masiv de reazem se procedează la “subzidirea” masivului existent prin realizarea altui masiv amplasat între masivul vechi și pământul viu din spatele masivului vechi. Dacă și cotul este deplasat și neetanș, vor fi refăcute imbinările respective pentru noua poziție. Dacă tuburile nu au imbinare zăvorâtă pe toată lungimea nu se va adopta soluția cu imbinarea zăvorâtă numai pentru cotul refăcut. Nu poate fi preluată forța din cot. Masivul refăcut va fi probat pentru presiunea normală în conductă.

2.2.10 În cazul păpușării / voalării conductelor elastice așezate aerian, pe reazeme, se va căuta și elimina cauza ce a declanșat fenomenul; aceasta poate fi o golire bruscă cu blocarea sau insuficiența capacității dispozitivelor de aerisire. Soluția de remediere va trebui dată după revederea condițiilor de lucru a conductei. Funcționarea corectă a sistemului de eliminare a aerului este esențială.

2.2.11 În cazul demufării unei imbinări prin aspirarea sau refularea garniturii, soluția cea mai

bună este tăierea imbinării respective și introducerea unei bucăți echivalente de tub cu imbinare prin colier rapid sau mufă dublă; și în acest caz va trebui gasită și eliminată cauza ce produce demufarea (de regulă sistemul deficitar de introducere/eliminare a aerului din conductă).

2.2.12 În cazul spargerii unui tub din masă plastică se poate recurge la înlocuirea porțiunii defecte prin înlocuirea cu un tronson nou etanșat cu manșon dublu sau mufă lipită / sudată la un capăt și colier rapid la celălalt capăt.

2.2.13 Reguli generale la efectuarea oricărui tip de intervenție la conducte în tranșee:

- săpătura se sprijină când adâncimea depășește 1,25m,
- materialul de la stratul de uzură al căii de circulație se recuperează și eventual se refolosește; la aducțiunea apasată în afara căii de comunicație umplutura se poate realiza cu bombament (pământul se tasează în timp); pe spațiu verde pământul din ultimul strat va fi pământ vegetal.
- umplutura de lângă tubul înlocuit este esențială; se face cu nisip, în straturi de maxim 20 cm, compactat cu mijloace manuale, până la 30 cm peste tub și apoi se poate face mecanic; compactarea trebuie să corespundă unui indice Proctor 95%; compactarea va fi cu atât mai importantă cu cât locul afectat este sub trafic curent și sub sarcini grele; o umplutură proastă afectează conducta și reparația va trebui refăcută, vezi aneaza 8.
- ultimul strat de umplutură va fi realizat din balast, cu completare continuă pe durata unei săptămâni; abia după aceea se va reface stratul de uzură; se va verifica și reface eventualele denivelări ale terenului/căii de rulare de lângă tranșee,
- mărimea / lățimea săpăturii va fi cât mai redusă pentru a asigura o comportare cât mai bună a umpluturii de lângă tub ; de regulă tranșeea are lățimea de 50 cm + DN (cm),
- dacă se sapă mai adânc decât cota tubului, pentru a lucra mai ușor, mai ales la imbinarea prin sudura în tranșee; se va da o atenție deosebită umpluturii sub tub; acesata trebuie să aibă un grad de compactare asemănător umpluturii vechi de sub tuburile existente,
- la folosirea tuburilor elastice compactarea va fi făcută cu cea mai mare atenție; în caz contrar deformația tubului conduce la neetanșitate și chiar la ruperea / colapsul tubului,
- pe durata execuției se lucrează în groapa uscată; epuismenul se realizează cu o pompă automatizată după nivelul apei; la debite mici se preferă pompele cu motor termic,
- lucrul cu echipamente electrice în tranșeea cu apă respectă regulile specifice.

2.2.14 În caz de golire a conductei trebuie dată o atenție sporită evacuării apei . Dacă se produce vacuum pe conductă este posibilă aspirarea apei murdare din exteriorul acesteia și apare pericolul declanșării unor imbolnăviri la consumator. Pentru a evita acest lucru mai întâi se deschide hidrantul cu cota cea mai înaltă de pe traseul implicat. Acesta va rămâne deschis până la reumplerea conductei cu apă. Dacă fenomenul de vacuum pe conductă se produce în mod curent pe un tronson oarecare atunci vor fi luate măsuri de intercalare a unor ventile adecvate (ca poziție și capacitate) de aerisire .

2.2.15 Un hidrant avariat trebuie înlocuit rapid întrucât produce o pierdere mare de apă. Pentru aceasta se închide apa pe tronsonul respectiv și se face schimbarea (hidranții din rețele nu sunt izolați cu vane). După repararea hidrantului existent, în vederea refolosirii, este rațional ca acesta să fie încercat în prealabil și apoi montat din nou. Pentru hidranții montați pe artere, dar fără vana de izolare, se va analiza soluția introducerii unei vane de izolare, chiar dacă este o vană amplasată direct în pământ.

2.2.16. În cadrul lucrărilor de reparații se poate include și operațiunea de introducere de vane speciale de control automat (limitare) a presiunii în rețea; acest lucru este necesar pentru reducerea presiunii în perioada de noapte; urmare a acestui control se reduce pierderea de apă din rețea; introducerea se face după un detaliu tehnic adecvat; la rețelele în care apa este pompată acest montaj se va face după o foarte judicioasă analiză.

2.2.17 Pentru realizarea branșamentelor noi se recomandă folosirea procedeului cu bridă și element de etanșare, procedeu ce permite realizarea branșamentului fără oprirea apei în conductă; branșarea la conducta de serviciu, aflată pe spațiul circulabil, se va face pe verticală pentru a umple mai ușor stratul de sub conducta branșamentului, iar solicitarea mecanică în conductă să fie mai mică.

2.2.18 Toate lucrările de reparații se vor încheia prin realizarea a două operațiuni :

- elaborarea unui raport asupra operațiunii efectuate, notă care va intra în documentația tehnică a cărții de construcții la capitolul rețea , aducțiune,

- efectuarea unui calcul de cost a lucrării; valoarea este bine să fie dată și într-o monedă de referință (euro, etc); valoarea va fi atașată unei fișe ce va însoți tronsonul respectiv de rețea; la vremea respectivă și periodic, aceste fișe vor fi inspectate și se va putea constata dacă suma costurilor de remediere este mai mare decât costul unei conducte noi; se poate decide reabilitarea tronsonului cu argumente clare; aceste fișe pot servi la o contorizare mai ușoară a intervențiilor la rețea în vederea elaborării de statistici.

2.2.19 În vederea unei evidențe mai ușoare și a unor decizii luate în timp real este necesară preocuparea pentru crearea unei baze de date în format electronic. Datele trebuie să fie ușor de apelat, ușor de exploatat. Este de altfel o obligație legală. Baza de date va fi structurată pe domenii: date constructive, date tehnologice, date de cost, date asupra reparațiilor etc.

Baza trebuie să conțină caracteristicile constructive (material, diametru, adâncime de pozare, anul realizării, poziție și mărime branșamente, hidranți, vane, eventuale reparații), caracteristici tehnologice (presiunea de lucru, presiunea maximă în sistem, presiunea de încercare, viteza apei, secțiunea de control a calității apei, etc).

Este de preferat ca datele legate de elementele conductelor să poată fi apelate ușor în vederea introducerii într-un model de calcul / verificare a rețelei; aceasta înseamnă că pentru toate elementele importante (capetele de tronson, schimbare diametru / material, vane, etc) vor fi date și coordonatele tridimensionale.

2.2.20 Lucrările de reparații la stațiile de pompare se referă la instalația hidraulică, în special la

vane și clapeții de reținere. De regulă garniturile de etanșare încep să curgă în timp. Se strâng șuruburile și periodic se schimbă garniturile.

La pompe intervențiile se reduc la strângerea etanșărilor la ax până când acestea rămân numai umezite; periodic garniturile vor trebui schimbate. Strângerea va trebui verificată prin valoarea randamentului sau a puterii consumate. Dacă puterea consumată este net diferită de puterea realizată înainte de strângere se slăbește strângerea până ce totuși curgerea este acceptabilă. Dacă apa continuă să curgă trebuie schimbată garnitura. Totdeauna intervenția la pompa se face când aceasta este scoasă din funcțiune.

2.2.20.1. Anual va trebui verificată instalația electrică, punerea la pământ și caracteristicile de funcționare a pompei. Cu un echipament specializat se poate determina pierderea de energie din pompa și la momentul respectiv se va putea recomanda schimbarea pompei.

Regula generală după care se stabilește momentul în care se schimbă o pompă este: energia pierdută pe durata a 2-3 ani, prin scăderea randamentului, costă mai mult decât o pompă nouă, performantă.

2.2.20.2. În cazul funcționării cu parametri anormali pompa se verifică și se repară. Reparațiile vor fi făcute de către personal specializat, de reprezentanța firmei furnizoare a pompelor sau alte unități abilitate. Fenomenele ce avertizează asupra unor defecțiuni sunt: temperatura mare a motorului, zgomot exagerat, vibrații puternice, neplăcute. La pompele care de regulă funcționează cu zgomot mare, personalul va avea și sistem de protecție a urechilor, căști sau dopuri.

Rezolvarea problemelor apărute se va face pe perioada cât pompa se află în starea de pompă de rezervă. Dacă stația de pompare are pompa de rezervă în magazie, “la rece”, atunci schimbarea pompei se va face în perioada orelor de consum minim. Schimbarea se face sub îndrumarea directă a delegatului firmei furnizoare sau a personalului autorizat. După schimbare pompa se verifică în ceea ce privește stabilitatea și parametri de funcționare.

2.2.20.3. Înainte de schimbarea pompelor se verifică instalația mecanică de ridicat. Instalația se verifică și la intervalul de timp stabilit de verificatorul autorizat.

2.2.20.4. La termenul legal se verifică și recipientul de hidrofor fie ca este recipient de hidrofor propriu zis, fie recipient de combatere a loviturii de berbec, fie recipient pentru asigurarea amorsării pompelor. Repararea acestui recipient se face în condițiile stabilite de proiectant și normele ISCIR.

2.2.20.5. Repararea clădirii stației de pompare se face cu metode specifice. Clădirea trebuie să facă o impresie plăcută (curățenie, culoare) întrucât este unul din puținele obiecte vizibile și vizitabile direct, ale sistemului de alimentare cu apă. O modernizare a clădirii este favorabilă. În stațiile mari de pompare, funcție de poziția acestora, se poate amenaja un spațiu adecvat de primire a clienților. Prezentarea sistemului și o vizualizare a instalațiilor îl poate aduce pe consumator să fie mai aproape de eforturile operatorului furnizor de apă.

2.2.20.6. În funcție de mărimea stației de pompare vor fi stabilite și perioadele de revizuire a instalației electrice, revizuire care se face de personal autorizat.

2.3. Lucrări de supraveghere și reparare a sistemului de automatizare

2.3.1. Prin întindere și importanță sistemul de transport a apei trebuie continuu supravegheat pentru a asigura debitul sau debitul și presiunea în secțiunea de control. Aducțiunea trebuie verificată prin debitul cu care alimentează rezervorul iar rețeaua prin debitul și presiunea la bransamentul consumatorilor. Elemente de debit și presiune pot fi măsurate și în secțiuni caracteristice.

2.3.2. Sistemele actuale au în general un sistem mixt de supraveghere. Se măsoară local și nu simultan debitul și presiunea în secțiunile de control și se compară cu valorile de control din schema generală de funcționare a sistemului. Realizarea parametrilor de control presupune o exploatare corectă. O modificare bruscă a presiunii denotă avarii pe conductă (spargere, vană blocată etc).

Debitele pot fi măsurate instantaneu prin debitmetre sau ca valori medii pe perioade de timp cu ajutorul contoarelor de apă. Măsurarea simultană a debitelor permite un bilanț al apei și o evaluare generală a mărimii pierderii de apă din sistem, deci a eficienței sistemului. Valoarea presiunii în secțiunea de control se măsoară. Aceasta permite determinarea liniei piezometrice în lungul sistemului. Se poate verifica prin calcul, mărimea debitului transportat și eventualele disfuncționalități:

- o pierdere mai mare de sarcină, semnalată de o linie piezometrică mai înclinată decât cea normală, poate arăta colmatarea conductei, creșterea rugozității sau blocarea parțială a unei vane, o pierdere mare de apă; o cercetare mai atentă poate conduce la depistarea secțiunii cu probleme,
- o corelație între linia (panta) piezometrică și debit poate arăta și ce rezerve are sistemul sau dimpotrivă care sunt secțiunile de strângere apărute în funcționare, etc.

2.3.3. O exploatare bună a sistemului presupune însă “citirea” rapidă a valorilor culese “aproape instantaneu” din sistem și interpretarea lor: apă multă / puțină, presiune prea mare / mică, în tot sistemul sau numai parțial .

Pentru aceasta sistemele rețehnologizate de alimentare cu apă au instalat câte un sistem automat de control:

- traductori care arată starea de funcționare / rezerva / avarie a pompelor,
- starea închis / deschis a vanelor,
- nivelul / volumul apei în rezervor,
- presiunea apei în rețeaua de distribuție, în noduri reprezentative (noduri unde o variație a presiunii se face cu o modificare importantă a debitului) etc.

Valorile presiunii, de regulă, sunt măsurate cu traductori instalați pe conducte iar informațiile sunt transmise automat, după un program prestabilit, cu mijloace telefonice sau radio, la un post central – dispecer general. Verificarea și remedierea eventualelor defecțiuni ale sistemului de automatizare se face de personal autorizat, preferabil al unităților economice care l-au instalat.

2.3.4. Dispecerul central este un sistem de primirea informației, controlat de un calculator performant și dublat de un sistem informatic ce poate asigura introducerea sistematică a datelor într-o bază de date; datele înmagazinate trebuie să poată fi ușor exploatate pentru informații curente sau pentru realizarea de statistici trimestriale, anuale etc.

Prin compararea datelor măsurate cu cele necesare, date prin proiect sau din perioada anterioară de exploatare, “se poate afla” unde sunt probleme legate de distribuție mai ales: se poate face un control mai riguros în zonă, se poate măsura volumul de apă cerut de consumatori, pot fi identificate zonele cu pierderi mari de apă. Pentru concluzii constructive personalul trebuie învățat “să citească și să interpreteze” informația dată. Personalul de exploatare din acest loc de muncă trebuie să aibă o bună pregătire informatică și cunoștințe adecvate despre tehnologia funcționării sistemului controlat.

2.3.5. În grija personalului intră starea sistemului de prelevare a parametrilor, integritatea locului și curățenia în spațiul de amplasare, citirea directă a unora dintre rezultate, starea sistemului de transmisie. Partea de transmitere a informațiilor și de prelucrare și arhivare a acestora trebuie dată în grija firmei specializate ce a instalat programul. Personalul de supraveghere trebuie să știe însă când valorile primite pot fi eronate. Aceasta se poate face comparând valorile obținute cu valorile inițiale de control sau valorile apărute după modificările din sistem după punerea în funcțiune a acestuia (testarea sistemului). Trimestrial, funcționarea sistemului trebuie verificată.

2.3.6. Datele obținute sunt foarte importante întrucât:

- se poate face o intervenție directă în zona deficitară; în felul acesta se remediază rapid defecțiunea, cu efecte benefice asupra calității a serviciului,
- pot fi introduse în modelul matematic al rețelei datele obținute și se poate face o evaluare bună a acesteia; este una din căile de obținere a unui argument clar asupra necesității re tehnologizării sistemului.

2.3.7. Sistemele de dispecerizare tind să se dezvolte cu următoarele elemente:

- instalarea de traductoare pentru măsurarea parametrilor specifici de urmărire a calității apei în rețea; întrucât prezența clorului este obligatorie în rețea, a fost dezvoltată aplicația respectivă; în acest fel se poate urmări și eventuală impurificare sau instabilizare biologică a apei distribuite, urmărind ritmul de depreciere a dozei de clor; o apă biostabilă trebuie să aibă un conținut de Carbon Organic Total de maximum 3 mg/l,
- introducerea de traductoare de debit/presiune cu colectarea rapidă a valorilor înregistrate la aceeași dată temporală și introducerea automată în baza de date; interpretarea valorilor presiunii, debitului distribuit poate da o imagine mult mai bună a curgerii apei în sistem, a rezervelor sistemului sau deficiențelor în unele zone.

2.3.8. Progresiv sistemul trebuie să ajungă la etapa în care elementele de control și comandă să se facă din dispecer în mod automat. Pot fi chiar detectate zonele cu pierderi mari de apă și se poate interveni direct la locul cu deficiențe.

2.4. Lucrări de reabilitare.

Metodele tradiționale constau, de regulă, din înlocuirea tuburilor prin metoda tranșee deschise, folosind proceduri adecvate de lucru. Metodele moderne de reabilitare sunt menționate în cap 4.

2.5 Măsură pentru controlul pierderilor de apă

2.5.1. Practic nu se poate face o construcție perfect etanșă, în condiții economice rezonabile. În timp, ca orice construcție și conductele pentru transportul apei îmbătrânesc. Este deci normal ca valoarea pierderii de apă din sistem să crească. Păstrarea valorii pierderii de apă în limite acceptabile este o problemă ce comportă o tratare specială. Organizarea controlului pierderilor de apă (detectare , reparare) poate face obiectul unui plan de conformare. Elemente asupra controlului pierderilor de apă sunt date în anexa 11. Optimizarea valorii pierderilor de apă are efecte economice importante. Când costul pierderii de apă este mai mare decât cheltuielile de reabilitare/retehnologizare operațiunea de refacere trebuie începută.

2.5. Indicatori de performanță ai lucrărilor

2.6.1. Pentru o mai ușoară urmărire a comportării în exploatare a sistemului este necesar să fie stabiliți un număr de indicatori de performanță. Indicatorii trebuie să fie semnificativi, ușor de măsurat, și să ajute la îmbunătățirea funcționării sistemului.

2.6.2 Câteva dintre indicatori sunt menționați în anexa 12, pentru rețea și aducțiune. Indicatorii de performanță se stabilesc prin Regulamentul tehnic de exploatare.

2.6. Plan de conformare.

2.7.1. Două sunt considerentele pentru care fiecare sistem de alimentare cu apă are nevoie de un plan de conformare, plan ce mai poate deveni și “master plan” sau “plan general de dezvoltare”:

- proprietarul, operatorul furnizor de apă trebuie să exploateze sistemul astfel ca să obțină o calitate maximă a serviciului cu resurse rațional folosite,
- cerințele legate de calitatea de membru al Uniunii Europene impun, printre altele, ca toți cetățenii să aibă acces la un sistem centralizat de alimentare cu apă iar apa primită trebuie să fie constant potabilă; calitatea apei trebuie continuu monitorizată.

2.6.2. Cerințele de calitate a apei au condus la realizarea unui plan de conformare cu termene de realizare, conform Legii 458/2002 și completărilor ulterioare. În unele cazuri se poate face o conformare îmbunătățind calitatea apei tratate, dar în altele numai această operațiune nu este nici suficientă și nici rațională. Calitatea apei tratate este legată și de calitatea conductelor sistemului de transport , la care trebuie adăugat și rezervorul de înmagazinare/compensare. Materialele acceptate pentru sistemul de transport nu vor contribui în nici-un caz la deteriorarea calității apei tratate.

În final deci nivelul de tratare a apei trebuie stabilit și funcție de modernizarea rețelei astfel ca pe ansamblu efortul să fie minim. Unele elemente asupra planului de conformare sunt date în anexa 13.

3. LUCRARI DE EXPLOATARE A CONDUCTELOR PENTRU TRANSPORTUL APEI UZATE

3.1. Lucrări de supraveghere și întreținere a rețelei de canalizare.

3.1.1. Supravegherea colectoarelor canalizării se face de către personal calificat. Periodic personalul verifică următoarele elemente constructive ale rețelei:

- existența capacelor la cămine; săptămânal ; - capacele sunt în bună stare sau vor

- trebui înlocuite; capacele amplasate în trafic fac zgomot la trecerea vehiculelor,
- existența grătarelor la gurile de scurgere; săptămânal,
- existența denivelărilor, gropilor, șanțurilor pe traseul colectorului; lunar,
- existența resturilor de pământ de pe stradă, resturi care pot ajunge în canalizare,
- existența gropilor cu apă pe rigolă sau în dreptul gurii de scurgere; gura de scurgere este înfundată, sau este poziționată prea sus; după fiecare ploaie,
- funcționarea deversoarelor; în timpul ploilor,
- funcționarea gurii de vărsare; lunar, la canalizarea în sistem unitar; la rețeaua în sistem divizor, după fiecare ploaie mare,
- mirosul neplăcut, caracteristic fermentării nămolului, lângă gurile de scurgere sau cămine; săptămânal-vara; lunar primavara/toamna,
- calitatea apelor uzate primite în rețea de la agenții economici,
- prezența viețuitoarelor în rețeaua de canalizare; semestrial; frecvența poate fi mai mică pentru rețeaua de apă de ploaie în cazul rețelelor în sistem separativ,
- funcționarea stațiilor de pompare; zilnic; în mod normal stațiile de pompare cu funcționare automatizată vor avea sisteme de alarmare pentru caz de nefuncționare ; intervenția este imediată.

3.1.2. O supraveghere atentă se face asupra colectoarelor prin verificarea:

- stării căminelor și camerelor de intersecție;
- nivelului apei în căminele de intersecție;
- nivelul apei și starea căminelor pe colectoarele unde viteza de curgere este în general mică, sub viteza de autocurățire, 0,7 m/s;
- depistarea prezenței poluanților cu efecte mari asupra rețelei: produse petroliere, produse toxice, agresive etc.
- cantitatea și calitatea apelor uzate în secțiunile dinainte stabilite; probele de apă vor fi luate de personalul laboratorului însărcinat cu această operațiune; una dintre secțiunile obligatorii este gura de vărsare în receptorul natural.

3.1.3. Interpretarea observațiilor obținute la supraveghere ca neconcordanțe față de o stare bună de funcționare și măsurile de remediere:

- mirosul persistent la gurile de scurgere, mai ales vara, denotă o curgere lentă a apei în rețea, un început de fermentare a apelor uzate și lipsa închiderii hidraulice la gurile de scurgere; se intervine prin măturarea străzii și prin spălarea cu apă suficient de multă ca să se realizeze și garda hidraulică la gurile de scurgere; se spală colectoarele începând din amonte, cu apă din sursă de suprafață; în timp, periodicitatea de spălare devine normă de exploatare,
- pe durata ploilor importante bălțile mari de apă arată locurile în care gurile de scurgere au grătarele înfundate sau sunt blocate cu depuneri vechi; dacă și după deblocarea grătarelor balta rămâne însemnă că gura de scurgere este plină cu depuneri vechi, consolidate (inclusiv pământul

spălat de pe stradă) sau colectoarele au capacitatea de transport mai mică decât cea necesară; vor fi luate măsuri pentru stabilirea unei soluții de remediere,

- nivelul apei în cămine peste cota rigolei presupune o colmatare a tronsoanelor deci necesitatea curățirii tronsonului aval,

- determinarea unei concentrații mari de hidrogen sulfurat în gazele emanate trebuie combătută; este toxic, în canal se produce coroziunea părții superioare a canalului (agresiune sulfatică) cu risc de deteriorare, până la prăbușirea canalului,

- formarea de bălți pe stradă; trebuie verificată panta rigolei și cerută remedierea,

3.1.4- În deplasarea pentru inspecție se va da atenție tuturor capacelor de cămine care produc zgomot la trecerea vehiculelor; sunt sparte, crăpate sau nu reazemă bine pe ramă; vor fi remediate prin schimbare sau adăugarea unei garnituri rigide; impactul neuniform poate produce accidente precum spargerea capacului și agresiunea participanților la trafic sau a locuitorilor din vecinătate.

3.1.5. Elementele obținute din activitatea de supraveghere conduc la stabilirea, prioritizarea și organizarea lucrărilor de întreținere și a lucrărilor de reparații.

3.1.6. Principalele lucrări de întreținere sunt:

- verificarea și înlocuirea capacelor de cămine și grătarele gurilor de scurgere,
- corectarea cotei ramelor și capacelor de la cămine ca urmare a îmbunătățirii căii sau în urma tasărilor diferențiate;
- spălarea colectoarelor;
- desfundarea colectoarelor blocate cu material sedimentat și cimentat;
- scoaterea nămolului depus în depozitele gurilor de scurgere;
- umplerea cu apă a gurilor de scurgere,
- curățirea bazinelor de retenție,
- înlocuirea grătarelor prevăzute pe rețea,
- asigurarea căilor de acces la rețea și la toate secțiunile de prelevare de probe, pentru determinarea calității apei și măsurarea debitelor,
- desființarea/regularizarea lucrărilor ilegale de racordare.
- verificarea modului de realizare/funcționare a noilor racorduri.

3.1.6.1. Spălarea colectoarelor poate fi cea mai laborioasă lucrare pentru întreținerea unei bune funcționări a rețelei. De regulă spălarea începe din secțiunea amonte și se continuă până la racordarea cu un colector mai mare, colector care nu este colmatat.

În prealabil se verifică dacă nu este rupt colectorul și dacă pământul nu intră în colector. Inspecția se face cu ajutorul echipamentelor specializate.

Dacă în apropierea canalizării sunt pomi bătrâni este posibil ca rădăcinile acestora să fi intrat în colector, prin crăpături sau rosturile de îmbinare rău executate sau deteriorate în timp.

În acest caz se va introduce o freză specială pentru tăierea rădăcinilor, în scopul deblocării rapide a colectorului. După aceea, în urma poziționării locului de intrare a rădăcinilor, se va descoperi colectorul, vor fi tăiate rădăcinile și din exterior și vor fi refăcute imbinările și tuburile defecte.

În cazul în care spălarea se face pe un tronson important este rațional ca după terminarea operațiunii să se facă o inspecție cu camera TV montată pe robot specializat. Rezultatul vizualizării va fi arhivat, va fi comparat cu rezultatele anterioare și va constitui un moment de referință pentru decizie în viitoarea soluție de reabilitare. La un asemenea tronson de regulă și coroziunea tubului, din cauza hidrogenului sulfurat, este avansată.

3.1.6.2. Spălarea se face cu metode clasice sau folosind utilaje de spălat. Spălarea clasică se face:

- cu apă acumulată din tronsoanele amonte tronsonului de spălat; se blochează capătul amonte al tronsonului cu un dispozitiv ușor de scos (balon); se acumulează apă până când căminul este aproape plin; se realizează o deblocare bruscă a colectorului și se realizează o “goană” de apă a cărei viteză este mare, mult mai mare decât viteza normală de curgere pe tronson; viteza apei trebuie să fie de cel puțin 1,5 m/s; operațiunea se repetă până la constatarea că spălarea este bună; se poate verifica faptul că turbiditatea apei în capetele tronsonului este sensibil apropiată;

- cu apă adusă din exterior și prin umplerea ultimului cămin din amonte al tronsonului; folosind aceeași tactică de golire bruscă a căminului se poate asigura spălarea; dacă spălarea nu este eficientă din cauză că depunerea pe pereți este bine consolidată/cimentată se recurge la o curățire mecanică prealabilă sau intermediară; un corp din cauciuc dur, sau metalic, este plimbat ca o suveică între căminele de capăt ale tronsonului; viteza de deplasare va fi reglată pentru a nu distruge și tuburile; tragerea obiectului se va face cu trolii manuale, așezate lângă căminele de capăt; tragerea se face manual – pentru control-cu atenție pentru a evita smulgerea bucăților din tub atunci când obiectul (sfera, ansamblul de cercuri solidarizate convenabil, perii metalice etc) se blochează la modificarea bruscă a secțiunii;

- spălare manuală cu jet de apă, la colectoarele cu secțiune vizitabilă; la rețeaua în sistem unitar spălarea se face în perioadele fără ploaie, când debitul este mic; la rețeaua în procedeu separativ spălarea rețelei de apă menajere se va face cu oprirea în amonte a debitului de apă uzată; personalul va fi bine instruit și protejat contra imbolnăvirilor; o ventilație adecvată va fi asigurată pe tot parcursul lucrărilor; răzuirea depunerilor solidificate se poate face cu mijloace manuale; totodată se poate face și o inspecție detaliată a tronsonului; pentru aceasta personalul va fi instruit ce să vadă sau după spălare va fi chemat un inspector specializat în aceste observații. Raportul, văzut de responsabilul cu canalizarea, va fi atașat dosarului rețelei de canalizare, din cartea tehnică.

3.1.6.3. O metoda mai rapidă, mai eficientă și mai controlată este spălarea cu echipamente speciale de spălat, folosind jeturi de apă de mare viteză, 10 – 20 m/s; viteza se asigură prin presiunea de 80 – 120 bari în furtunul de transport; jetul se realizează cu duze speciale; introducerea capului cu jeturi multiple se face prin avalul tronsonului astfel că materialul dislocat este evacuat de apa ce curge liber în aval; spălarea se poate face fără oprirea apei ce curge normal pe tronson, la debite mici, sau cu

oprirea totală a apei uzate; viteza de lucru poate fi mare, zeci de metri pe zi; spălarea este “curată” în sensul că nimic din materialul deblocat nu ajunge în exterior, iar personalul nu intră în contact direct cu apa murdară din colector.

3.1.6.4. La rețelele noi și unele rețelele reabilitate/retehnologizate, metoda de spălare cu jet poate fi obligatorie deoarece nu toate căminele sunt de vizitare ci sunt și cămine de inspecție. Caminele de inspecție nu sunt vizitabile, au dimensiuni mai mici și servesc doar pentru inspecție cu mijloace moderne(TVCI) sau introducerea furtunului cu duze de spălare; la realizarea proiectului trebuie să se țină seama de performanțele utilajului de spălare (lungimea furtunului, presiunea de lucru etc) la stabilirea distanței între cămine; cu cât secțiunea colectorului este mai mare cu atât presiunea și dimensiunea capului de formare a jetului sunt mai mari. Se înțelege că și recipientul de apă este mai mare și pompa de injecție de asemenea.

Echipamentul- mașina de spalat-numită și “autocurățător” care asigură presiunea apei- este mobil și poate fi suficient de greu astfel încât trebuie verificat dacă strada (imbrăcamintea și fundația) suportă încărcarea din utilaj (uneori peste 20 t).

Jetul poate sparge și crusta veche formată pe perete, dacă apa are suficientă viteză, deci presiune de lansare; nu poate fi folosit în colectoarele prăbușite, cu rădăcini în ele sau blocate de corpuri mari, rezistente și nedeplasabile.

3.1.6.5. Curățirea gurilor de scurgere, cu depozit și sifon, guri de scurgere specifice rețelei în procedeu unitar, se face obligatoriu înaintea sezonului ploios și după ploi puternice (când “se constată” care sunt gurile inactive, deci înfundate).

Curățirea se poate face manual, cu unelte terasiere; se basculează grătarul și cu o lopată specială se scoate încet depunerea acumulată; depunerea are și substanță organică deci poate produce o atmosferă insalubră pe trotuar; din această cauză nămolul nu se va așeza direct pe trotuar ci în saci de plastic (20 – 25 kg); sacul nu va fi lăsat să fie călcat în picioare și materialul imprăștiat sau dus înapoi în gura de scurgere; nămolul trebuie transportat la depozitul final imediat după momentul scoaterii.

În mod normal după curățirea mecanică gura de scurgere se spală, cu apă de cisternă și aceasta din două motive: (1) să se curățe mediul vecin de urmele de nămol și (2) să se asigure umplerea gurii cu apă pentru realizarea închiderii hidraulice; personalul care face curățirea va aprecia dacă există nămol și sub “nasul” de tub, nas care asigură închiderea hidraulică; dacă apa nu curge însemnează că tubul este blocat; se va continua spălarea până se sparge eventualul dop format.

Cantitatea de apă adăugată pentru a asigura garda hidraulică la o gura de scurgere este de circa $0,3 \text{ m}^3$.

3.1.6.6. Gurile de scurgere pot fi spălate și mecanic. Spălarea mecanică se face cu un echipament de “tip vidanță”. Se adugă apă până la umplerea gurii de scurgere (faptul că se umple arată clar că tubul de racord la canalizare este blocat cu pământ – nămol). Pentru urgentarea deblocării nămolul poate fi agitat cu mijloace mecanice – manuale. După aceea este aspirat amestecul de apă – nămol. Operațiunea se repetă până când apa adăugată în gura de scurgere formează un nivel comparabil cu nivelul normal de închidere hidraulică (circa 0,7 – 0,8m sub grătar).

Procedeu este “mai curat” și produce o atmosferă insalubră de intensitate mai mică.

Nu este rațional ca nămolul aspirat să fie evacuat, prin gura de scurgere sau printr-un cămin alăturat, în rețeaua de canalizare. Nămolul conține multă parte inertă și material granular de dimensiuni mari. Acesta poate provoca accelerarea depunerilor pe colector. După terminarea operațiunii gura de scurgere rămâne plină cu apă. Se verifică dacă nivelul rămas este comparabil cu nivelul normal de asigurare a închiderii hidraulice.

3.1.6.7. De regulă în ziua următoare se va face o inspecție a gurilor de scurgere curățite. Prin scoaterea grătarului se verifică dacă apa a rămas la cota ce asigură închiderea hidraulică sau „mirosul de canalizare” este puternic. La gura care nu are apă sau miroase puternic sunt defecțiuni constructive; nu este etanșă, pierde apa, sau are ceva spart din elementele ce asigură garda hidraulică; gura de scurgere este trecută pe lista pentru reparații/refacere.

3.1.6.8. În perioadele de vară, în lipsa precipitațiilor pe o durată mai mare de 2 săptămâni, trebuie refăcută garda hidraulică la gurile de scurgere. Se va începe cu străzile unde se știe că viteza apei este mică și este mai accelerat procesul de depunere a suspensiilor și începerea fermentării. Strada pe care “se simte canalizarea” denotă o întreținere deficitară.

Gura de scurgere se umple cu apă; dacă nivelul scade înseamnă că gura are racordul liber; dacă nivelul apei nu scade, rămâne la nivelul grătarului, gura este colmatată și trebuie curățită.

3.1.6.9 O atenție specială va fi acordată subtraversărilor, sifonării rețelei de canalizare. Se va marca nivelul apei în căminul amonte, în perioada când funcționarea este normală, la debitul maxim și va fi verificat acest nivel periodic, săptămânal. Dacă nivelul a crescut trebuie verificată cauza. Dacă în secțiunea după sifon nivelul este normal înseamnă ca tronsonul sifon este colmatat. La o rețea în procedeu unitar se va verifica sifonul după fiecare ploaie importantă.

3.1.6.10 Spălarea unui tronson important de canalizare se începe după ce au fost luate măsuri adecvate la stația de epurare. Un aport mare de nămol (nămolul spălat de pe pereții colectorului) în apa uzată poate deteriora procesul de epurare. O estimare a riscului este necesară.

3.1.7. Aducerea la cota a capacelor de cămine de canalizare.

3.1.7.1. Aducerea la cotă a ramelor și capacelor căminelor de canalizare este data în anexa 15.

3.1.8 Curățirea bazinelor de retenție.

Una dintre soluțiile pentru preluarea debitelor de apă din ploaie cu frecvența mai mică decât frecvența de calcul, la rețelele deja executate, este prevederea de bazine de retenție. Bazinul reține volumul suplimentar de apă și asigură evacuarea acestuia pe o durată mare de timp deci cu o solicitare mai mică a colectoarelor din aval, inclusiv a stației de epurare.

Patru sunt problemele mari ale exploatării bazinelor:

- se produce o sedimentare a suspensiilor; depunerile trebuie să fie rapid îndepărtate (imediat după trecerea ploii și golirea bazinului) pentru a nu intra în putrefacție și produce o zonă insalubră; sistemul de curățire trebuie ținut în stare permanentă de funcționare (protecția contra vandalismului este necesară);

- controlul răspândirii mirosului sau a diverșilor vectori (muște, țânțari, etc.) care împrăștie bacterii și virusuri ce pot produce imblonăvirea populației din zonă; aceasta se face printr-o bună spălare și împrăștierea de dezinfectanți;

- poate să înghețe apa din precipitațiile căzute iarna din cauza jocului variației temperaturilor, pozitive/negative; dacă apa îngheață poate da împingeri în pereți, sau smulge bucăți din betonul aparent; dacă în exploatare se constată că scurgerea apei este dificilă, mai ales la spălare, vor fi luate măsuri de reprofilare a fundului bazinului;

- trebuie adoptate măsuri contra tendinței de folosire a bazinelor de retenție drept depozite de gunoi.

3.1.9 Lucrări de intervenție la gurile de vărsare.

Gura de vărsare este elementul de legătură între rețeaua de canalizare și receptorul de tip râu/lac. Gura de scurgere trebuie să asigure o curgere a apei astfel încât construcția să rămână stabilă și totodată să se asigure un bun amestec și rapid între apa uzată și apa receptorului.

Cum însă apa râului are debite variabile și cum la viteze mari malurile pot fi erodate, gura de vărsare trebuie controlată după fiecare debit mai mare (viitură) ca debitul mediu al râului. Se va verifica:

- stabilitatea malurilor râului pe circa 100 m în aval și 500 m în amonte;
- stabilitatea construcției gurii de vărsare;
- tendința râului, la ape mici, de îndepărtare față de gura de vărsare;
- tendința râului de blocare a gurii de vărsare;
- tendința de modificare a malului opus sub impactul curentului produs de apa evacuată din canalizare;
- tendința râului de spălare a albiei lângă gura de vărsare; o consolidare adecvată trebuie făcută cât mai repede.

Toate observațiile făcute, la intervale cu atât mai mici cu cât fenomenul este mai activ, vor servi pentru fundamentarea deciziei de intervenție pentru reparație. Lucrările vor fi executate de un constructor agreat. Intervențiile pe parcurs pot fi legate și de asigurarea unui mod mai bun de amestec a celor două ape, apa uzată și epurată și apa râului.

3.1.10. Lucrări de intervenție la stațiile de pompare.

3.1.10.1. Lucrările de intervenție la construcția stației de pompare trebuie să asigure un aspect cel puțin suportabil al clădirii în peisaj, o protecție bună pentru instalațiile hidraulice și electrice, un acces ușor pentru personal și pentru utilaje. Cu cât lucrările sunt făcute mai aproape de începerea degradării cu atât ele sunt mai rapide și mai puțin costisitoare. Intervenția la construcție se face după metodele utilizate la construcțiile civile. Aceeași atenție va fi dată și spațiului ce asigură protecția sanitară.

3.1.10.2. O construcție foarte importantă pentru stația de pompare este canalul de ocolire în cazul nefuncționării „justificate”, îndelungate a pompelor. Având în vedere că acest canal reprezintă preaplinul stației de pompare construcția trebuie să fie funcțională și accesibilă tot timpul iar în secțiunea de racordare aval condițiile de lucru trebuie asigurate.

3.1.10.3 Se va da o atenție deosebită comportării stației de pompare pe durata ploilor ce depășesc frecvența normată. Accesul la stație trebuie întotdeauna asigurat. Se va verifica funcționarea preaplinului și efectul punerii sub presiune a rețelei, în amonte.

3.1.10.4 La instalația electrică vor fi respectate cerințele normativelor în vigoare. Important este ca siguranța funcționării să fie mare. La stațiile de pompare importante (cu consecințe importante în caz de nefuncționare) se va asigura linie dublă de alimentare cu energie.

3.1.10.5 Pompele vor trebui să aibă sisteme de protecție contra suprasarcinii, a umezelii în motor, a nivelului maxim, etc. Aceste sisteme vor fi verificate lunar și reparate de personal specializat.

3.1.10.7 Pompele vor trebui să aibă echipamente de măsurat pentru parametrii de funcționare (debit, presiune, curent și tensiune de alimentare, putere absorbită etc). Acestea vor fi verificate săptămânal.

3.1.10.7 Pompele vor fi controlate zilnic în ce privește zgomotul, vibrațiile produse, durata de funcționare, consumul de energie, starea uleiului, temperatura în lagăre etc.

3.1.10.8 Grătarele vor fi curățate cel puțin de 3 ori/zi. Materialele colectate vor fi puse în saci și evacuate astfel ca să nu producă neplăceri locuitorilor din vecinătate.

3.1.10.9 Deoarece, de regulă, stația de pompare de pe rețea este amplasată în spațiul construit este obligatoriu ca să existe marcată și închisă zona de protecție sanitară.

3.1.10.10. Ori de câte ori este pusă în funcțiune o pompa, ce a avut rol de pompă de rezervă, se verifică starea acesteia, legăturile și punerea la pământ. Atunci când pompa de rezervă este “în magazie” înainte de montare este verificată de personal de specialitate, sau de furnizorii pompei.

3.1.10.11 Anual se va organiza un program de verificare a tuturor pompelor. Pentru pompele la care apar probleme se va asigura o verificare în atelierele firmei furnizoare sau a unei firme autorizate. După o asemenea verificare se va reface diagrama $Q = f(H)$ pentru fiecare pompă.

3.1.10.42. Principalii parametrii de funcționare ai stației de pompare vor fi înregistrați sistematic. Datele preluate și prelucrate pot asigura valorile indicatorilor de performanță, estimări asupra debitului de ape uzate, ape false, economicitatea funcționării stației etc.

3.1.10.13 Stațiile de pompare pentru evacuarea apelor la pasaje denivelate vor avea toate pompele montate și vor avea sursă dublă de alimentare cu energie. Atunci când nu au sistem de ocolire vor fi supradimensionate și vor avea capacitatea de debarasare adecvată. Este rațional, din motive de siguranță, ca debitul de calcul al stației de pompare, să fie mai mare decât debitul colectat (frecvența ploii de calcul pentru stație cu cel puțin o clasă peste frecvența de calcul a rețelei).

3.2. Lucrări de reparații la construcțiile accesorii pe rețeaua de canalizare.

3.2.1. Lucrările de reparații vor fi organizate ținând seama de trei elemente particulare:

- rețeaua se scoate greu din funcțiune;
- lucrările se fac în condiții de trafic;
- se lucrează într-un mediu dificil (umed, infectat, spații înguste);

3.2.2. Pentru a avea o bună productivitate și lucrări de calitate este necesar ca:

- se lucreze numai personal calificat,

- personalul să aibă material de protecție adecvat;
- locul de lucru să fie asigurat contra accidentelor de munca,
- în cazul intervenției la colectoare în funcțiune, durata trebuie să fie cât mai mică (schimburi succesive, neîntrerupte)

3.2.3 De regulă la rețelele cu lungimi mici 1 – 300 km personalul de supraveghere face și reparațiile la rețea. Personalul lucrează în echipe de cate minimum 2 persoane. Ca o predimensionare inițială numărul de persoane se poate considera ,in medie, un om la 5 – 10 km de rețea.

3.2.3.1.Lucrările cele mai des întâlnite sunt cele de remediere a căminelor:

- reașezarea corectă a capacelor căminelor;
- înlocuirea capacelor sparte/furate și a grătarelor la gurile de scurgere;
- repararea scărilor de acces în cămine;
- repararea lucrărilor la bazinele de retenție;
- întreținerea sistemului de măsurare permanentă a debitelor;
- racordarea de noi consumatori la rețea.

3.2.3.2 La repararea scărilor căminelor se procedează astfel:

- cu o scară mobilă introdusă în cămin se va verifica starea treptelor de scară infipte în peretele căminului; de regulă treapta este din oțel beton de 20 mm; când coroziunea a produs reducerea grosimii barei astfel că diametrul a rămas sub 12 mm scara trebuie înlocuită; se va realiza o scară nouă, tip pompier, care va fi lansată în cămin. Prinderea se va face în două secțiuni prin șuruburi introduse în găuri nou făcute în perete; eventualele bucăți de beton vor fi reținute;

- în cazul scărilor realizate ca scară ”tip pompier” se verifică starea cuielor de prindere; dacă acestea au secțiuni de bare mai subțiri de 10 mm, se înlocuiesc; prinderea în perete se va face în găuri noi în pereții căminului; se va evita zona de îmbinare a prefabricatelor; se recomanda ca scările noi sa respecte prevederile SR EN 14396/04.

3.2.3.3 Racordarea de noi consumatori la rețea.

Racordarea va fi făcută numai de personal autorizat ,după un proiect aprobat de operator. Firmele independente, ce vor face asemenea lucrări, vor fi acceptate în prealabil de proprietar și au acreditare tehnică .Acestea vor lucra sub supravegherea personalului operatorului.

Racordarea poate fi efectuată în unul dintre cele trei moduri:

- prin racordare folosind căminul de vizitare; atunci când noul racord este amplasat la o cota ridicată iar curgerea se asigură gravitațional; când racordul este la cota joasă se va asigura pomparea apei;
- prin racordare directă în tubul existent:

- spărgând colectorul din beton și introducând noul tub de racord; etanșarea locului găurit; există riscul ca noul racord poate fi împins în colector pe o lungime care poate reduce debitul transportat; totodată rezistența tubului în care se face racordarea poate fi serios afectată;

- tăind colectorul din masă plastică (PVC, PAFSiN, etc) și introducând o ramificație care se etanșează la tubul existent; la noua ramificație se asigură racordarea;

- prin realizarea unui cămin nou pe colectorul existent; rezulta de fapt o îmbinare de 2 colectoare de canalizare; se realizează căminul, înglobând în construcție tubul existent; în cămin se racordează noul colector și apoi se taie jumătatea de sus a tubului existent, în interiorul căminului, cu recuperarea bucaților rezultate; se poate verifica periodic calitatea apei ajunse prin noul racord.

3.2.3.4 La înlocuirea capacelor se va verifica faptul că noul capac suportă încărcarea admisă pentru mijloacele de transport în zonă. Capacele noi vor fi prinse de rama prin balamale .

3.2.3.5 Repararea bazinelor de retenție se va face în urma unei analize detaliate a acestora. Trebuie asigurată scurgerea rapidă a apelor după trecerea vârfului de viitură și evacuarea cât mai completă a depunerilor. Pentru evacuarea completă și spălarea tuturor depunerilor vor trebui prevăzuți hidranți cu furtun suficient de lung. Bazinele descoperite vor avea balustradă de protecție. Balustrada va fi dublată de plasă cu ochiuri de maxim 3 – 4 cm pentru protecția animalelor ce pot cădea în bazin. Se face marcaj de interzicere a accesului neautorizat.

3.2.3.6 Pentru subtraversarea cursurilor de apă, sau alte subtraversări, sifonul de canalizare va avea realizată o posibilitate de spălare. Se va verifica nivelul apei în căminul amonte și în momentul în care cota acestuia este mai mare decât este normal trebuie făcută spălarea sau și curățirea mecanică. La fiecare viitura pe râu se verifica starea subtraversarii.

În cazul în care se conturează o spălare anormală a fundului albiei, cu tendința de dezvelire a subtraversării, vor fi luate măsuri de protecție; lucrarile vor fi executate de administratorul cursului de apa.

3.2.3.7. Lucrările de amplasare a echipamentelor de măsurat debitul de apa vor fi realizate după detalii date prin proiect și vor fi menținute în bună stare de funcționare. Accesul la aparate va fi sigur.

3.3. Lucrări de reparații la rețeaua de canalizare.

3.3.1 Lucrările de reparații la rețea pot fi făcute la tubulatură sau și la lucrările auxiliare. Degradarea locală a acestor lucrări se remediază prin reparații. Când colectoarele se degradează în proporție mare reparația intră în grupa reabilitării sau chiar a re tehnologizării.

Marea majoritate a colectoarelor de mici dimensiuni sunt făcute din tuburi de beton. Cum multă vreme îmbinările a fost făcute cu mortar de ciment și cum tuburile au fost solicitate de sarcini variabile este de presupus că foarte multe îmbinări sunt defecte. Aceasta se traduce prin pierdere de apă în subsol (în perioadele de secetă) sau drenarea de apă din subsol, apă falsă, în perioadele de ploi puternice sau pierderi masive din rețeaua de apă potabilă.

Când pe stradă, pe traseul rețelei de canalizare, relativ ușor de urmărit datorită capacelor căminelor de vizitare, apar denivelări mari, pe distanțe chiar mici este aproape sigur că sunt dificultăți mari la tubulatura rețelei; tubul s-a prăbușit, apa pierdută spală pământul etc.

3.3.2 La tuburile nevizitabile se face o verificare suplimentară asupra cauzei prăbușirii. Verificarea se poate face :

-cu 2-3 oglinzi și sursă de lumină; în două cămine adiacente denivelărilor intră câte un om, cu o oglindă și o tijă suport pe care oglinda poate fi așezată la 45°; oglinda se așează deasupra

apei în direcția căminului vecin; se trimite un fascicol de lumină pe oglindă; dacă prin mișcarea oglinzii lumina nu ajunge în caminul vecin înseamnă că tubul are o porțiune prăbușită;

-cu dispozitive cu rază laser; se poate face o verificare suplimentară; muncitorul din cămin trimite o undă laser, de la un echipament specializat, în direcția curentului de apă; unda se întoarce de la locul tubului prăbușit indicând distanța; distanța măsurată se compară cu distanța măsurată pe stradă, până la locul tubului prăbușit; dacă cele două distanțe coincid cauza blocării este clară;

3.3.3 Repararea se face prin săpătură deschisă cu oprirea apei și deversarea ei la un tronson apropiat sau prin pomparea acesteia din căminul amonte. În nici un caz transportul apei uzate nu se face direct prin rigola străzii.

Vor fi luate toate măsurile de protecția muncii pentru lucrătorii proprii și pentru participanții la trafic. Lucrările se fac fără întrerupere până la terminare, chiar dacă se lucrează în schimburi succesive, în zile de sărbătoare etc.

Tubul se înlocuiește cu un tub din același material sau și cu alt material mai bun. Sistemul de îmbinare trebuie decis în prealabil. Dacă reparația trebuie încheiată repede se poate recurge la bride rapide de etanșare a capetelor sau la un capăt (celălalt are mufă) .

Se va face o umplutură bună în jurul tubului introdus, indice Proctor 90%-95%.

3.3.4 La colectorul vizitabil se va putea face o inspecție mai detaliată. Scopul este de a vedea dacă nu sunt afectate și alte secțiuni în afara celor deja rupte. Repararea se poate face tot prin înlocuirea tubului cu săpătură în tranșee deschisă. În cazul secțiunilor mari se poate adopta o soluție de căptușire din interior dar acest lucru conduce la un timp mare de execuție. Se poate recurge și la o căptușire interioară cu procedee speciale ,fără tranșee deschisă; detalii în cap 4.2.

3.3.5 După reparațiile care implică accesul la tubulatura trebuie făcută o probă de etanșeitate. Se folosește apa din tub prin blocarea secțiunii aval și umplerea căminului amonte sau căminul aval până la nivelul străzii. Presiunea maximă- 5mCA. Dacă nu sunt urme evidente de curgere se poate face umplutura. La probă, apa uzată nu trebuie să ajungă pe stradă. La tronsoane mici se va aduce apă curată pentru a evita lucrul în condiții mai grele în caz ca este necesară refacerea lucrării.

3.3.6 Refacerea căminelor de vizitare se practică atunci când materialul căminului s-a degradat, căminul primește noi racorduri, prin a caror execuție structura lui a fost afectată, sau când caminul s-a afundat din cauza traficului intens.

3.3.5.1 Tehnica aplicată pentru racordarea tubului la cămin este incastrarea acestuia în fundația căminului, de regulă turnată din beton. Imbinarea este rigidă și din cauza traficului tubul se rupe; exfiltrația nu face decât să amplifice fenomenul. Refacerea constă în refacerea tuburilor ce sunt racordate la cămin și apoi refacerea căminului din aceleași materiale sau alte materiale. Pentru asigurarea elasticității noile tuburi vor fi legate de cămin prin garnitură elastică. Umplutura de sub cămin și tuburi va fi bună, indice Proctor 95%. După terminarea lucrărilor se face proba de etanșeitate.

Pierderea de apă ar trebui să fie mai mică de $0,02 \text{ l/m}^2$. Pentru probă se etanșează căminele de la capetele exterioare celor două tronsoane adiacente.

3.3.5.2 Folosirea căminului prefabricat din masă plastică, în spații circulabile, presupune o construcție specială pentru ramă și capac. Pentru adaptare la cotele terenului local, căminul are partea superioară mobilă (culisează într-o garnitură specială). Aceasta parte nu poate prelua însă sarcini din trafic. Drept urmare rama capacului se înglobează într-o placă din beton armat și cu placă cu tot este așezată peste cămin. Pentru a putea prelua sarcinile din trafic umplutura de lângă cămin va fi foarte bine făcută, indice Proctor 95%. Placa de beton se va îngloba în stratul de rezistență al căii, respectând cota, cu o eroare de maximum 1,0 cm. Când se reface îmbrăcămintea străzii se ridică și placa la noua cotă.

2.4 Toate lucrările de refacere a rețelei de canalizare vor fi trecute în baza de date a canalizării (cartea construcției). Dacă este cazul, noi proceduri de lucru vor fi realizate, atestate și aprobate.

3.4. Indicatori de performanță

Pentru o ușoară urmărire a rețelei de canalizare este rațional să se stabilească o serie de indicatori de performanță. O listă cu indicatori este dată în anexa 12. Lista nu este limitativă. Funcție de situația locală lista poate fi extinsă sau redusă. Indicatorii de performanță vor fi stabiliți prin Regulamentul tehnic.

4. SOLUTII MODERNE DE REABILITARE A SISTEMULUI DE TRANSPORT A APEI

4.1. Lucrări de reabilitare pentru conducte sub presiune

4.1.1. În timp lucrările de transport a apei suferă din cauza îmbătrânirii și de multe ori din cauza depășirii parametrilor de lucru: debitul de apă transportată se poate reduce sau din motive de dezvoltare a localității poate crește; materialul conductei, prin coroziune, poate influența calitatea apei sau poate periclita stabilitatea tubului până la distrugerea parțială sau totală a acestuia; pierderea de apă poate depăși limitele acceptabile. Lucrările vor trebui refăcute pentru a ajunge la parametrii proiectați sau mai buni.

4.1.2. Decizia de reabilitare conduce la necesitatea realizării unor studii (de fezabilitate, de soluții, etc.) prin care să se definească și să se stabilească noile criterii de performanță și implicațiile tehnice și economice ale abordării noii investiții.

4.1.3. Pentru transportul apei de alimentare exploatarea trebuie să pună la dispoziție datele de bază care să justifice soluțiile de reabilitare. Aceste date sunt:

- modificarea capacității de transport; capacitatea insuficientă produce dificultăți beneficiarului și consecințe exprimate în:

- numărul reclamațiilor justificate a utilizatorului de apă;
- pagube plătite ca urmare a lipsei de apă;
- numărul de consumatori afectați de calitatea apei;

- lipsa apei la consumatorii publici prioritari (spitale școli, agenți economici cu producție specială, incendiu etc.);
- energia consumată suplimentar față de situația normală;
- presiunile mari din sistem produc avarii și sporesc pierderea de apă;
- mărimea pierderii de apă, ca volum și consecințe economice:
 - costul anual al supravegherii funcționării;
 - numărul anual de reparații;
 - costul mare al reparațiilor;
 - stânjenirea traficului prin evaluarea timpului de așteptare sau reducerea vitezei vehiculelor;
 - pagube colaterale importante datorate degradării unor construcții vecine rețelei;
 - penalizare pentru folosirea nerațională a apei din sursă;
 - deteriorarea procesului tehnologic la stația de epurare prin diluția apei uzate ca urmare a colectării apei pierdute prin rețeaua de distribuție;
 - impurificarea apei concretizată prin creșterea dozelor de reactivi de dezinfectare;
- deteriorarea calității apei furnizate; apa potabilă la plecarea din sursă/rezervor își pierde această calitate prin impurificare din cauza materialului conductei (apă roșie), a infiltrațiilor de apă murdară din exterior (la oprirea apei); din cauza deselor reparații crește numărul de îmbolnăviri, cresc costurile de tratament, se reduce capacitatea de muncă etc;
- deteriorarea relației furnizor – client ca urmare a scăderii nivelului serviciului de furnizare a apei:
 - scăderea ritmului de plată a serviciului;
 - creșterea numărului de reclamații;
 - scăderea valorii construcțiilor ca urmare a unei alimentări deficitare cu apă.

4.1.4. Pentru o bună folosire datele trebuie furnizate astfel încât să satisfacă și condițiile:

- să fie corecte;
- să fie corect măsurate și înregistrate;
- să fie disponibile într-o formă ușor accesibilă.

4.1.5. Pentru o decizie corectă furnizarea elementelor de cost a lucrărilor și dezavantajelor produse utilizatorilor este esențială. Regula de bază este: reabilitarea se face când costul menținerii în exploatare (la parametri corecți) este mai mare decât costul unei lucrări noi.

4.1.6. Costul reabilitării trebuie făcut în ipoteza că părți din lucrare mai pot fi folosite dacă se fac “reparațiile” necesare. În acest moment apare încă o problemă: trebuie estimat cu cât se poate lungi perioada de exploatare și ce beneficii pot fi obținute prin reabilitare. Calcule asupra rentabilității reabilitării sunt necesare.

4.1.7. Metoda și soluția de reabilitare se decide de proiectant funcție de oferta tehnologică existentă, de viteza de execuție și de costuri. Operatorul este direct interesat asupra a două aspecte din aplicarea soluției:

- ce măsuri suplimentare sunt necesare pe durata execuției pentru asigurarea cu apă a consumatorului astfel ca cel puțin parțial cantitatea să fie asigurată iar calitatea să fie bună; cum se evacuează apa de canalizare în condiții de siguranță;
- cum trebuie lucrat cu utilizatorii de apă afectați astfel ca aceștia să înțeleagă, să accepte și în final să constate că vor avea un serviciu de furnizare a apei mai bun ca înainte.

Totodată operatorul va trebui să verifice dacă măsurile de protecție pentru locuitorii din zonă, pentru trafic și altele, sunt acceptabile.

Operatorul este interesat ca durata lucrării să fie minimă și efectul să fie net vizibil.

4.1.8. Metodele de lucru utilizate pentru reabilitarea lucrărilor de transport a apei sunt date în anexa 14.

4.2 Lucrări de reabilitare la rețeaua de canalizare

4.2.1 Pentru rețeaua de canalizare sunt folosite următoarele criterii pentru stabilirea momentului și modului de reabilitare: :

- criterii generale de performanță
 - capacitate redusă de transport,
 - consum de energie cu mult peste cel proiectat,
 - restricții de construcții pe calea de rulare, pentru trafic,
 - întreținerea și exploatarea,
 - materiale disponibile,
 - posibilitate de dezvoltare în viitor,
- condiții de performanță
 - performanță hidraulică,
 - impact asupra mediului,

4.2.2 La reabilitarea rețelei de canalizare modul de analiză al sistemului depinde de dimensiunea problemei:

- o reabilitare limitată; de regulă o parte din rețea sau numai unele colectoare sunt deteriorate ca structură sau ca mod de funcționare (capacitate de transport depășită- punere sub presiune) ;
- o reabilitare de mari dimensiuni, ce poate cuprinde toată rețeaua și care poate fi numită și rețehnologizare a rețelei; aceasta se face de regulă la depășirea duratei normate de lucru a rețelei.

O abordare de asemenea dimensiune se face după studii de specialitate.

4.2.3 În cazul unei reabilitări limitate nu se pune problema creșterii debitului de ape evacuate prin canalizare chiar dacă se decide realizarea unui colector nou.

În acest caz problema expertizării structurale a canalului vechi este esențială. Trebuie decis dacă sistemul constructiv existent este bun sau dacă acesta poate fi consolidat la o limită de siguranță comparabilă cu o lucrare nouă. Pentru adoptarea soluției trebuie ținut seamă și de alte elemente importante:

- cum poate funcționa sistemul pe perioada reabilitării și cât de complicată este soluția provizorie,
- cât durează reabilitarea; soluția cu durată minimă de reabilitare este de preferat,
- dacă tehnologia de reabilitare disponibilă este și rațională / rentabilă pentru folosirea ei la dimensiunea reală a lucrării .

4.2.4 Investigația asupra structurii depinde de mărimea colectorului.

În cazul colectoarelor nevizitabile, investigarea este de obicei indirectă:

- se spală colectorul, folosind mijloace hidraulice energice,
- se întrerupe scurgerea apei în canalizare, pe tronsonul spălat,
- se introduce un echipament cu cameră TVCI și se obțin informații vizuale,
- se analizează informațiile vizuale ,
- se completează cu informațiile obținute de la lucrările de reparații făcute anterior ,
- se pot face săpături limitate, în spații în care nu se produc probleme mari pentru trafic și se verifică direct informația asupra stării colectorului.

4.2.5 În cazul colectoarelor vizitabile după spălarea energetică a tronsoanelor se face o inspecție cu o echipă de specialiști. Constatările se fac pe loc și sunt marcate pe un profil longitudinal; profilul are un sistem de referință pentru detectarea ușoară a secțiunilor; pot fi făcute fotografii sau filme. Sunt luate toate măsurile de siguranță necesare pentru protecția personalului implicat.

4.2.6 În ambele sisteme de control se analizează:

- mărimea, amploarea ,desimea și modul de dispunere al fisurilor,
- starea îmbinărilor,
- dislocarea de material pe porțiuni importante de tub,
- ruperea și dislocarea tuburilor,
- racordurile incorect făcute,
- mărimea infiltrațiilor din exterior,
- intensitatea degradării suprafeței și eventual cauza acesteia (coroziune, abraziune, calitatea materialului, erori de execuție etc.),
- starea armăturii și betonului din structură.

4.2.7 Concluzia analizei trebuie transformată într-o soluție constructivă:

- structura colectorului este încă bună dar trebuie consolidată,
- structura colectorului este bună și numai suprafața interioară trebuie refăcută; refacerea poate fi făcută prin “dublarea” structurii existente sau prin înlocuirea totală și realizarea alteia noi.
- colectorul este total deteriorat și structura trebuie refăcută integral.

4.2.8 Pentru rezolvarea acestor situații au fost dezvoltate tehnologii de reabilitare pe loc, fără tranșee deschise, a colectoarelor. Unele dintre tehnologiile aplicabile astăzi sunt descrise mai departe.

4.2.8.1. Pentru colectoare cu structura de rezistență încă bună se recurge la o îmbunătățire a suprafeței interioare pentru etanșare, pentru reducerea rugozității și a protecției contra coroziunii, prin:

- protejarea prin “tencuirea” suprafeței cu materiale adecvate pe bază de ciment sau de rășini,

- aplicarea , prin torcretare, a unei rășini având ca suport o țesătură specială (fibra de sticlă),
- introducerea unui cofraj interior, etanș, pierdut, și cimentarea spațiului dintre cofraj și peretele exterior al tubului vechi.

4.2.8.2 Pentru colectoare la care structura de rezistență trebuie îmbunătățită se poate recurge la:

- introducerea unui tub prefabricat din material plastic de forma colectorului, cu diametrul mai mic decât colectorul existent și având distanțieri “crampoane” pe fața exterioară; între acest “cofraj” și peretele interior al tubului se poate introduce un tip special de mortar sau rășină ; prin întărire se obține un tub nou în tubul vechi; se îmbunătățește structura colectorului, se reduce rugozitatea peretelui astfel că se compensează scăderea de secțiune și crește mult etanșitatea tubului; se poate folosi practic la orice formă de colector;
- introducerea unui tub din material plastic, păpușat, al cărui diametru exterior este mai mic decât diametrul interior al tubului reabilitat; încălzirea tubului nou îl aduce la forma circulară; noul tub se află sub protecția tubului vechi; spațiul dintre cele două tuburi va fi umplut cu mortar sau alt material.

4.2.8.3. Pentru colectoare la care structura de rezistență este nesatisfăcătoare, aceasta trebuie refăcută total. Se poate proceda diferit după cum colectorul este vizitabil sau nu.

Pentru colectoare vizitabile se poate recurge la soluția realizării unui colector nou din beton armat. Cofrajul exterior poate fi constituit din tubul vechi.

Pentru colectoare nevizitabile se poate recurge la introducerea unui tub nou în interiorul celui vechi, prin tragerea unui tub din masă plastică sau împingerea unui tub din fibră de sticlă. Dacă este necesar un diametru mai mare de tub atunci tubul vechi se poate sparge și înlocui cu un tub mai mare, dar nu mult mai mare, ce ia locul celui vechi. Diametrele tubului nou nu pot fi prea mari, în general sub 500 mm.

4.2.8.4 Pentru secțiuni foarte mari de colectoare (2-4m) în condiții speciale se poate recurge și la execuția în scut. In acest procedeu , dacă adâncimea este suficientă iar solul bun, se poate realiza colectorul pe un traseu care să nu mai urmărească rețeaua stradală . Acest lucru este posibil fiind vorba de un colector principal; racordarea colectoarelor secundare se face în nodurile de intersecție.

4.2.9 Tehnologiile de realizare sunt particulare și aparțin diferitelor firme, la fel ca și costurile de realizare. Din informațiile existente rezultă ca lucrarea poate avea un cost de $0,5 \div 0,75$ din costul unui colector nou realizat în săpătură deschisă. O mare influență în evaluarea costului o are însă lungimea colectoarelor de reabilitat, prezența apei subterane, natura solului etc; cu cât este mai mare lungimea tronsonului de reabilitat cu atât costul specific poate fi mai mic.

4.2.10 Pentru toate tehnologiile aplicabile, care nu presupun distrugerea colectorului vechi, sunt obligatorii următoarele operațiuni prealabile:

- realizarea unui proiect de reabilitare,
- obținerea cooperării unei firme specializate în lucrări de tipul respectiv,
- acreditarea procedurii de lucru pentru reabilitare,

- devierea apelor uzate cu ajutorul unei construcții provizorii,
- o curățire foarte bună a tubului înainte de începerea lucrului; aceasta se poate face cu o mașină cu jet de apă la o presiune de 80 – 125 bari,
- inspecție cu cameră TV CI,
- păstrarea interiorului colectorului în stare curată și uscată,
- refacerea fiecărui racord după executarea reabilitării,
- refacerea legăturii la cămine,
- inspecție cu camera TVCI după finisarea lucrărilor; imaginea înregistrată va constitui documentul de referință pentru exploatarea viitoare.

Se păstrează regula că reabilitarea se face din aval spre amonte și fiecare tronson terminat este dat în funcțiune cât mai repede.

4.2.11. O etapă extrem de complicată poate fi însă etapa realizării devierii apelor uzate produse de locatari pe durata execuției lucrărilor de reabilitare. Pentru aceasta vor trebui date detalii și realizate lucrări auxiliare. Viteza de execuție a lucrărilor poate fi un element esențial.

4.2.12. Cea mai complicată problemă este însă remedierea unui colector aflat în partea aval a rețelei de canalizare. Apa din amonte tronsonului reabilitat trebuie transportată în avalul tronsonului, pe durata reabilitării.

- Se va adopta totdeauna o soluție care să fie coordonată cu traficul în zonă.
- Se va folosi căminul amonte tronsonului de remediat ca bazin de aspirație pentru pompa care va scoate apa uzată și o va pompa în avalul tronsonului de remediat sau într-un colector vecin. Conducta de refulare va avea o poziție protejată și va fi rezistentă la șocuri. În cazuri speciale se poate realiza un cămin separat pentru aspirație. Pompa va fi cufundată în apa din cămin și va avea elemente automate de pornire / oprire.
- Dacă în colector ajung și ape meteorice de pe platforme, stradă etc. în vederea reducerii debitului vor fi luate măsuri de blocare a gurilor de acces și evacuarea în siguranță a apei prin alte zone.

4.2.13 După terminarea noului colector acesta se probează, ca un tronson nou; la un rezultat favorabil se trece la realizarea noilor racorduri. După realizarea racordurilor direct sau cu instalație TVCI se inspectează modul de racordare. Sunt verificate acum numai racordurile la tub nu și legătura la case. Se reface succesiv racordarea locuințelor la ramificația prevăzută pe colector. Se începe racordarea din avalul tronsonului.

2.2.14 Soluția pentru reabilitarea unui colector la care volumul de apa infiltrată este mare trebuie bine analizată. Se poate apela la o drenare exterioară, dacă se face reabilitarea fără tranșee deschisă. Dacă însă zonele cu probleme sunt restranse se poate încerca o injecție din exterior folosind materiale adecvate. În cazuri complicate se poate recurge la soluția înghețării zonei cu probleme sau a executării unui drenaj cu filtre aciculare în exterior.

4.2.15 Pentru reducerea perioadei de lucru, activitatea este rațional să fie continuă, cu schimburi continue 24 ore/zi, fără întrerupere.

4.2.15 Pentru colectoare importante poate fi rațională devierea apelor printr-un colector nou legat la rețeaua neafectată.

4.3. Măsuri speciale de protecția muncii.

Lucrul în mediul cu ape uzate prezintă în general pericole din cauza calității microbiologice și toxice a acesteia. Din această cauză toate lucrările vor avea un grad sporit de supraveghere. Măsurile sunt necesare în special pentru lucrătorii dispersați pentru lucrările auxiliare. Pentru lucrătorii ce asigură operațiunile efective de reabilitare problemele sunt mai simple deoarece aceștia fac de regulă numai acest tip de operațiuni iar zona în care ei lucrează se situează în amplasamente în care apa uzată este exclusă (nu total).

Măsurile de protecția muncii sunt cele specifice de lucru în spații deschise, în tranșee, cu echipament funcționând electric, pe durata zilei sau nopții.

Specifice sunt următoarele măsuri de protecție sanitară:

- toți lucrătorii vor avea echipament de protecția muncii, de calitate și impermeabil,
- lucrătorii nu vor avea răni deschise sau în curs de vindecare,
- spațiul pentru recreere, masă etc. va fi complet separat și supravegheat,
- după realizarea operațiunilor lucrătorii se vor spăla și își vor schimba echipamentul de protecție într-un spațiu adecvat,
- echipamentul va fi spălat și dezinfectat cu substanțe adecvate,
- echipamentul de protecție nu va părăsi sub nici o formă zona de lucru,
- zilnic, personalul implicat va fi verificat în privința stării fizice.

4.4 Retehnologizarea conductelor de transport a apei.

4.4.1 Necesitatea retehnologizării rezultă din dinamică opusă a celor două aspecte ale exploatării sistemelor de transport a apei: pe de o parte cu trecerea timpului sistemul constructiv îmbătrânește și deci își pierde din performanțele initiale; pe de altă parte cheltuielile de exploatare cresc.

4.4.2 Retehnologizarea, ca operațiune tehnică efectivă, nu aparține exploatării. Ea se realizează după un proiect tehnic ce respectă toate regulile. Retehnologizarea se face însă în paralel cu sistemul existent, sistem care trebuie ținut în funcțiune sigură cel puțin din punct de vedere al calității apei. Din acest motiv elementele retehnologizării trebuie să capete soluții speciale, un regulament provizoriu de exploatare a conductelor. Unele elemente privind retehnologizarea sistemului sunt date în anexa 16.

5. TESTAREA CONDUCTELOR DE TRANSPORT A APEI

5.1 Necesitatea cunoașterii performanțelor sistemelor de transport a apei.

5.1.1 Testarea construcțiilor pentru transportul apei este necesară pentru:

- verificarea rezistenței conductelor și lucrărilor auxiliare la presiunea din sistem; în cazul în care nu este precizată altă metodă se recomandă metoda dată în SR EN 805/00 respectiv SR EN 1610 /00,
- verificarea pierderilor de apă; acest lucru este necesar atât pentru protejarea materialului conductei cât pentru controlul stabilității solului în care conducta este amplasată dar mai ales

- pentru determinarea eficienței transportului,
- stabilirea cantității de reactiv de dezinfectare,
- verificarea capacității de transport este necesară pentru a determina unul dintre parametrii fundamentali de proiectare, debitul (sistemul se realizează pentru a transporta o anumită cantitate de apă) și de stabilire a eventualelor rezerve ale sistemului.

5.1.2 Cantitatea de apă transportată trebuie să fie cunoscută deoarece:

- cantitatea de apă prelevată din sursă trebuie plătită furnizorilor,
- cantitatea de apă luată din alt sistem trebuie plătită de consumatori,
- trebuie determinată eficiența stațiilor de pompare,
- este necesară determinarea periodică a consumului specific de energie,
- prin efectuarea bilanțului se poate determina pierderea de apă din sistem, pe aducțiune, rețea ,
- trebuie estimat debitul de apă străină, “falsă” intrată în canalizare,
- se poate face bilanțul general pe subbazine hidrografice,
- se poate determina consumul specific brut/net de apă pe cap de locuitor, restituția specifică etc.

5.1.3. Testarea construcțiilor pentru transportul apei se face obligatoriu la recepționarea lucrării, vezi anexele 17, 17.1, 17.2, după o reabilitare importantă, după re tehnologizarea sistemului, în perioada realizării auditului lucrării.

5.1.4 Detalii privind modul de testare sunt date în anexa 18.

6. EVALUAREA CHELTUIELILOR PENTRU REPARATIA LUCRARILOR

6.1 La executarea lucrărilor de intervenție și reparație vor fi evaluate costurile pentru:

- lucrările de protecția muncii,
- transportul personalului, echipamentului, materialelor,
- lucrările provizorii pentru devierea apei etc,
- penalizările plătite ca urmare a unei pagube produse,
- personalul care se ocupă cu înregistrarea rezultatelor măsurătorilor și prelucrarea lor,
- studiile speciale pentru probleme punctuale ale sistemului,
- lucrările efective de reparații și reabilitări.

6.2 Modul de estimare a costurilor poate fi făcut prin stabilirea cotei părți din” lucrări tip” pentru realizarea unei operațiuni complexe, după metodologia folosită la stabilirea articolelor de deviz pentru realizarea lucrărilor de construcții sau prin obținerea unor indicatori specifici pentru fiecare dintre lucrările tip curent aplicate de operator. Fiecare tip de lucrare poate fi transformată în unitate specifică de măsură.

6.3 Evaluarea lucrării poate fi făcută de personalul tehnic după o fișă de lucrare pe care șeful de echipă este obligat să o redacteze la fiecare intervenție. Cu această ocazie pot fi făcute corecții de prețuri, funcție de inflație etc.

6.4 Pentru ușurința reactualizării este bine ca valoarea lucrării să fie exprimată și într-o monedă cu variație relativ mică în timp (Euro, USD, etc), sau menționată echivalența valorilor de bază, la data execuției, ex.1USD=.... lei.

6.5 Pe baza sintetizării valorilor realizate, în timp, vor putea fi deduse elementele unei liste de costuri specifice, ușor de folosit, ca de exemplu:

- reparat conducta PE 110mm, la 1,5 m adâncime,lei/m
- corectat cotă capac de cămin la canalizare,lei/ buc
- curățire gură de scurgere.....lei/buc
- reparat hidrant de incendiu,DN80..... lei/buc
- instalare bransament DN 15 pe conducta DN 20..... .lei/m
- inspecția rețelei de canalizare lei/km, etc

6.6 Modul de lucru și valorile luate în calcul vor trebui aprobate de proprietar și reactualizate periodic funcție de rata de devalorizare/rata de schimb.

6.7 În timp operatorul va putea elabora norme de timp pentru personalul de execuție, norme care vor asigura o mai bună dimensionare a acestuia.

6.8 Valorile servesc pentru evaluarea costurilor generale pentru reparații, pe tronsoane, pe toată rețeaua, pe aducțiuni. Aceste valori vor putea fi comparate cu valorile estimate ca necesare pentru un sistem nou. Dacă este mai convenabil se poate promova o soluție de reabilitare sau de re tehnologizare a sistemului.

6.9 Din aceste evaluări se poate deduce costul personalului de supraveghere și aceste costuri pot fi comparate cu costul de realizare și operare a unui sistem automat de control.

6.10 Cunoașterea valorii corecte a costurilor de menținere în funcțiune (costuri de operare și management) este un element vital în elaborarea unui proiect ce urmează să fie finanțat din bani de împrumut sau din fondurile de restructurare/ aderare.

6.11 Costurile de operare sunt necesare pentru calculul tarifului apei, unul dintre cele mai puternice elemente de legătură între operator (furnizorul de apă) și client (consumatorul de apă) , cel care plătește totul, în ultimă instanță.

6.8 Valorile obținute pe tip de lucrare vor putea fi folosite și pentru comparare între operatori, în vederea dezvoltării unor tehnologii de intervenție mai performante.

7.APLICAREA MANAGEMENTULUI CALITATII IN EXPLOATAREA LUCRARILOR

7.1 Proprietarul/ operatorul sistemului de alimentare cu apă si/sau canalizării trebuie, în timp, să-și pună la punct sistemul calității. Aceasta presupune:

- pregătirea personalului conform standardelor de calitate,
- organizarea administrativă pentru a răspunde cerințelor de calitate,

-organizarea sistemului informațional,

-elaborarea Manualului calității prin care se structurează modul de lucru în unitate; această etapă nu poate fi parcursă decât după o foarte bună cunoaștere a sistemului de alimentare cu apă respectiv a sistemului de canalizare.

7.2 La baza organizarii sistemului calității sunt trei idei principale :

- tot personalul operatorului este implicat în sistemul calității, în mod specific,
- rezolvarea unei probleme se face după un parcurs stabilit; schimbarea parcursului se face numai în anumite condiții și până la schimbarea acestuia se respectă întocmai parcursul inițial,
- orice anomalie se supune procedurilor specifice de analiza și capătă o cale de rezolvare; decizia este introdusă în parcursul de lucru.

Pentru concretizarea operațiunilor se recomandă folosirea informațiilor date în standardele de calitate, seria 9001 și seria 14000.

7.3 Trebuie făcută distincție între organizarea sistemului calității și urmărirea calității produsului finit, calitatea de apă potabilă sau de apă epurată în cazul de față. Sistemul calității se aplică pentru a putea asigura totdeauna o apă de calitate stabilită în prealabil.

7.4 Instalarea sistemului calității reprezintă un mod de economisire a resurselor operatorului în ce privește realizarea produsului:

- în colectivul de lucru dispar suprapunerile; fiecare membru are sarcini bine precizate,
- cu obiective clare fiecare membru se poate concentra asupra sarcinilor proprii fără să se mai întrebe cine face restul,
- dacă ceva nu funcționează se poate găsi cu ușurință punctul deficitar,
- sistemul nu reprezintă o blocare a inițiativei personale; fiecare își poate aduce contribuția când și unde dorește dar punerea în aplicare a "contribuției" nu se poate face decât după o analiză de stabilire a procedurii de lucru, de estimare a tuturor consecințelor și de includere în sistemul calității.

7.5 Acreditarea sistemului de calitate de către un organism autorizat conduce și la creșterea încrederii clienților în capacitatea operatorului de îndeplinire a obligațiilor, stabilitatea și serozitatea acestuia; în final toate acestea conduc la creșterea încrederii și îmbunătățirea relației operator/ client.

7.6 Sistemul calității este un argument în plus pentru acordarea sarcinii de exploatare unor unități capabile să facă acest lucru; capabilitatea înseamnă acreditarea de organisme abilitate; aceasta înseamnă o economie de efort pentru societate . Cel care face bine operațiunea este mai calificat deci economisește efortul. Ca atare produsul final va costa mai puțin. Un sistem al calității nu depinde de mărimea fizică a lucrărilor. Un sistem mic de alimentare cu apă și canalizare (la sate de exemplu) nu are probleme mai puține ci numai ordinul de mărime a problemelor poate fi diferit.

7.7 Aplicarea sistemului calității în domeniul exploatării are pentru membrii operatorului cel puțin trei aspecte favorabile:

-capătă siguranță în lucru deoarece știi ca procedeul este gândit până la capăt și nu prezintă riscuri majore; aceste riscuri au fost reduse la minimum,

-se face obligatoriu o dotare adecvată pentru a evita orice improvizație care de regulă este scumpă și riscantă,

-unitatea este obligată să așeze personalul după conceptul ca pentru un anumit loc în schemă este nevoie de o anumită instrucție-pregătire profesională.

7.8 Aplicarea sistemului calității demarează greu și își arată rezultatele abia după ce funcționează bine. Cunoașterea bună a elementelor de comportare a sistemului conduce la rezultate favorabile, optime. Stabilitatea și continuitatea în lucru este esențială. Corectarea erorilor înregistrate trebuie făcută organizat.

REGULI GENERALE PENTRU PROIECTAREA LUCRARILOR DE TRANSPORT A APEI POTABILE.

1. Sistemul de transport al apei (aducțiunea și rețeaua de distribuție) este cel mai dezvoltat element al sistemului de alimentare cu apă. Pentru o funcționare bună și de lungă durată sistemul trebuie proiectat și executat corect. Un astfel de sistem poate funcționa pe durata de viață a materialului tubular și lucrărilor auxiliare.
2. Traseul aducțiunii trebuie să fie scurt, accesibil, pe teren stabil și să nu necesite lucrări suplimentare costisitoare. Traseul trebuie să aparțină domeniului public. Intersecția cu drumurile de interes național trebuie să fie cât mai puține și făcute în condiții de maximă siguranță, prin subtraversare.
3. Traseul trebuie ales astfel încât, pe cât este posibil, apa să curgă gravitațional sau cu pompare cât mai redusă. Linia piezometrică este bine să fie aproape paralelă cu linia generală a terenului, pentru a avea presiuni cât mai mici și mai uniforme în timpul funcționării.
4. Diametrul conductei rezultă dintr-un calcul economic: costul total al investiției și exploatării conductei să fie minim.
5. Presiunea minimă în conductă trebuie să fie peste 0,5 bari iar presiunea maximă cât mai redusă. La aducțiunile funcționând prin pompare se va verifica presiunea de funcționare la lovitura de berbec și vor fi prevăzute mijloacele adecvate de protecție.
6. Traseul bun are nevoie de cât mai puține construcții accesorii: cămine de vane, cămine de golire, cămine de aerisire, subtraversări, supratraversări etc.
7. De regulă conducta este așezată în pământ la o adâncime cel puțin egală cu adâncimea de îngheț în zonă.
8. În profil vertical conducta se va executa astfel încât toate tronsoanele să aibă o pantă constructivă de min 1‰; în toate punctele înalte vor fi prevăzute ventile de aerisire iar în punctele joase cămine cu vane de golire.
9. Viteza apei în conductă rezultă din dimensiunea diametrului economic la o conductă funcționând prin pompare. La o conductă cu funcționare gravitațională, viteza apei poate rezulta din două condiții: să fie folosită toată energia disponibilă a apei, între capetele aducțiunii și să nu depășească valoarea vitezei limită admisă pentru materialul tubular, respectiv 3-5m/s.
10. Dacă debitul de transportat este prea mare și nu se fabrică în mod curent dimensiunea de diametru necesar, sau sunt alte considerente (etapizare execuție, conducta trebuie să aibă un grad mare de siguranță în funcționare etc), se poate adopta o soluție cu doua conducte în paralel. De regulă conductele au același diametru iar cele doua conducte sunt legate cu bretele situate la distanță de cca. 3-5km între ele.

11. Pentru siguranța conductei vor fi făcute : calcule hidraulice de dimensionare, de verificare la diferite situații de funcționare și la lovitura de berbec, stabilindu-se și presiunea de incercare la etanșeitate; calcule de rezistență și stabilitate sub sarcinile din pământ (deformație de max. 3% din diametru), din trafic și din presiunea apei; calcule economice pentru justificarea materialului (cost / durata de viață), a diametrului și lungimii, a posibilităților de reabilitare, înlocuire / retehnologizare.

12. Materialul conductei va fi ales funcție de calitatea apei și agresivitatea solului. Se preferă materialul cu rezistență la coroziune din materialul tubului și nu din protecția ulterioară a peretelui. Din considerente locale, justificate, materialul conductei poate fi diferit în lungul conductei.

13. Pentru materialul ales trebuie să existe piese de imbinare și pentru lucrări auxiliare (fitinguri).

14. Pentru materialul ales să fie cunoscută tehnologia de execuție.

15. Constructorul trebuie să aibă toate echipamentele necesare pentru o execuție corectă, precum și pregătirea tehnologică necesară.

16. Pentru stabilirea soluției de așezare a tuburilor conductei în tranșee, a modului de rezemare a pereților săpăturii și a modului de efectuare a umpluturii este important să fie bine cunoscută litologia solului și caracteristicile geotehnice ale pământului.

17. Proiectul trebuie să conțină modul și metodele de testare a capacitatății de transport a lucrărilor precum și instrucțiuni de exploatare a obiectului tehnologic și a ansamblului lucrărilor.

REGULI GENERALE DE PROIECTARE A REȚELELOR DE DISTRIBUTIE.

1. Rețeaua se dimensionează la debitul maxim orar la care se adaugă debitul de incendiu pentru toate incendiile interioare teoretic simultane. Rețeaua se verifică la funcționarea în caz de incendiu stins cu hidranții exteriori la presiunea de minimum 7 mCA, pentru o rețea de joasă presiune. În cazul rețelelor mari se face o verificare și pentru estimarea implicațiilor pe care le poate avea o avarie pe una dintre conductele importante. La rețelele foarte dezvoltate, orașe cu mai mult de 0,5 mil. locuitori, se va face o verificare a stabilității biologice a apei.
2. Presiunea maxima în rețea este de 6 bari; presiunea minimă este presiunea necesară la branșament pentru cei mai înalți sau mai depărtați consumatori, în toate ipotezele de funcționare.
3. Viteza apei în conducte poate rezulta din condiția de folosire la maximum a energiei disponibile la rețele funcționand gravitațional și din condiția de cost total minim la rețelele cu funcționare prin pompare; viteza minima va fi cel puțin 0,3 m/s iar viteza maximă cel mult 3m/s.
4. Rețeaua nouă este de regulă o rețea plană; prin retehnologizare poate deveni rețea spațială.
5. Rețeaua se consideră inelară dacă în fiecare inel raportul diametrelor barelor componente este maximum 2. Diametrul minim al barelor trebuie să permită amplasarea și funcționarea hidranților. Amplasarea hidranților pe artere trebuie făcută prin branșament prevăzut cu vană de izolare. Pentru siguranță vana va fi montată direct în pământ.
6. Poziția conductelor în trama stradală este în concordanță cu prezența celorlalte rețele: rețeaua de apă va fi totdeauna deasupra rețelei de canalizare, sub rețeaua de gaz, sub rețeaua electrică și sub rețeaua de cabluri telefonice; totdeauna conductele vor fi amplasate sub adâncimea de îngheț etc; în cazuri speciale (străzi cu trafic important, teren loessoid etc) se poate lua în calcul și pozarea în galerie edilitară comună pentru mai multe sau pentru toate conductele din subteran.
7. Forma rețelei depinde de rețeaua stradala, relieful terenului, poziția consumatorilor importanți, poziția consumatorilor vitali și de o distribuție rațională a apei. Se va evita amplasarea de conducte mari pe trasee importante de circulație. O avarie poate avea consecințe apreciabile.
8. În cazul terenului foarte denivelat a localității rețeaua se imparte în zone de presiune. În fiecare zonă (în care presiunea nu depășește 6 bari) rețeaua va funcționa practic independent. Calculele hidraulice vor fi făcute în consecință, pentru funcționare normală și funcționare în caz de incendiu.
9. Rețeaua se prevede cu hidranți de incendiu, branșamente (contorizate), cișmele (dacă sunt cerute), vane de golire totală, vane de aerisire, vane de reglare a presiunii pentru unele zone.
10. Aducerea apei în zona de folosire se va face prin artere. Este rațional să se proiecteze o rețea

bună de artere , de regulă rețea inelară.

11. Atunci când din calcule rezultă tronsoane cu viteză mică de curgere a apei vor fi prevăzute sisteme speciale de spălare. Regula este “pe durata spălării numărul de consumatori afectați să fie minim”, la fel ca și numărul de hidranți.

12. Rețeaua se dotează cu sistem de măsurare a debitelor și presiunilor, contoare la toți consumatorii, contoare de district/zona, debitmetru cu echipament de cumulare a valorilor debitelor la intrarea în rețea, manometre sau traductoare de presiune în toate punctele caracteristice. Contorizarea totală a rețelei asigură posibilitatea verificării periodice a pierderii de apă deci a eficienței rețelei.

13. Rețeaua nouă va fi astfel alcatuită încât apa să ajungă la consumator pe drumul cel mai scurt și va fi prevăzută cu amenajări speciale pentru prelevarea de probe pentru verificarea calității apei.

14. Dacă este cazul, rețeaua va fi prevăzută cu amenajări speciale pentru introducerea fracționată de reactivi de dezinfectare, când se demonstrează că acest lucru este necesar.

15. La alegerea tipului de material se va ține cont și de densitatea pieselor auxiliare necesare pentru realizarea branșamentelor și hidranților precum și de postutilizarea materialului rămas la terminarea perioadei de funcționare.

16. Dimensionarea rețelei se va face pentru o dezvoltare etapizată într-un orizont de 25 de ani.

17. Tuburile pentru realizarea conductelor rețelei vor avea îmbinarea rezistentă la eforturi longitudinale de întindere intrucât din cauza spațiului redus nu se poate asigura construcția de masive de reazem.

18. Proiectul va conține instrucțiuni pentru modul de testare, modul de punere în funcțiune și modul de exploatare a rețelei.

ANEXA 1-b

DIAGrame și TAbELE PENTRU DIMENSIONAREA HIDRĂULICA A CONDUCTELOR SUB PRESIUNE și A COLECTOARELOR DE CANALIZARE.

ANEXA 1b--1

Diagrama Maninng pentru dimensionarea *expeditivă* a conductelor pline cu apă ; tuburi din PAFSIN ; coeficientul de rezistență 'λ' calculat cu formula Colebrook-White.

ANEXA 1b--2

Diagrama Maninng pentru dimensionarea *expeditivă* a conductelor pline cu apă (sub presiune) ; tuburi din oțel, fontă cenușie, beton precomprimat; $1/n= 83$

ANEXA 1b--3

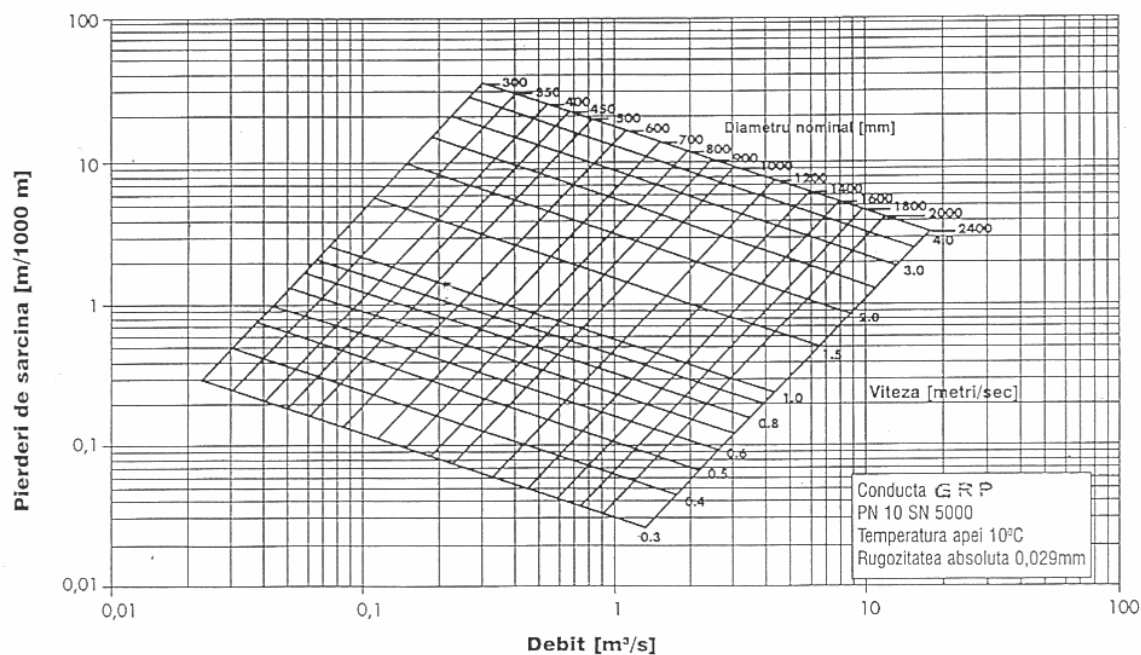
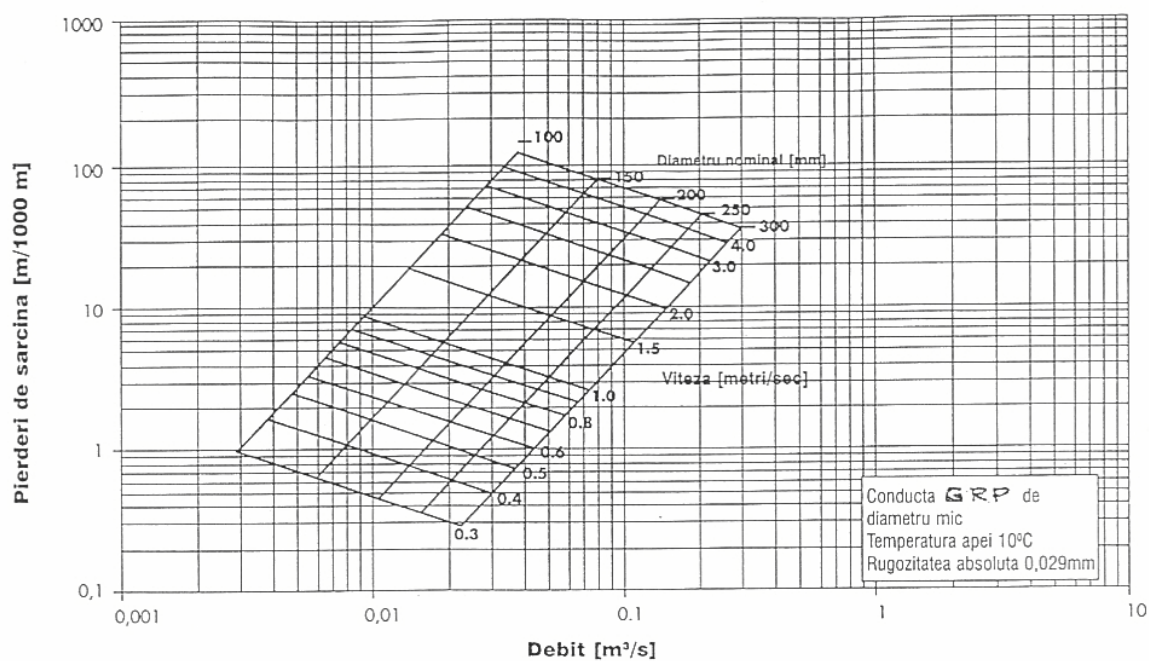
Diagrama Maninng pentru dimensionarea *expeditivă* a conductelor pline cu apă; tuburi din beton; coeficient de rugozitate $1/n= 74$

ANEXA 1b--4

Tabele pentru dimensionarea *expeditivă* a conductelor din PEID, PN 10; coeficientul de rezistență 'λ' calculat cu formula Williams-Hazen.

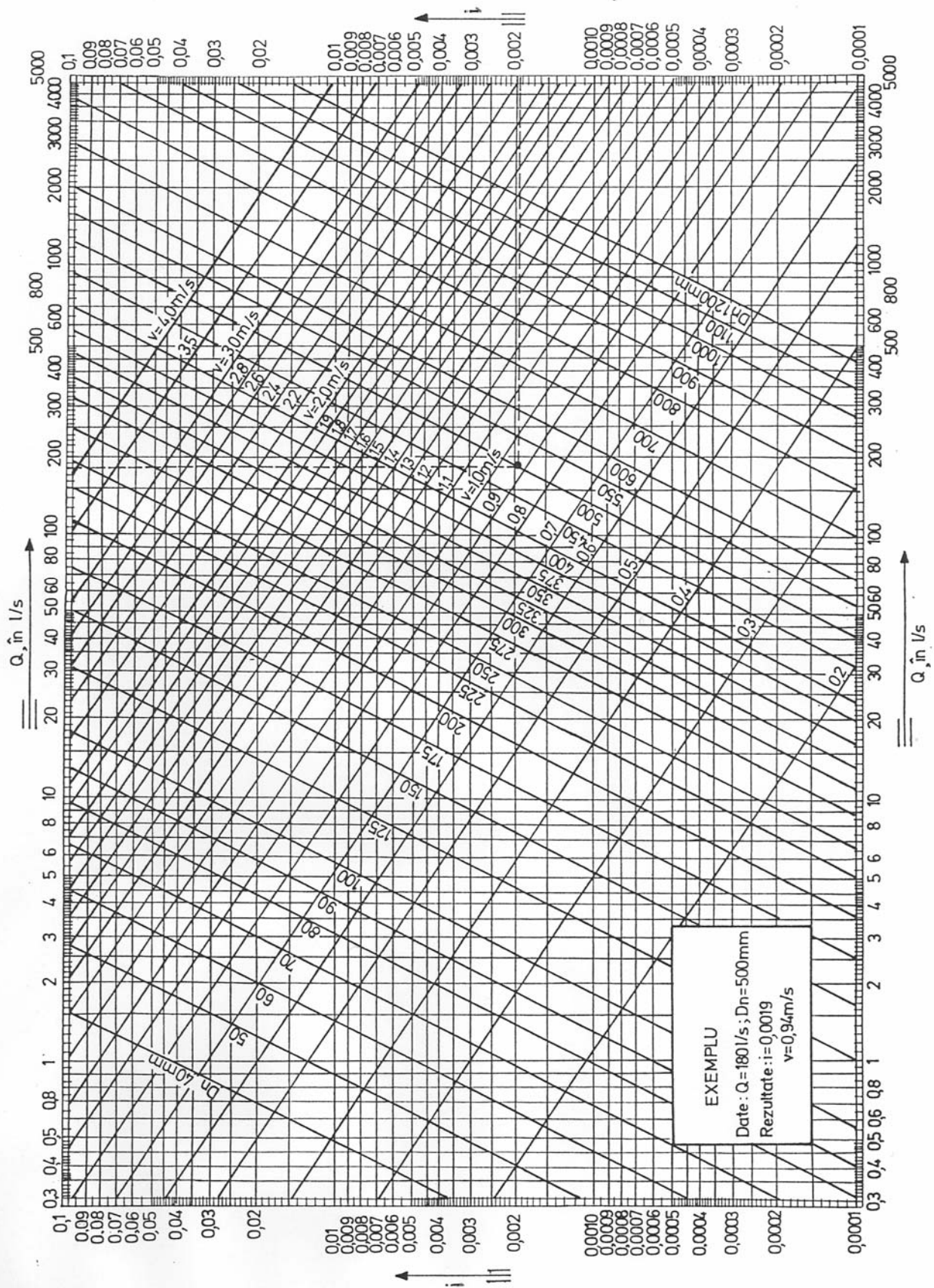
ANEXA 1b--5

Diagramă pentru corectarea valorii debitului și vitezei apei în cazul când conducta nu este plina cu apă (gradul de umplere $h/H < 1,0$)



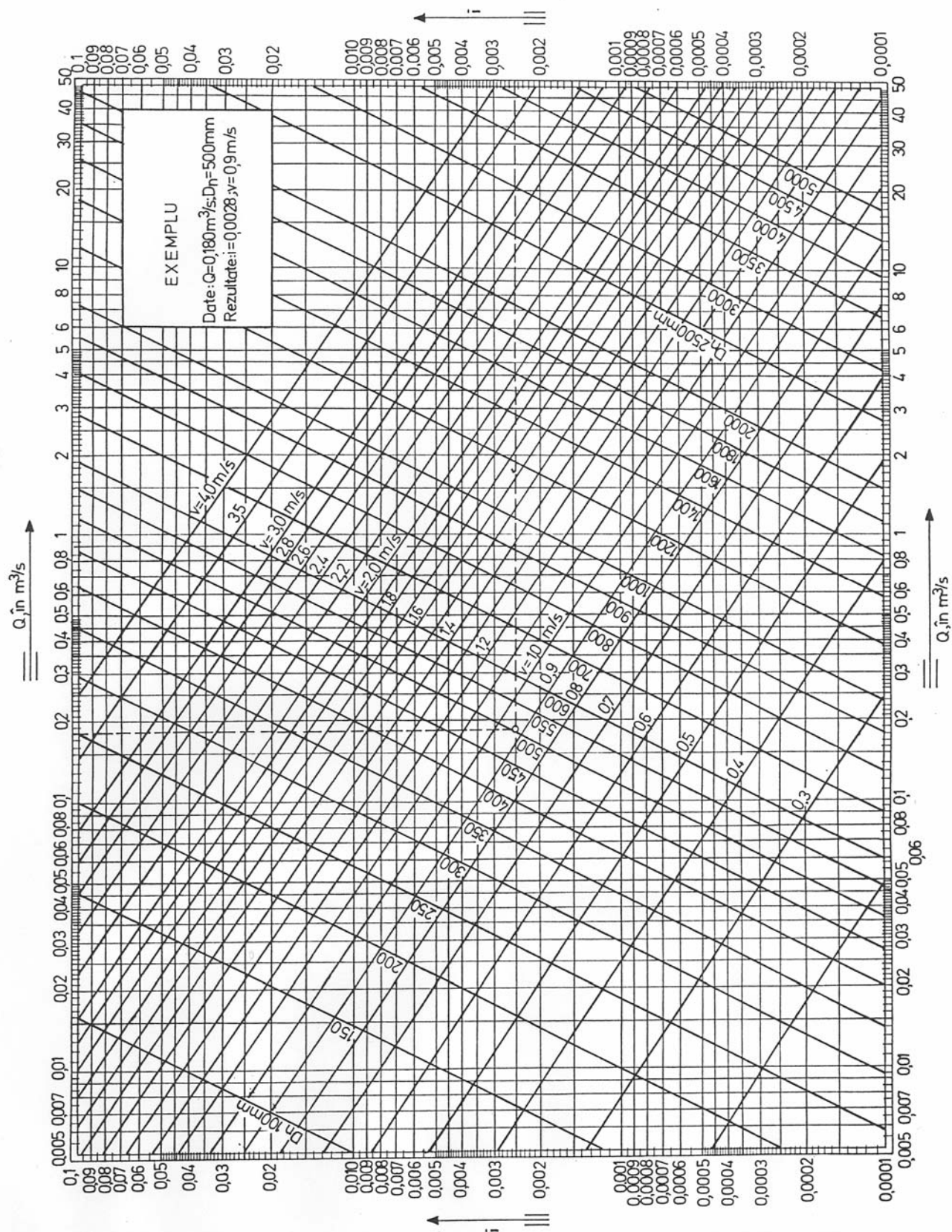
ANEXA 1b--1

Diagrama Maninng pentru dimensionarea *expedit* vă a conductelor pline cu apă ;
 tuburi din PAFSIN ; coeficientul de rezistență 'λ' calculat cu formula
 Colebrook-White.



ANEXA 1b--2

Diagrama Maninng pentru dimensionarea *expeditiva* a conductelor pline cu apa (sub presiune) ; tuburi din otel, fonta cenusie, beton PREMO; $1/n = 83$



ANEXA 1b--3

**Diagrama Manning pentru dimensionarea *expeditiva* a conductelor pline cu apa;
 tuburi din beton; coeficient de rugozitate $1/n=74$**

Conducta din tub de polietilenă, PN 10**s= grosimea peretelui tubului, mm****DN O =diametrul nominal exterior, mm****DNI =diametrul nominal interior, mm**

DNO=110 mm

s= 6,60 mm

DNI= 96,80mm

DNO=400 mm

s= 23,70 mm

DNI=352,60 mm

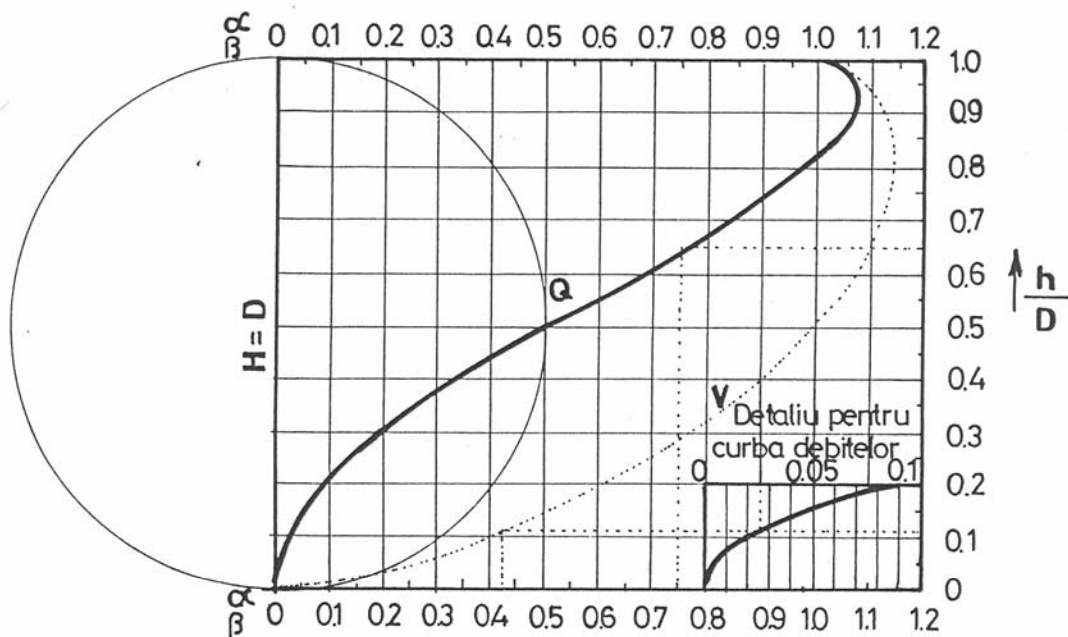
v	Q	Q	i	v	Q	Q	i
m/s	m ³ /h	dm ³ /s (l/s)	m/m	m/s	m ³ /h	dm ³ /s (l/s)	m/m
0,4	10,60	2,94	0,00180	0,4	140,6	39,06	0,00040
0,5	13,25	3,68	0,00272	0,5	175,8	48,82	0,00060
0,6	15,90	4,42	0,00381	0,6	210,9	58,59	0,00084
0,7	18,55	5,15	0,00507	0,7	246,1	68,35	0,00112
0,8	21,19	5,89	0,00650	0,8	281,2	78,12	0,00144
0,9	23,84	6,62	0,00808	0,9	316,4	87,88	0,00179
1,0	26,49	7,36	0,00982	1,0	351,5	97,65	0,00217
1,1	29,14	8,10	0,01172	1,1	386,7	107,41	0,00259
1,2	31,79	8,83	0,01377	1,2	421,8	117,18	0,00305
1,3	34,44	9,57	0,01597	1,3	457,0	126,94	0,00354
1,4	37,09	10,30	0,01832	1,4	492,1	136,70	0,00406
1,5	39,74	11,04	0,02081	1,5	527,3	146,47	0,00461
1,6	42,39	11,77	0,02346	1,6	562,4	156,23	0,00519
1,7	45,04	12,51	0,02624	1,7	597,6	166,00	0,00581
1,8	47,69	13,25	0,02917	1,8	632,7	175,76	0,00646
1,9	50,34	13,98	0,03224	1,9	667,9	185,53	0,00714
2,0	52,99	14,72	0,03546	2,0	703,1	195,29	0,00785
2,1	55,64	15,45	0,03881	2,1	738,2	205,06	0,00859
2,2	58,29	16,19	0,04230	2,2	773,4	214,82	0,00937
2,3	60,94	16,93	0,04593	2,3	808,5	224,59	0,01017
2,4	63,58	17,66	0,04970	2,4	843,7	234,35	0,01100
2,5	66,23	18,40	0,05360	2,5	878,8	244,11	0,01187
2,6	68,88	19,13	0,05764	2,6	914,0	253,88	0,01276
2,7	71,53	19,87	0,06181	2,7	949,1	263,64	0,01369
2,8	74,18	20,61	0,06612	2,8	984,3	273,41	0,01464

- coeficientul de rezistentă hidraulică este calculat cu formula Hazen-Williams

Tabele pentru dimensionarea expeditivă a conductelor din PEID, PN 10;

CURBELE DE UMLERE PARTIALA

PROFIL CIRCULAR

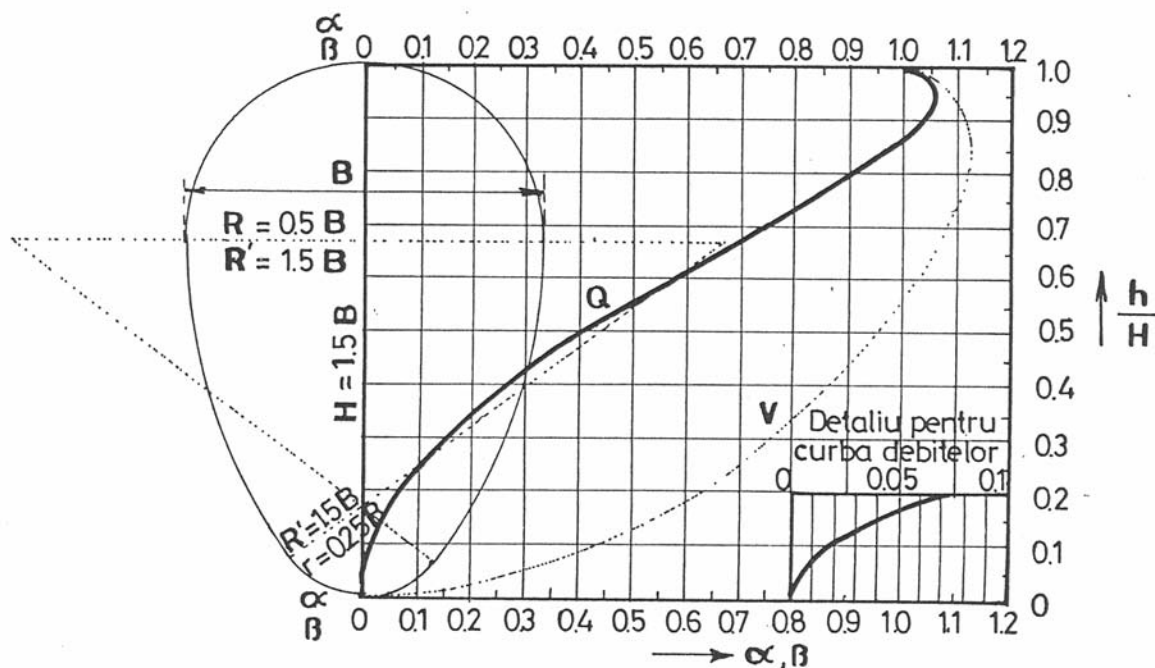


$$Q = \alpha Q_p$$

$$v = \beta v_p$$

Q_p, v_p = debitul și viteza la
secțiune plină

PROFIL OVOIDAL



Anexa 1b -5

Diagrama pentru corectarea valorii debitului și vitezei în cazul când conducta nu este plină cu apă (gradul de umplere $\frac{h}{H} < 1$)

REGULI GENERALE DE PROIECTARE A RETELELOR DE CANALIZARE.

1. Apele de canalizare pot fi evacuate prin rețeaua de canalizare, care poate fi alcătuită sub forma de rețea în procedeul:
 - divizor/separativ când apele meteorice sunt evacuate printr-o rețea separată de apele menajere sau/și industriale asimilate apelor uzate menajere,
 - unitar când toate apele uzate sunt evacuate prin aceeași rețea de canalizare,
 - mixt când din condiții locale este rațională o alcătuire prin combinarea favorabilă a primelor două procedee.
2. Prin definiție colectorul de canalizare funcționează cu nivel liber (rezervă de extindere, ventilație pentru evitarea producerii de amestecuri explosive, evacuarea plutitorilor). Din acest considerent toate colectoarele vor fi amplasate astfel încât curgerea apei să fie în sensul pantei străzii. Anomaliile vor fi analizate. Panta minimă nu poate fi mai mică de valoarea ce asigură viteza minimă de autocurățire (0,7m/s), sau $1/DN$ (cu DN exprimat în mm); din motive constructive panta maximă va fi de 15%, fără măsuri speciale de ancorare a tuburilor în tranșee; în nici-un caz viteza maximă a apei nu va depăși viteza maximă acceptată de materialul tubular ales. La pante mai mari se prevăd cămine de rupere de pantă sau tronsoane cu rugozitate artificială mare.
3. În alcătuirea clasică rețeaua de canalizare este ramificată dar este posibilă și o rețea inelară. Rețeaua trebuie astfel alcătuită încât apa să fie evacuată gravitațional și pe drumul cel mai scurt.
4. Debitul maxim orar de apă uzată menajera este debitul de dimensionare la rețeaua în procedeu divizor; debitul de apă meteorică, calculat cu metoda rațională sau cu alte metode, dimensionează rețeaua unitară și rețeaua de ape pluviale; se recomandă folosirea prescripțiilor din STAS 1846/90 și 9470/73 și SREN 752-4 /99. La rețeaua unitară se face verificarea la debitul orar minim, în care caz viteza nu trebuie să fie mai mică de 0,7 m/s. Este bine ca în lungul colectorului valoarea vitezei să rămână constantă sau să crească.
5. Diametrul tubului se determină funcție de debitul din secțiune, panta posibilă și gradul de umplere; pentru colectorul de apă uzate menajere gradul de umplere este maximum 0,7- 0,8; pentru rețeaua care evacuează apă meteorică se acceptă curgerea cu secțiune plină (grad de umplere unu). Diametrul minim constructiv este 25 cm (30 cm pentru ape meteorice).
6. Diametrul tubului are valori constante sau crescătoare în lungul colectorului, variabil fiind gradul de umplere; valoarea diametrului se poate reduce, pe același colector, numai în aval de secțiunea de evacuare a apei printr-un deversor.
7. Pentru suprafețe de teren relativ plate se poate prevedea stație de pompare a apei din colectorul a cărei adâncime depășește 6-8m. Stația de pompare trebuie să aibă, la limită (atunci când în mod forțat nu funcționează) posibilitatea de descărcare liberă-provizorie a excesului de apă.

8. La alegerea frecvenței ploii de calcul, necesară în determinarea debitului de ape meteorice, trebuie ținut seamă de riscul de producere a inundațiilor și deci a pagubelor, de posibilitatea amenajării de intersecții denivelate pentru străzile importante, de posibilitatea realizării de construcții subterane deschise (metrou, termoficare etc).
9. Vor fi prevăzute cămine de inspecție și de vizitare la distanțe tehnologice, în funcție de marimea colectoarelor și de sistemul de curățire al canalizării. La curățirea clasică distanțele sunt de ordinul 50m; la curățirea prin spălare cu jet de apă sub presiune mare aceste distanțe sunt limitate de posibilitățile utilajului folosit (1-200m). Căminele de inspecție nu sunt vizitabile; pot servi doar pentru inspecții cu sisteme de televiziune cu circuit închis și spălare cu jet de apă.
10. Racordarea colectoarelor ce aduc apă uzată brută sau preepurată de la agenții economici se va face obligatoriu prin cămin de vizitare pentru a putea verifica periodic calitatea apei primite.
11. Testarea colectoarelor se face la presiunea maximă de 0,5 bari, sau presiune egală cu adâncimea maximă a căminului de pe tronson, pentru o durată de min. 30 min. . Pentru sistemul de canalizare sub vacuum, recomandat pentru colectivități mici și debite reduse, amplasate pe zone relativ plate, tubul va trebui testat la presiunea de minus 0,8 bari, pe durată de 10 minute.
12. Pentru detalii de proiectare și execuție se recomandă consultarea SR 8591, SREN 752, SREN 1610, SR 1846, SR 3051.
13. Vor fi respectate prevederile ghidului GP 106/94, pentru zonele rurale.
14. La alegerea materialului tubular se va ține seama de posibila agresivitate a apei uzate (inclusiv agresivitatea sulfatică) precum și de agresivitatea solului .
15. Este de cea mai mare importanță cunoașterea caracteristicilor pământului de fundare și calitatea ce trebuie obținută de umplutura de lângă tub. Unele consecințe sunt semnalate în anexa 11. Așa de exemplu după date din literatura tehnică , pentru un sol argilos- nisipos: modulul de rigiditate este de 130 daN/cm^2 la un indice de compactare Proctor 100% și scade la 50 daN/cm^2 pentru un indice Proctor 95%, la 20 daN/cm^2 pentru un Proctor 90% și 8 daN/cm^2 pentru un Proctor 85%. Se poate vedea cât de important este modul de realizare a umpluturii. La tuburile elastice (raportul dintre reducerea diametrului tubului și diametrul nominal mai mare de 3%) o compactare slabă poate fi catastrofală, având în vedere că rețeaua este amplasată sub partea carosabilă a străzii.
17. Proiectul trebuie să conțină și modul de testare a capacității de transport a lucrării.
18. Proiectul trebuie să conțină și instrucțiuni de exploatare pentru lucrarea proiectată.

CONTINUTUL REGULAMENTULUI TEHNIC DE EXPLOATARE A LUCRARILOR.

1.Regulamentul se elaborează pe baza legislației în vigoare, a cărții tehnice a construcției, a instrucțiunilor de exploatare elaborate de proiectant precum și a concluziilor din exploatarea din perioada anterioară. La lucrările noi instrucțiunile de exploatare sunt elaborate odată cu elaborarea proiectului de execuție astfel încât toate elementele de exploatare să poată fi evaluate și integrate în costul de realizare.

2.Instrucțiunile de exploatare trebuie să conțină toate precizările legate de:

- amplasarea și modul de reperare pe teren a tuturor lucrărilor,
- amplasamentul și echiparea stațiilor de pompare precum și sursele de alimentare cu energie electrică,
- tehnologia folosită la execuție și parametrii normali de funcționare; când este cazul vor fi dați și parametrii de funcționare în situații de restricție sau avarie,
- distribuția materialelor folosite, cu principalele caracteristici mecanice și tehnologice,
- mărimea și modul de marcarea a zonelor de protecție sanitară,
- modul de măsurare a parametrilor tehnologici,
- indicatorii de performanță,
- frecvența și modul de urmărire a lucrărilor,
- modul de funcționare și exploatare a sistemului de control automat a parametrilor tehnologici,
- modul de funcționare și parametrii ce vor fi realizați pe perioada unor calamități naturale,
- lista cu furnizorii de echipamente.

3. Cartea construcției (întocmită conform reglementărilor în vigoare, HG273/94) conține:

- proiectul executat (1 exemplar pe hârtie și 1 exemplar în format electronic),
- memoriul de prezentare al proiectului,
- planul general de situație al lucrării cu marcarea reperelor de identificare a lucrărilor îngropate și a zonelor de protecție sanitară,
- profil tehnologic al lucrării întregi sau pe elemente componente la scări convenabile; la conductele sub presiune profilele vor avea trasate liniile piezometrice pentru toate ipotezele de funcționare,
- profile verticale prin toate conductele rețelilor de distribuție și canalizare,
- planuri cu detalii pentru toate lucrările auxiliare(scara 1:50 – 1: 100),planuri de montaj pentru toate construcțiile anexe; planurile vor corespunde variantei efectiv executate; eventualele modificări, față de soluția din proiect, vor avea semnatura proiectantului și verficatorului de proiect,

- documente ce confirmă dreptul de proprietate asupra terenului și construcțiilor,
- amplasamentul și caracteristicile tuturor echipamentelor montate,
- caracteristicile materialului tubular, dimensiuni tip, condiții de execuție, modul de imbinare, modul de transport, manipulare și depozitare, modul de verificare,
- modul de calcul a secțiunii tubului și condițiile de rezemare,
- modul de imbinare a armăturilor și lucrările auxiliare,
- condiții și parametri tehnologici de exploatare,
- copie după acordul de folosire a materialelor în România,
- copie după avizul organelor sanitare, în cazul transportului de apă potabilă,
- Procese verbale de recepționare a tubulaturii,
- Procese verbale ale dificultăților apărute la utilizarea tuburilor și cauze,
- Procese verbale de predare a amplasamentului,
- Procese verbale de lucrări ascunse,
- Procese verbale de rezolvarea neconformităților,
- Procese verbale de recepție la terminarea lucrărilor din care să rezulte parametri tehnologici de exploatare (v. Anexa 17).

5. **Regulamentul tehnic de exploatare** va conține:

- toate instrucțiunile de exploatare și procedurile de reparații pentru lucrările de alimentare cu apă și separat pentru lucrările de canalizare,
- descrierea sumară a lucrării cu menționarea limitelor de amplasare,
- prezentarea pe un plan a poziției elementelor cu numerotarea clară, explicită și definitivă a tuturor elementelor componente: cămine, vane, hidranți, masive, guri de scurgere, stații de pompare etc,
- prezentarea pe planuri a tipului de material, dimensiunii tuburilor (DN, lungime, clasă de presiune) și a modului de îmbinare,
- prezentarea sistemului de comunicație pentru personalul de exploatare,
- principalii indicatori de performanță, a modului și frecvenței de determinare, precum și a modului de arhivare a valorilor,
- procedurile de lucru, reparații și intervenții la toate tipurile de lucrări,
- metologia de efectuare a testelor de presiune și de măsurare a capacității de transport,
- metodologia de pelevare a probelor și de prelucrare a datelor privind calitatea apei,
- organizarea formațiilor de lucru: componență, calificare, dotarea materială, ordinea de subordonare și raportare,
- sarcinile generale ale formațiilor de lucru și încărcarea medie cu sarcini,
- formularistica necesară și modul ei de folosire,
- modul de formare și folosire a bazei de date,

-măsurile specifice de securitate a muncii pentru fiecare tip de lucrare,

-masuri specifice de combatere a incendiului; o parte sunt menționate în anexa 10.

5. Regulamentul va fi elaborat unitar pentru toată lucrarea. Pentru ușurința lucrului pe compartimente, secții, servicii etc, el poate fi structurat pe părți distincte, după componența efectivă a lucrărilor. Aceste părți vor fi date direct personalului însărcinat cu exploatarea.

6. Regulamentul este un document dinamic, perfectibil. El se completează și se reformulează periodic. Este de preferat ca în lucru să existe numai documentul reformulat integral. Când ceva important se schimbă se va da în lucru o noua variantă integral refăcută. Aceste variante vor avea elemente de identificare rapidă. Varianta veche se adaugă la cartea construcției cu precizarea datei de scoatere din uz. Fiecare variantă va avea numele și semnăturile persoanelor autorizate.

7. Regulamentul se va schimba obligatoriu ori de cate ori se schimbă parametrii de funcționare ai lucrării, sau se fac lucrări importante de reabilitare sau lucrări de retehnologizare.

8. Regulamentul se referă la următoarele tipuri de lucrări:

- lucrări de supraveghere și întreținere,
- lucrări de reparații curente,
- lucrări de reabilitare,
- audit/expertiza specializată asupra sistemului,
- lucrări de retehnologizare,
- măsuri de securitatea muncii,
- măsuri specifice de protecția mediului.

9. Lucrările de supraveghere și întreținere se efectuează continuu. Cel puțin săptămânal/lunar toate lucrările vizitabile vor fi inspectate iar parametrii tehnologici vor fi măsurați și notați . Se verifică integritatea construcției, starea terenului, abuzul asupra construcțiilor, tendințele de degradare (deplasarea terenului, gropi în stradă, bălți pe stradă, miros de la canalizare etc). Cu această ocazie se verifică și corectitudinea reclamațiilor, starea suprafeței de protecție sanitară etc. Se face lista cu neregulile vizate și pe baza acestei liste se organizează repararea lucrărilor. Pot fi lucrări efective de făcut, ca de exemplu: inlocuirea capacelor dispărute, rupte la cămine etc, închiderea hidranților etc. Capacele lipsă vor fi înlocuite cu cea mai mare urgență și până la înlocuire vor fi semnalizate adecvat.

10. Lucrările de întreținere și reparații se referă la lucrări care remediază toate lucrările de mică importanță dar care afectează buna funcționare: inlocuirea capacelor de cămine, fixarea capacelor ce produc zgomot, refacerea scărilor de acces în cămine, refacerea inscripțiilor de marcă a lucrărilor subterane (hidranți, vane etc), repararea spargerilor de conducte/canale, desfundarea gurilor de scurgere, desfundarea colectoarelor, inlocuirea de vane, lucrări de vopsitorii etc.

11. Lucrările de reabilitare se fac atunci când conductele și colectoarele de pe unele tronsoane se distrug prea des și se decide refacerea integrala a tronsonului, este necesară inlocuirea totală a pompelor dintr-o stație de pompare, sunt necesare lucrări de corectare a unor situații locale etc.

12. Lucrările de re tehnologizare constau din lucrări care au ca scop îmbunătățirea totală sau parțială a sistemului de alimentare cu apă sau/și sistemului de canalizare: a crescut exigența de calitate asupra apei furnizate, trebuie modificat crescut/redus debitul transportat, trebuie schimbat traseul unei aducțiuni (revendicarea terenului , instabilitatea terenului), unele materiale au fost interzise și trebuie schimbate (azbocimentul, plumbul etc) , pierderea de apă a crescut peste 30%, schimbarea sursei de apă, reducerea consumului de energie, extinderea spațiului de servire, etc. Retehnologizarea în sine nu aparține direct exploatării dar are sectoarele de capăt ale etapei comune cu exploatarea: re tehnologizarea se face cu păstrarea în funcțiune a elementelor vechi până la înlocuirea cu cele nou construite și re tehnologizarea se face pe baza judecării performanțelor vechii lucrari, performanțe cunoscute de sectorul de exploatare. După re tehnologizare se poate presupune ca este vorba de o lucrare nouă și deci modul de exploatare se va re face în consecință, într-un ciclu nou.

13. Auditul lucrării este o operațiune care se realizează periodic: pentru calitatea apei potabile, la maximum trei ani; pentru stabilirea lucrărilor de re tehnologizare este necesară cunoașterea performanțelor efective ale sistemului integral (sistemul de alimentare cu apă, sistemul de canalizare , în care sunt integrate sistemele de transport a apei) și evaluate avantajele și dezavantajele funcționării în continuare a sistemului etc. Baza de date realizată de serviciul de exploatare este esențială în stabilirea corectă a performanțelor.

14. Măsuri pentru protecția mediului în vederea protejării lucrărilor de transport a apei și nu numai, precum și lucrări necesare pentru păstrarea mediului afectat de evacuarea apelor de canalizare (eutrofizarea râului/lacului receptor etc).

15. Regulamentul se elaborează pentru întreg sistemul de alimentare cu apă/sistemul de canalizare în care sistemul de transport este integrat.

16. Regulamentul va avea o parte distinctă, pentru fiecare lucrare, referitoare la modul de acțiune în caz de calamitate naturală. Conținutul unora dintre elementele importante este dat în anexa 4.

17. Vor fi menționate măsurile necesare pentru realizarea raportului anual asupra calității apei si elementele pentru determinarea performanțelor sistemului.

ORGANIZAREA EXPLOATĂRII PE DURATA UNEI CALAMITĂȚI NATURALE

1. Introducere.

1.1 Prevederile Regulamentului de exploatare vor avea o secțiune specializată care va conține modul de acțiune în caz de calamitate naturală. Aceasta parte va fi făcută în concordanță cu planul de acțiune al comisiei locale de apărare în cazul dezastrelor naturale. Aceasta presupune automat că măsurile sunt aprobate de organele autorității locale, ale Inspectoratului Județean pentru Situații de Urgență, organelor sanitare, organele de gospodărire a apelor etc.

1.2 Scopul principal al activității pe durata unei calamități este punerea și menținerea în stare de funcțiune, chiar parțială, a sistemului de alimentare cu apă și a sistemului de canalizare.

1.3 Un rezultat bun al acestei activități trebuie pregătit din timp, prin:

- instruirea practică a personalului propriu asupra modului de lucru,
- asigurarea mijloacelor de acțiune, din dotare, din imprumut, din resurse ale autorităților superioare (județ etc); acest lucru este aprobat din timp și se cunoaște locul de depozitare al acestora,
- cooperarea cu populația afectată și ajutorul acesteia,
- instruirea populației asupra modului de comportare constructivă,
- aprecierea riscului efectului calamității și asigurarea de soluții alternative.

1.4 Alimentarea cu apă este esențială pentru localitate, pentru siguranța populației și mediului (apa bună pentru consum, apa pentru combaterea incendiului, apa pentru unitățile cu grad mare de risc) .

1.5 Canalizarea este importantă pentru îndepărtarea apelor uzate ce pot provoca îmbolnavirea secundară a populației precum și pentru îndepărtarea unor reziduuri periculoase.

1.6 Ca o înțelegere a importanței acțiunilor, după trecerea evenimentului vor fi analizate soluții mai sigure în exploatare iar unele **măsuri suplimentare de protecție devin normă de lucru pentru viitor.**

1.7 Deoarece unele evenimente cu consecințe importante sunt relativ rare, măsurile și modul de aplicare vor fi revăzute periodic, de regulă anual. Consecințele unor calamități produse în alte localități vor servi de exemplu.

1.8 Măsurile de protecție vor fi luate după alarmarea dată de autoritățile locale. Modul de alarmare va fi cunoscut de către echipe și mai ales de populație.

2. Organizarea exploatării după producerea unui cutremur.

2.1. Alimentarea cu apa.

2.1.1 Pentru reducerea efectelor negative asupra populației, animalelor și mediului, cel mai important lucru este instruirea practică prealabilă a populației. Astfel populația trebuie:

- să nu folosească decât apa cu calitate controlată; pentru siguranță acesta va avea în stoc apă imbuteliată pentru 2-3 zile iar furnizorul de apă va avea o sursă de rezervă (cunoscută și accesibilă) care în mod sigur are apă bună precum (un izvor, o fantană protejată etc) prin care va

asigura 1-2 l/om.zi pentru următoarele 3-4 zile; sursa de apă va fi echipată cu un sistem local de filtrare- sistem de filtrare cu cartuş filtrant din CAG etc.

- să păstreze și să protejeze rezervele de apă potabilă contra murdăririi și folosirii nechibzuite.

2.1.2 Furnizorul de apă trebuie să asigure:

- 1-2 l/om.zi pentru minimum 3-4 zile, apă potabilă din sursa protejată,
- apa pentru combaterea incendiului din alte surse decat sursa de apă potabilă,
- punerea în funcțiune a resurselor proprii de alimentare pentru spitale și alte unități cu risc mare,
- surse de rezervă pentru alimentarea cu energie a sistemului,
- una sau mai multe surse de apă pentru incendiu (lacuri de agrement, râuri în zone accesibile, ștranduri etc).

2.1.3 După încetarea mișcării seismice furnizorul de apă trebuie să verifice, urgent și simultan:

-starea rețelei de distribuție, starea de etanșitate a rezervorului, integritatea aducțiunii, integritatea captării și a surselor de alimentare cu energie.

2.1.4 Se incepe cu verificarea și folosirea rețelei:

- dacă apa tașnește din pământ, pe stradă, înseamnă ca rețeaua este ruptă; în acest caz se oprește apa de la rezervor și se păstrează apa acumulată; pentru rapiditatea observării poate fi cooptată populația; oprirea rezervorului se va face brusc pentru a păstra cat mai multă din apa înmagazinată ,
- se va cere, înțelegere prealabilă, avizul pompierilor ca în caz de incendiu apa din rezerva de combatere a incendiului (rezerva protejată) să fie folosită pentru asigurarea apei de băut,
- vor fi identificate tronsoanele bune din rețea și vor fi închise vanele care asigură ținerea sub presiune a acestora, precum și toate bransamentele consumatorilor, cu excepția celor cu risc mare,
- va fi verificat modul de funcționare al hidranților și se va face echiparea celor în stare de funcționare pentru furnizarea de apă în mod individual pentru populație (gât de lebădă);se va asigura și paza acestora, contra folosirii neraționale a apei,
- va fi revăzută posibilitatea alimentării cu apă a unităților cu risc mare, din alte surse.

2.1.5 In cazul în care rezervorul a fost afectat și nu poate păstra apa se va trece de urgență la punerea în funcțiune a legăturilor de rezervă ce ocolesc rezervorul. Este rațional ca rezervorul să fie realizat din mai multe cuve; cuvele afectate vor fi izolate.

2.1.6 In cazul în care sistemul funcționează cu pompare se va aplica soluția de folosire a sursei de rezerva pentru alimentarea cu energie; alimentarea cu energie a sistemului de alimentare cu apă va fi considerată prioritară.

2.1.7 Dacă aducțiunea este deteriorată se va decide soluția de alimentare cu:

-unități de tratare locală a apei, cazul localităților mari; unitatea de tratare va fi instalată pe amplasament pe locuri înalte și sigure stabilite dinainte și va intra în funcțiune ,

-transportul apei cu cisterne curate și distribuirea în locurile prestabilite, către populație,

-dacă sursa poate asigura apa, dar sistemul de transport este blocat, apa va fi transportată de la sursele proprii, în condiții adecvate; va exista întotdeauna și o soluție de rezervă (alta sursă).

2.1.8 Dacă lucrările captării sunt afectate total se va apela la soluția folosirii altei surse de apă. Dacă lucrările nu sunt afectate decât parțial se va asigura punerea în funcțiune cât mai urgent a părții active, mai ales dacă sistemul funcționează gravitațional.

2.1.9 În cazul unor avarii locale pe aducțiune , rețea etc, vor fi realizate lucrări provizorii de legare a tronsoanelor rămase întregi. Vor fi făcute lucrări de suprafață, cu materiale rezistente și cu îmbinări rapide. Lucrările provizorii vor fi supravegheate iar apa dezinfectată adecvat.

2.1.10 Din momentul în care sistemul poate funcționa cel puțin parțial se va trece la refacerea sistematică pentru asigurarea debitelor de funcționare la minimum a localității. Lucrările vor fi refăcute în ordinea importanței pentru funcționarea sistemului. Ordinea de importanță poate fi stabilită prin analiza riscului de nefuncționare a fiecărui obiect component al lucrării

2.1.11 Reacția rapidă la aceste măsuri are la bază două elemente:(1) măsurile sunt gândite din timp și sunt experimentate și (2) personalul propriu este capabil să lucreze autonom; legătura cu factorii de decizie se face cu mijloace adecvate de comunicație.

2.1.12 După încheierea operațiunilor de remediere toate lucrările vor dezinfectate în mod sistematic. Când apa devine potabilă populația va fi înștiințată că poate utiliza această apă în mod normal. Se va face o inspecție generală a rețelei pentru detectarea și remedierea locurilor pe unde se pierde apa.

2.2 Canalizarea

2.2.1 Rețeaua de canalizare poate fi afectată de un cutremur deoarece majoritatea tuburilor sunt făcute din beton și au îmbinări rigide, lăsând la o parte faptul ca sunt și destul de vechi. Efectele exterioare pot să nu apară imediat deoarece o parte din apa exfiltrată se va drena în pământ. Se va începe imediat verificarea rețelei:

- se începe de la ultimul cămin al colectorului principal (la intrarea în stația de epurare sau căminul amonte al unei subtraversari); dacă apa curge este de presupus că chiar avariate colectoarele pot transporta apa uzată; în momentul când parcurgand traseul colectorului apa nu se mai vede în camin înseamnă că amonte colectorul este prăbușit; se parcurge colectorul până unde apa cuge în cămin sau apare pe stradă; se marchează tronsoanele și se verifică terenul (are crăpături vizibile, sunt tasări de teren, sunt construcții prăbușite peste canal etc; se raportează situația;
- în cazul unor tronsoane rupte, pe lungime mare, în porțiunea aval, se va interveni prin pomparea apei în alt colector sau chiar direct în râu (există un acord prealabil între proprietar și autoritatea în domeniul apelor); această soluție se va practica un timp cât mai scurt;
- vor fi folosite mijloacele locale de dezinfectare pe traseu, după o regulă dinainte hotărâtă;
- vor fi degajate locurile pe unde apa meteorică poate curge singură la râu;

- vor fi puse în stare de funcționare mijloacele auxiliare de pompare a apei din colectoare (la rețeaua unitară când ploaia este mai mare decât ploaia de calcul, caz estimat și acceptat ca posibil); aceste mijloace pot fi aduse pe amplasamente pregătite din timp sau sunt deja montate și se face numai punerea în funcțiune,
- când lucrurile au fost stabilizate se reface provizoriu rețeaua de canalizare folosind tuburi ușor de montat (PVC gofrat, oțel etc); în condiții favorabile tuburile vor putea fi montate aparent, cu protecție contra traficului de pe stradă.

2.2.2 După stabilizarea situației rețeaua de canalizare va intra într-un proces de verificare totală; rezultatul final va fi analizat în vederea luării unei decizii asupra soluției de reabilitare sau chiar de re tehnologizare.

3. Organizarea exploataării pe durata și după o viitură puternică.

3.1. Alimentarea cu apă

3.1.1 In mod normal lucrările sistemului de alimentare cu apă nu ar trebui afectate de viitura, cu excepția –eventual- a lucrării de captare. Dacă acest lucru se întâmplă, după trecerea evenimentului, vor fi luate măsuri de refacere a lucrărilor aflate în pericol potențial.

3.1.2 Dacă localitatea este parțial inundată se va recurge la următoarele măsuri:

-dezinfectarea suplimentară a apei, după recomandările organelor sanitare, recomandări cunoscute în prealabil;

- atenționarea locuitorilor cu bransamente în zona inundată asupra unor măsuri suplimentare,
- oprirea stațiilor de pompare aflate în zona inundată,
- distribuirea de apă îmbuteliată locuitorilor afectați,

3.1.3 Dacă stația de pompare ce asigură presiunea totală în rețea este scoasă din funcțiune (risc de accident) se va asigura o pompare independentă de pe un amplasament neinundabil; motopompele vor fi pregătite din timp;

3.1.4 Dacă la captare lucrările sunt scoase din funcțiune, se va asigura apa produsă de stații de tratare mobile, stații care vor fi disponibilizate de autoritățile de decizie. Acest lucru se va face cu atât mai mult cu cât și stația de tratare a localității, amplasată uneori lângă captare, poate fi afectată. În prealabil, un amplasament pentru o priza provizorie va fi amenajat.

3.1.5 Dacă pe râu calitatea apei s-a degradat puternic, vor fi puse în funcțiune măsurile de tratare suplimentară: adăugarea de carbune activ praf, adăugarea de polimeri, reducerea debitului de apă în scopul creșterii duratei de decantare, reducerii vitezei de filtrare, ozonizarea apei etc.

3.1.6 Dacă sursele de alimentare cu energie sunt afectate se va aplica soluția cu legare la o sursă de rezervă.

3.1.7 Dacă puțurile sau căminele drenului sunt inundate acestea vor fi spălate imediat ce nivelul apei scade; vor fi luate măsuri suplimentare pentru a asigura etanșarea lor până la depășirea fenomenului.

3.1.8 După trecerea evenimentului se va proceda la o spălare și dezinfectare totală a sistemului. Un aviz al organelor sanitare este necesar.

3.1.9 Măsuri de creștere a siguranței în funcțiune vor fi luate în considerare.

3.2 Canalizarea

3.2.1 Rețeaua de canalizare este foarte solicitată pe durata unei viituri.

3.2.2 Funcționarea stațiilor de pompare a apelor uzate este esențială; se va realiza funcționarea acestora pentru o siguranță mai mare decât a celorlalte construcții componente; **nefuncționarea stației de pompare înseamnă inecarea localității în ape uzate menajere** scoase din canalizare de debitul sporit al apei din ploaie sau de imposibilitatea pomparei apei în râu și deci de punere sub presiune a canalizării; o **epidemie** poate oricând să se declanșeze.

3.2.3 Măsuri suplimentare de dezinfectare vor fi aplicate.

3.2.4 Vor fi puse în stare de funcționare stații de pompare provizorii, cu motopompe, pentru suplimentarea efortului de epuizare a apei din incintă. Măsuri de supraveghere a siguranței digurilor de protecție vor fi puse în aplicare.

3.2.5 Se poate recurge la devierea apelor colectate de pe suprafețele aflate la cote neinundate în scopul reducerii gradului de poluare în zona joasă.

3.2.6 O atenție specială se va da urmării capacității de evacuare a râului receptor; când există riscul intrării apei prin deversorul liber vor fi luate măsuri adecvate.

3.2.7 După trecerea evenimentului se va face o verificare generală a canalizării, o spălare și dezinfectare generală.

3.2.8 O analiza urmată de măsuri capabile să îmbunătățească funcționarea sistemului este obligatorie. Printre altele vor fi marcate și consemnate limitele atinse de viitură.

4. Funcționarea în caz de furtună sau și viscol puternic.

4.1. Alimentarea cu apă.

4.1.1 Se va verifica în primă urgență sistemul de alimentare cu energie. Se va pune în funcțiune sistemul de rezervă sau vor fi realizate legături provizorii, pentru acționarea cu prioritate a pompelor.

4.1.2 Se va verifica starea ventilațiilor la rezervoare; dacă aceasta prezintă nereguli se va face o verificare a calității apei și o dezinfectare suplimentară; consumatorii vor fi avertizați asupra modului în care se consumă apa.

4.1.3 Se va verifica starea captării; în caz de viscol este posibilă o blocare a prizei (grătarului); curățirea acesteia va fi permanentă; soluții de rezervă ar trebui să fie puse în funcțiune.

4.1.4 În cazul unor construcții izolate, se va asigura alimentarea cu hrană și echipament de protecție pentru personalul de exploatare.

4.1.5 Se va verifica starea stocului de reactivi; stocurile vor fi refăcute periodic, conform normelor.

4.1.6 După trecerea furtunii va fi refăcut accesul pe căile de comunicație și vor fi refăcute lucrărilor afectate.

4.2.Canalizarea

4.2.1 În caz de furtună pot fi afectate stațiile de pompare de pe rețeaua de canalizare; pentru reducerea impactului una dintre liniile de alimentare cu energie va fi o linie îngropată sau se va asigura o sursă independentă de alimentare.

4.2.2 În caz de viscol vor fi luate măsuri, din timp, pentru contracararea riscului de topire bruscă a zăpezii și punerea sub presiune a canalizării.

4.2.3 Vor fi verificate grătarele deversoarelor. Vor fi luate măsurile adecvate pentru eliminarea blocajelor de gheața de pe râu, blocaje care pot produce ridicarea nivelului apei și inundarea canalizării.

5. Toate măsurile importante necesare pentru creșterea gradului de siguranță vor fi adoptate și introduse în etapa de rețehnologizare a sistemului.

6. O evaluare a pagubelor directe și indirecte este necesară pentru a putea face o comparație cu costul lucrărilor propuse pentru îmbunătățirea comportării sistemului.

7. În toate situațiile echipele de intervenție pentru cazuri de urgență și vor acționa conform regulilor învățate și dispozițiilor serviciilor comunitare pentru situații de urgență.

MASURI GENERALE DE PROTECTIA, SIGURANTA SI IGIENA MUNCII LA EXPLOATAREA LUCRARILOR

1. Pe capitole de lucrari normele de protecția muncii sunt:

- norme de securitatea muncii pentru lucrări de excavații, fundații, terasamente, nivelări și consolidări de teren,
- norme de securitatea muncii pentru lucrări de excavații și lucrări subterane,
- norme specifice de securitatea muncii pentru manipularea, transportul prin purtare manuală și cu mijloace mecanizate și depozitarea materialelor,
- norme specifice de securitate a muncii pentru sudarea și tăierea materialelor,
- norme specifice de securitatea muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor și execuția lucrărilor de beton și beton armat,
- norme specifice la realizarea lucrărilor pe amplasamente în condiții de trafic,
- norme specifice pentru lucrul cu instalații și echipamente electrice.

2.Pentru accesul în spații închise, în care se intră rar, vor fi luate toate măsurile de siguranță considerate ca necesare; unele dintre cele mai importante sunt menționate mai jos:

- amplasarea mijloacelor de avertizare a golurilor deschise, periculoase,
- deschiderea capacelor nu se va face cu unelte improvizate; capacele scoase vor fi așezate în poziție stabilă,
- golul va fi lăsat liber să se aeriseasca spațiul interior; dacă golul este mare și se dorește o aerisire rapidă, se introduce un furtun la partea de jos și celălalt capăt este legat la un compresor portabil, compresor așezat la distanță (dacă se produce un amestec exploziv de gaze acesta să fie diluat fără riscuri); când operațiunea este de lungă durată golurile vor fi acoperite cu grătare provizorii,
- fumatul este interzis în zona de lucru,
- când se apreciază că se poate intra, se verifică rezistența scării de acces; dacă scara nu pare sigură, lucrătorul va fi lansat după legarea cu frânghia la centura de siguranță,
- pentru orice eventualitate echipa va avea o mască cu cartuș de filtru cu material adecvat; cel puțin o persoană din echipă are cunoștințe și deprinderi pentru acordarea primului ajutor,
- se verifică stabilitatea construcției (după modelul care a fost învățat în prealabil) și se face epuismenul apei,
- se fac manevrele cerute, se notează pe foaia de lucru și se precizează și eventualele lucrări necesare;
- înainte de începerea lucrărilor se va verifica faptul că lucrătorul ce intră în spațiul subteran poate face acest lucru (nu are probleme biologice, psihologice etc) ,este sănătos și nu a consumat băuturi alcoolice,

- muncitorul care intră în cămin este echipat cu salopetă, cască, bocanci și mijloace de iluminat și este supravegheat de un coechipier din exterior; acesta va verifica vizual și prin discuție, starea “de funcționare” a acestuia; supraveghetorul va ști cum să intervină pentru a-l scoate din cămin și va avea totodată cunoștințe de prim ajutor,
- orice incident trebuie analizat și raportat pentru a proteja lucrătorii la acțiunile viitoare,
- lucrul la căminele din spațiile circulabile va fi semnalizat vizibil și stabil, pentru trafic.

3. Pentru accesul în căminele de vizitare și colectoarele de canalizare oamenii trebuie să fie pregătiți special, deoarece:

- mediul este nociv prin degajarea de gaze, unele toxice (Hidrogen sulfurat) sau care pot da amestecuri explozive (metan, oxid de carbon);
- mediul este agresiv în ceea ce privește posibilitatea de infectare și imbolnăvire din cauza bacteriilor și virusurilor.

4. Locul de muncă va fi pregătit adecvat, chiar dacă intervenția trebuie făcută rapid:

- se începe lucrarea după o recunoaștere temeinică și o decizie clară,
- se imprejmuiește și se semnalizează (foarte vizibil), pe zi și noapte, astfel ca traficul rutier să fie cât mai puțin stânjenit
- se aprovizionează toate materialele și echipamentele de lucru necesare,
- se lucrează astfel ca mediul sau populația vecină să nu suporte o agresiune prea mare,
- orice material care provine din aplasament va fi sub control; nu va fi permisă re folosirea lui de către alt interesat,
- nici o sculă folosită la lucrările de canalizare nu va fi înstrăinată,
- se deschid capacele a 2-3 cămine și se lasă cel puțin ½ de zi pentru aerisire prin ventilație,
- se verifică dacă gazele din cămine nu sunt explozive și toxice,
- se verifică dacă accesul în cămin este sigur și stabil; în caz contrar se lucrează cu scară mobilă ,suplimentară,
- se începe lucrul propriu zis; echipa de lucru va fi formată din minimum 3 persoane: un lucrător în interior, un coechipier de supraveghere la gura căminului și un șef de echipă care coordonează lucrările și ia măsurile adecvate,
- materialele rezultate din lucrare vor fi depozitate în mod controlat,
- șeful echipei trebuie să aibă cunoștințe și mijloace pentru acordarea primului ajutor.

5. Pentru lucrul în tranșee, realizate pentru acces la tuburile îngropate, este obligatorie:

- sprijinirea malurilor săpăturii; se va ține seamă de lucrul în trafic,
- epuizarea apei din săpătura,
- materialele depozitate pe sol vor fi stabile și nu vor cădea în șanț/tranșee în mod accidental,
- vor fi prevăzute podețe provizorii de trecere pentru pietonii din zonă; spațiul de trecere va fi asigurat,
- vor fi asigurate mijloace stabile de acces în tranșeea deschisă (scări etc).

REGULI GENERALE PENTRU ALEGEREA MATERIALULUI PENTRU CONDUCTE și COLECTOARE.

1. Alegerea materialului din care se va face conducta este esențială în durabilitatea soluției și ușurința întreținerii.
2. Un material adecvat trebuie să îndeplinească simultan următoarele condiții: să fie agrementat în România, conform cerințelor HG 622/04; să aibă avizul organelor sanitare dacă apa transportată este apă potabilă; să fie produs sortimentul cerut în proiect; să aibă un sistem de imbinare ușor și etanș; să aibă piese de legătură pentru diametrele produse; să reziste la presiunea de lucru cerută; să aibă o rugozitate cât mai mică a pereților; să aibă o durată de viață de minimum 50 ani; să existe experiență bună în folosirea acestuia; fabricantul să aibă atestat sistemul calității ; costul tuburilor să fie competitiv. Pentru transportul apei potabile beneficiarul va cere producătorului de conductă marcarea acesteia cu o inscripție/semn distinctă și ușor de recunoscut.
3. De cea mai mare importanță este rigiditatea tubului; tubul va fi amplasat ,de regulă, sub patul carosabil, deci influența din trafic va fi considerabilă și necontrolabilă. Fabricantul trebuie să aibă un model de calcul al rezistenței tubului și încercări făcute în fabrică de natură să garanteze stabilitatea secțiunii tubului. La cerere metoda de calcul și caracteristicile materialelor vor fi puse la dispoziția cumpărătorului.
4. La sfârșitul ciclului de viață , materialul recuperat să poată fi reutilizat fără poluarea mediului.
5. Furnizorul trebuie să aibă bine precizate condițiile de așezare în tranșee a tubului și limitele în care acesta este rezistent. Tehnologia de umplere a tranșeei trebuie să fie foarte bine precizată și pusă la dispoziția executantului și investitorului. Dacă tubul este așezat aerian producătorul trebuie să aibă bine precizate condițiile de execuție și exploatare.
6. Furnizorul va asigura instrucțiuni legate de transportul, manipularea și depozitarea tuburilor, pieselor auxiliare și elementelor de imbinare.
7. Executantul trebuie să aibă posibilitatea să verifice calitatea materialului tuburilor.
8. Imbinarea între cămin și tuburile racordate trebuie făcută astfel încât diferența de rigiditate să nu ducă în timp la fisurarea tuburilor; de regulă tuburile ar trebui introduse în peretele căminului printr-o legătura elastică-garnitură (tubul să fie legat articulat de cămin).
9. Dacă tuburile vor forma o conductă supraterană, furnizorul va da elementul/ detaliul de reazem obligatoriu sau elementele care permit verificarea stabilității secțiunii la solicitările din exploatare. Elementele de compensare a deformațiilor din variația de temperatură precum și sistemul de scoatere/introducere a aerului sunt esențiale.
10. Pentru un material nou introdus în fabricație, pentru care experiența comportării în timp este redusă, se va asigura un sistem de control pe durata funcționării ; în acest caz elementele de urmărit (ce anume se urmărește și la ce intervale) vor fi stabilite după informațiile date de furnizor și proiectant.

PRINCIPALELE CARACTERISTICI ALE MATERIALELOR FOLOSITE LA TUBURILE PENTRU CONDUCTE.

(valori medii, orientative)

Material	Modul de elasticitate [daN/mm ²]	Rezistența la întindere [daN/cm ²]	Greutate specifică [daN/m ³]	Coeficient de dilatare termică [m/m°C]x10 ⁶
Beton	2000-3000	10-35	2400	10-13
Oțel	21000	1200-2100	7800	10-13
Fonta cenușie	10000	300-350	7800	9-12
Fonta ductilă	17000	420	7800	9-12
Polietilenă	70	240	950	120-250
PAFSIN (inelar)	500-1800	1000	1700-2200	100-300

IMPORTANTA CARACTERISTICILOR FIZICO MECANICE ALE PATULUI DE FUNDARE ȘI A PĂMÂNTULUI DE UMPLUTURA, ASUPRA COMPORTĂRII CONDUCTEI/ COLECTORULUI DE CANALIZARE (exemplificare).

Toate conductele pot să se afle sub presiune(în stare de funcționare, în timpul probelor de presiune/etanșeitate) sau pot fi fără apă, goale, în caz de reparații, nefuncționare controlată, funcționare etc.. Ca atare este obligatoriu ca înaintea adoptării tipului de material să se verifice stabilitatea secțiunii tubului conductei la încărcările normate și adâncimea de pozare. Pentru aceasta trebuie cunoscute caracteristicile pământului și caracteristicile materialelor.

Pentru exemplificare se consideră un tub de canalizare plin cu apă, fără presiune, așezat în pământ , cu umplutura terminată.

Tubul are următoarele caracteristici: este din fibră de sticlă (PAFSIN); are diametrul nominal DN= 1400mm și grosimea peretelui $h=2,59$ cm; rigiditatea nominală, după producător, 10000 N/m^2 ; clasa de presiune , PN 10; coeficientul Poisson al materialului de conductă, $\mu = 0,25$.

Pentru a evidenția importanța caracteristicilor fizico mecanice ale patului de fundare și a pământului de umplutura, rezultată în urma compactării, se prezintă rezultatele verificării conductei din condiții de stabilitate, luând în considerare următoarele caracteristici ale masivului de pământ în care conducta se înglobează:

- adâncimea de îngropare până la generatoarea superioară a conductei, $H= 5,35$ m,
- rezemarea conductei pe pat amenajat, cu unghi la centru de 120° ,
- modulul de deformare al terenului în amplasament, $E_{03} = 200 \text{ daN/ cm}^2$,
- modulul de deformare al patului de fundare, după compactare,

$E_{01} = 250 \text{ daN/cm}^2$, în ipoteza corespunzătoare unei fundări bune a conductei,

$E_{01} = 200 \text{ daN/ cm}^2$, în ipoteza compactării necorespunzătoare a patului,

-modulul de deformare al pământului de umplutură:

$E_{02} = 150 \text{ daN/ cm}^2$ în ipoteza compactării corespunzătoare a umpluturii,

$E_{02}= 100 \text{ daN/cm}^2$, în ipoteza compactării necorespunzătoare a umpluturii.

Luând în considerare cele două ipoteze cu privire la modulele de deformare ale pământului rezultate în urma compactării corespunzătoare/ necorespunzătoare a masivului de pământ, eforturile secționale maxime , eforturile unitare inelare și eforturile unitare critice au valorile din tabel.

Din comparația între rezultatele obținute și înscrise în table, rezultă:

- o compactare necorespunzătoare conduce la creșterea momentelor încovoietoare și a eforturilor unitare efective cu 5-10%,
- compactarea necorespunzătoare conduce la scăderea efortului unitar critic corespunzător pierderii stabilității conductei cu cca 25%,

Efortul	Mărimea efortului în ipoteza compactării corespunzătoare	Mărimea efortului în ipoteza compactării necorespunzătoare
Forța axială inelară maximă N_{φ} (KN/m)	66,52	65,49
Momentul încovoietor inelar maxim M_{φ} (KN/m)	4,76	4,98
Efortul unitar inelar critic $\sigma_{\varphi}^{\text{critic}}$ (daN/cm ²)	550,08	417,92
Eforturile unitare efective maxime de compresiune $\sigma_{\varphi}^{\text{efectiv maxim}}$ (daN/cm ²)	476,53	510,27

În urma efectuării a numeroase experimentări numerice se constată că siguranța conductelor flexibile, din materiale compozite, depinde în principal de următorii parametri:

- rigiditatea conductei,
- caracteristicile de deformabilitate ale pământului de umplură din jurul conductei;
o compactare necorespunzătoare poate avea aspecte negative asupra siguranței acesteia, producerea unor deformații mai mari care pot introduce efecte de ordinul II și de aici necesitatea limitării acestora la valori sub 0,03xDN.
- trebuie ținut seama de faptul că o deformare produsă ca urmare a împingerii pământului este practic ireversibilă și că la valori mari ale deformației se produce neetanșeitarea îmbinării; de aici poate rezulta necesitatea schimbării modului de efectuare a probei de etanșeitate; se poate face o probă cu conductă plină cu apă, o probă de vacuum etc

CONTINUTUL TIP AL UNEI PROCEDURI DE LUCRU la o reparație

1. Procedurile folosite la realizarea conductei/canalului vor fi folosite și la lucrările de reparare a acestora. Procedurile de lucru vor fi deci atașate la Cartea Construcției. Pentru alte cazuri beneficiarul va asigura procedurile de lucru adecvate. Pentru tipurile noi de materiale și tehnologiile nou aplicate vor fi folosite proceduri de lucru atestate prin grija proprietarului.

2. Structura generală și conținutul unei proceduri de lucru:

- numele firmei care execută lucrarea (care elaborează și procedura ; procedura este aprobată de beneficiar/investitor),

- tipul de lucrare la care se referă procedura,

- legislația și normativele în vigoare cu aplicabilitate directă,

- echipamentul de lucru necesar,

- personalul implicat: număr de oameni, calificarea acestora,

- sursele de apă, energie și modul de legare ,etc,

- tehnologia folosită (în detaliu și cu scheme clare),

- modul de verificare a lucrării (pe etape),

- lucrul în condiții reale de mediu și modificările tehnologice în diferite ipostaze,

- condițiile de securitatea muncii pentru muncitorii proprii, inclusiv echipamentul de lucru,

- condiții de semnalizare pentru protecția pietonilor și traficului de vehicule,

- măsuri de protecție a mediului (reamenajarea zonei rămase după terminarea lucrării, ce se face cu pământul rămas etc),

- fazele determinante pe parcursul execuției,

- condiții de control pe parcurs și în final,

- modul de realizare a probei de etanșeitate,

- modul de verificare finală a calității lucrării și condițiile de acceptare la recepție,

- forma documentului final de recepție a lucrării.

3. Dacă furnizorul de apă se ocupă și de remedierea lucrărilor atunci el va trebui să aibă proceduri de lucru pentru fiecare tip de lucrare. Echipa care face remedierea va fi instruită și dotată cu tot ce este prevăzut în procedura de lucru. Executarea lucrării de către terți implică folosirea procedurii existente sau a altei proceduri acceptate de proprietar.

5. Dacă remedierea se face pe o lungime mare, atunci trebuie făcut un proiect, cu avizele necesare. Constructorul este cel care propune o metodologie de lucru, metodologie ce trebuie aprobată de proprietar.

6. După poziția și tipul de lucrare proprietarul va solicita avizul de construcție, conform legii 50.

MASURI PENTRU PREVENIREA SI STINGEREA INCENDIILOR PE DURATA EXPLOATARII CONDUCTELOR PENTRU TRANSPORTUL APEI.

1. Respectarea reglementărilor de prevenire și stingere a incendiilor, precum și echiparea cu mijloace și echipamente de prevenire și stingere a incendiilor este obligatorie în toate etapele de exploatare a conductelor pentru transportul apei, inclusiv , în timpul operațiunilor de reparații sau înlocuiri de conducte.
2. În exploatarea conductelor pentru transportul apei, vor fi respectate prevederi specifice din “ Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor” aprobate cu Ordinul M.I. nr 775/98, a normativului C300 (Normativ pentru prevenirea și stingerea incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora) , precum și normativele specifice lucrului cu un anumit tip de material. Măsurile specifice de prevenire și stingere a incendiilor vor fi precizate și în instrucțiunile de exploatare.
3. Obligațiile și răspunderile privind prevenirea și stingerea incendiilor revin atât proprietarilor lucrărilor cât și operatorilor furnizori de apă.
4. Personalul de exploatare va fi instruit corespunzător , în domeniul situațiilor de urgență conform O.M.A.I. nr 712/05, modificat și completat de O.M.A.I. nr 786/05.
5. În timpul reparațiilor, reabilitărilor, dezafectărilor, răspunderile privind prevenirea și stingerea incendiilor revin unităților și persoanelor care efectuează aceste lucrări.
6. Activitatea de prevenire si stingere a incendiilor este permanentă și constă în organizarea acesteia , în mod specific, în conformitate cu Dispozițiile generale privind organizarea de apărare împotriva incendiilor- D.G.P.S.I.-005.
7. Personalul care exploatează sistemele pentru transportul apei, atât înainte dării în exploatare, cât și periodic, în timpul exploatării, va fi instruit. Verificarea cunoștințelor se va face după o periodicitate dinainte stabilită.
8. Înainte de executarea lucrărilor cu foc deschis (sudură, tăiere cu flacăra, arcul electric, topirea de materiale izolante etc) se va face un instructaj special personalului implicat.
9. Lucrările de sudură necesită permis de lucru cu foc deschis. Nu se vor executa simultan, pe același amplasament, lucrări de sudură electrică și sudura cu flacăra oxiacetilenică. Locul de lucru se izolează cu panouri rezistente la foc. Accesul personalului străin de operațiune va fi interzis.
10. În vederea evitării producerii de explozii, generatoarele de acetilenă vor fi amplasate la minimum 10 m de locul de lucru efectiv și de buteliile de oxigen, în spații ventilate.
11. În vederea intervenției , în caz de incendiu se organizează în prealabil echipe de personal având atribuții concrete și dotare adecvată. Ele vor acționa la comanda serviciilor comunitare pentru situații de urgență.
12. În zonele unde se fac vopsitorii se va interzice lucrul cu foc deschis pe o distanță de 25m.

MASURI PENTRU CONTROLUL PIERDERILOR DE APA LA CONDUCTE SUB PRESIUNE.

1. Practic nu se poate face o construcție perfect etanșă, în condiții economice rezonabile. În timp, ca orice construcție și conductele pentru transportul apei îmbătrânesc. Este deci normal ca valoarea pierderii de apă din conductă și îmbinări să crească.

În lume, în acest domeniu se accepta că o pierdere de 4 -5% pe aducțiune este normală; rețeaua de distribuție poate pierde între 5-70% din cantitatea de apă transportată. Se consideră că este acceptabil un sistem de distribuție care pierde nu mai mult de 20-30 % din apa transportată.

2. Pierderea de apă are consecințe multiple:

- risc de deteriorare a calității apei la utilizator,
- pierderi economice importante pentru furnizor,
- lipsa temporară de apă la utilizator și în final relații tensionate furnizor/client,
- deteriorarea căilor de comunicație,
- prezența apei în subsolul construcțiilor,
- folosirea nerațională a resurselor de apă,
- apa falsă (apă de infiltrație) în rețeaua de canalizare, etc.

Este rațional ca furnizorul de apă să aibă o preocupare importantă pentru controlul acestor pierderi, în special în rețeaua de distribuție.

Preocuparea va fi cu atât mai importantă cu cât sursa de apă este mai săracă, apa este adusă cu un efort energetic mare (peste 0,5 kwh/m³) iar solul este sensibil la înmuiere.

3. Preocuparea pentru controlul pierderilor de apă este un capitol important din planul de conformare al sistemului; în fond, pierderi mici, raționale, înseamnă o folosire rațională a resurselor.

4. Stabilirea dimensiunii efortului pentru controlul pierderilor se face prin comparația între costul controlului pierderilor de apă (ca valoare directă) și costul unui sistem paralel sau suplimentar celui existent, prin care să fie adusă cantitatea de apă pierdută.

5. Strategia controlului pierderilor de apă se structurează în următoarele etape:

- realizarea unui audit pentru stabilirea stadiului pierderilor și intensității efortului de control,
- organizarea controlului sistematic al pierderilor,
- dotarea cu echipamente pentru detectarea pierderilor,
- organizarea sistemului de remediere a defecțiunilor constatate,
- evaluarea continuă și controlarea efortului pentru estimarea pierderilor,
- stabilirea limitei până la care remedierea defecțiunilor trebuie făcută.

6. Detectarea pierderilor de apă este operațiunea care deschide seria acțiunilor în controlul pierderilor. Poate fi dată în grija personalului care face inspecția rețelei sau poate fi organizată sub forma unei echipe / serviciu specializat. Detectarea poate cuprinde următoarele etape:

- evaluarea generală a volumului pierderilor prin metoda bilanțului; se poate deduce eficiența generală a rețelei,
- controlul periodic al rețelei folosind echipament specializat (rețeaua în întregime ar trebui verificată la cca 2 ani),
- controlul continuu al zonelor de rețea unde au fost semnalate avarii frecvente sau se știe acest lucru după frecvența reparațiilor.

7. Metoda bilanțului se poate aplica ușor la sistemele de distribuție unde este contorizată intrarea apei în rețea dar și consumul din rețea. Se face un bilanț la intervale mari de timp pentru a reduce cât mai mult efectul datorat lipsei de simultaneitate în citirea contoarelor (numarul lor poate fi de sute sau mii de unități). De regula un bilanț anual poate da o valoare bună pentru pierderi:

$$\text{volum introdus în rețea (m}^3\text{)} = \text{volum contorizat (m}^3\text{)} + \text{pierderi de apă (m}^3\text{)}.$$

În calcul, în grupa pierderi de apă, trebuie apreciate și unele valori necontrolate ale consumului de apă, fictiv sau nu, precum:

- eroarea tehnică de măsurare a contoarelor,
- eroarea de citire a contoarelor,
- consumurile frauduloase de apă,
- consumurile necontorizate de apă: apa pentru stropit / spălat străzi, fântâni publice, apa pentru combaterea incendiului, etc.
- consumul de apă mai mic sau mai mare decât cantitatea de apă facturată pașal.

8. Detectarea locului pierderilor de apă se face având la baza faptul că apa care iese printr-o gaură în peretele unei conducte sub presiune produce zgomot / vibrații. Tehnica este de a capta aceste vibrații și de a detecta poziția locului de unde vin; dacă se poate aprecia și mărimea pierderilor, după intensitatea zgomotului, este aproape perfect.

Acest lucru nu se poate face direct, din cauza multiplilor factori ce intervin. Se poate face însă o corelare între experiența personalului care “ține minte” zgomotul produs, sau mărimea barei indicatoare de pe ecranul aparatului de măsurat și verificarea directă a modului de producere a pierderii și mărimea acesteia în momentul în care se sapă și se descoperă conducta pentru reparație. Problema principală este descoperirea locului unde se produce o pierdere mare de apă (care poate face un zgomot mai mic decât o pierdere mică de apă) și de a aproxima cât mai bine locul unde se produce pentru a evita săpăturile mari și costisitoare pe stradă. Din experiență, prin cca. 20% din găurile din conducte se produce 80% din pierderea de apă. Pentru depistarea acestor găuri trebuie combinată experiența personalului cu informația dată de echipamentul de detecție.

9. Tehnica de specialitate poate asigura echipamente portabile sau fixe (montate pe autolaboratoare) care pot capta viteza de propagare a vibrației cu ajutorul traductorilor așezați pe elementele legate de țevă (vane în cămine, hidranți, etc). Analizările specializate din echipamente puse în concordanță cu tipul de material, pot arăta cu precizie remarcabilă locul avariei. Mai mult decât aceasta, pot face o ierarhizare a marimii pierderilor de apă când sunt mai multe găuri pe tronsonul analizat.

10. In mod normal la cca. 2 ani rețeaua ar trebui “scanată” cu detectoarele de pierderi. Rezultatul scanării ar trebui să asigure:

- detectarea secțiunilor/tronsoanelor/ zonelor unde rețeaua are probleme,
- comportarea în timp a rețelei prin compararea rezultatelor înregistrărilor la două treceri succesive: pentru a fi cât mai comparabile ar trebui ca tronsoanele să fie parcurse aproximativ în același anotimp (consumul de apă este strâns legat de anotimp, deci presiunea în rețea poate fi foarte diferită) și aceeași ora din zi (consumul este foarte variabil în cursul zilei și ca atare și presiunea poate fi foarte diferită).
- Prin analiza rezultatelor scanărilor cu bilanțul anual al apei se poate face un pronostic asupra ritmului de deteriorare a calității rețelei și deci un plan de reabilitare/retehnologizare a acesteia.

11.Rezultatul controlului pierderilor trebuie coordonat și cu calitatea apei furnizate: clorul rezidual, controlul bacteriologic, numărul de îmbolnăviri specifice (boli hidrice confirmate). Controlul trebuie să ducă la modificarea dozei de clor și la o întreținere mai bună a conductelor din zonă (spălare la intervale mai mici, dezinfectare mai bună a apei).

12.Controlul pierderii de apă poate conduce la declanșarea măsurilor de control și reducerea acestora până la limita de 20%. Cum pierderea de apă depinde în principal de trei factori (presiunea de lucru, tipul de material, mărimea și amplasarea orificiului pe unde se pierde apa), rezultă că există un factor care poate fi controlat fără a se interveni asupra conductei. Acest factor este valoarea presiunii. Vor trebui găsite metode prin care presiunea în fiecare conductă să fie redusă la minimumul necesar – puțin peste presiunea minimă la branșament (la limită chiar egală).

Pierderea de apă din conducte este calculabilă cu formula:

$$Q_p = \alpha A_0 (p/\gamma)^{0.5} \quad \text{cu } \alpha = \mu(2g)^{0.5}$$

unde:

Q_p = debitul de apă pierdută, $[m^3/s]$,

α = coeficient dimensional ținând seama de numărul și forma orificiilor, de mărimea coeficientului de debit etc; valorile pot fi 2,6..2,9 pentru o valoare de $9,81m/s^2$ a accelerației gravitaționale,

A_0 = suma suprafețelor orificiilor (spărturilor) de pe conductă, m^2

p/γ = presiunea în conductă, măsurată în mCA,

g = accelerația gravitațională, m/s^2 ,

μ = coeficient de debit, cu valori 0,6..0,7,

γ = greutatea specifică a apei, $1000 daN/ m^3$.

13. La rețelele alimentate gravitațional reducerea presiunii în rețea se poate face prin:

- montarea pe conducte, în poziție convenabilă, de vane reductoare de presiune; aceste vane sunt capabile să asigure o presiune prestabilită în zona aval de secțiune,

- manevrarea vanelor normale, în secțiuni cheie (atenție la vacuumul ce se poate produce în urma vanelor rapid închise, pe unele tronsoane); operațiunea deși complicată și greu de controlat poate avea efecte favorabile; manevra însă trebuie făcută zilnic și poate și la valori diferite a gradului de închidere (consumul de apă este diferit de la o zi la alta);
- prin folosirea rezultatelor sistemului de monitorizare a presiunilor și adoptarea de măsuri similare (reglare de vane) ca mai sus, dar în secțiuni depărtate de secțiunea controlată.

14. În cazul rețelelor alimentate prin pompare reducerea presiunii în rețea se poate face:

- prin modificarea debitului injectat; în cazul pompelor cu turație variabilă acest lucru este bine să se facă automat; pentru aceasta trebuie determinat nodul de rețea sensibil la modificarea debitului și deci a presiunii necesare; presiunea măsurată în acest nod este transmisă pompelor iar acestea pot să își modifice turația,
- prin scoaterea sau introducerea în funcțiune a pompelor cu turație constantă, după experiență, întrucât ritmul consumului din rețea este “aproximativ” același în fiecare zi,
- prin completarea rețelei cu conducte de diametre favorabile astfel încât la modificarea presiunii de injecție, ritmul de scădere să se propage cât mai uniform în rețea, prin rețehnologizarea rețelei; ideal este ca apa să curgă în conductă în sensul pantei terenului astfel ca și linia piezometrică să scadă în sensul pantei terenului (cu o pantă hidraulică aproximativ egală cu panta străzii) deci presiunea să fie relativ uniformă pe conducte,
- prin refacerea rețelei (rețehnologizare) în sensul asigurării unei presiuni de bază pentru marea majoritate a clădirilor, de regulă cu înălțime mai mică și asigurarea apei la consumatorii înalți prin mijloace locale, adecvate (stație de pompare cu hidrofor, pompe cu turație variabilă etc).

15. Pentru unele rețele poate fi rațională separarea pe zone de presiune sau districte cu alimentare controlată; pe legăturile de alimentare pot fi montate contoare de district; în acest fel bilanțul se poate face mai ușor.

16. La verificarea pierderii de apă pe un district se poate proceda astfel:

- sunt anunțați consumatorii asupra procedurii care urmează să fie executată,
- se închid toate branșamentele, de regulă pe perioada de noapte când oprirea apei pentru câteva ore nu este suportabilă pentru consumatori,
- se păstrează presiunea de alimentare în limitele normale (asemănătoare presiunii de funcționare în zilele în care nu se fac măsuratori),
- se citește contorul și se așteaptă 3-4 ore,
- se recitește contorul; prin diferența față de citirea anterioară se determină consumul de apă pentru singurul consumator rămas în funcțiune, găurile din conducte; se poate determina pierderea de apă în districtul respectiv; exprimarea poate fi în valori globale, m^3/h sau în valori specifice, $\text{m}^3/\text{km.zi}$, $\text{l/m}^2.\text{zi}$, (m^2 de suprafață udată a conductelor) etc; se poate măsura pierderea de apă și pe unele tronsoane de conductă.

17. Prelucrarea sistematică a valorilor obținute din controlul pierderii de apă va permite în timp stabilirea de reguli legate de:

- comportarea în timp a diferitelor tipuri de materiale,
- durata reală de viață a unor materiale, tipuri de îmbinări, unele nou apărute,
- mai buna estimare a costurilor de exploatare a rețelelor,
- stabilirea unor valori raționale asupra eficienței rețelei,
- valori de comparat cu realizări din alte localități / țări,
- stabilirea unei strategii de control a pierderilor de apă.

INDICATORI DE PERFORMANTA

A. Pentru sistemul de alimentare cu apa

1. Pierdere de apă în rețea, %

Cantitatea de apă pierdută fizic din rețea înainte ca aceasta să fie utilizată în unul dintre scopurile pentru care a fost destinată. Pierdere normală de apă dintr-o rețea bună trebuie să fie mai mică de 20%. Se calculează prin metoda bilanțului anual.

2. Ritmul de extindere a rețelei, % sau km/an

Lungimea de conductă de distribuție realizată anual, după punerea în funcțiune a sistemului; se poate calcula ca procent de extindere anuală (raport între lungimea de rețea nouă raportată la rețeaua existentă) sau direct ca lungime de rețea nou executată (km/an).

3. Consumul specific de energie, kwh/mc.

Cantitatea de energie necesară pentru aducerea unui mc de apă la bransamentul consumatorului; se calculează ca raport între cantitatea totală de energie utilizată anual în funcționarea sistemului și cantitatea de apă furnizată.

4. Durata zilnică de alimentare cu apă, ore/zi.

Numărul mediu zilnic de ore în care se asigură apa la consumator; în mod normal alimentarea cu apă este continuă, 24 ore/zi, dar în mod accidental pot fi și alte cazuri.

5. Lungimea specifică a rețelei de distribuție, m/loc.

Lungimea rețelei de distribuție raportată la numărul de locuitori asigurați cu apă. Cu cât valoarea raportului este mai mică cu atât folosirea rețelei este mai intensă și deci grija pentru evitarea unei avarii trebuie să fie mai mare.

6. Numărul orelor din zi în care presiunea este insuficientă, ore/zi.

Durata totală, în ore, a intervalului de timp în care rețeaua nu are presiune suficientă pentru alimentarea tuturor consumatorilor de apă.

1. Numărul de locuitori care în mod repetat nu au presiune în rețea, %.

Numărul de locuitori, care sunt afectați zilnic de lipsa de presiune din rețea, raportat la numărul de locuitori alimentați cu apă.

2. Lungimea de rețea în care concentrația clorului este sub limita legală, %.

Lungimea totală a tronsoanelor din rețeaua de distribuție în care în mod repetat nu se asigură doza minimă de clor (0,25 mg/l sau doza stabilită de organele sanitare), raportată la lungimea totală a rețelei.

3. Numărul mediu de reclamații justificate, nr/an.

Numărul mediu anual de reclamații ale clienților asupra faptului ca apa nu are presiune, calitatea este necorespunzătoare etc.

10. Numărul de defecțiuni pe rețea, nr/an.

Numărul anual de avarii (spargeri de conducte, demufări, hidranți defecti, vane defecte etc) descoperite și remediate.

11. Durata medie, minimă, în care sunt remediate defecțiunile semnalate, ore.

Media valorilor duratelor în care se repara o defecțiune semnalată.

12. Gradul de contorizare, %.

Numărul de contoare pe bransamentele consumatorilor raportat la numărul total de bransamente.

13. Capacitatea de transport a aducțiunii, l/s.
Debitul mediu și maxim pe care aducțiunea, îl poate asigura.

14. Gradul de folosire al aducțiunii, %.
Raportul dintre cantitatea medie anuală de apă furnizată de aducțiune și cantitatea de apă proiectată.

15. Numarul de avarii pe aducțiune, nr/an.
Numărul anual de defecțiuni descoperite pe aducțiune și remediate.

16. Consum specific de apă, l/om.zi
Cantitatea totală medie zilnică de apă utilizată de un locuitor în decursul unui an; se calculează ca raportul dintre cantitatea totală de apă livrată anual consumatorilor (estimată sau înregistrată prin contorizare) și numărul de consumatori.

B Pentru rețeaua de canalizare

17. Lungimea străzilor cu rețea de canalizare, %
Raportul dintre lungimea străzilor cu canalizare și lungimea totală a străzilor cu locuințe.

18. Lungimea specifică de rețea, m/loc.
Raportul dintre lungimea efectivă a rețelei și numărul de locuitori.

19. Numărul specific de racorduri, buc/km.
Numarul de racorduri de canalizare raportat la lungimea rețelei.

20. Populația racordată la canalizare, %.
Raportul dintre populația racordată la canalizare și populația totală a localității.

21. Consumul specific de energie, kwh/mc.
Raportul dintre cantitatea anuală de energie consumată pentru funcționarea rețelei și cantitatea de apă uzată evacuată.

22. Numărul de reclamații justificate, nr/an.
Numărul de reclamații legate de funcționarea canalizării (înfundări de colectoare, blocări ale gurilor de scurgere, miros în rețea etc) în decursul unui an.

20. Timpul mediu de remediere a unei defecțiuni, ore
Durata medie de reparare a unei defecțiuni sau de rezolvare a unei reclamații.

PLAN DE CONFORMARE

Elaborarea unui plan de conformare are următoarele faze principale:

- studii asupra calității apei sau existența unui Plan de Asigurare a Calității Apei,
 - stabilirea tendințelor de dezvoltare a sistemului,
 - stabilirea tendințelor de modificare a calității apei din sursele exploatare,
 - evaluarea pierderilor de apă din sistem,
 - evaluarea consumului de energie,
 - audit tehnico-economic asupra sistemului existent pentru stabilirea zonelor critice din cauza cărora nu se realizează conformitatea,
 - stabilirea criteriilor de performanță ale sistemului (tehnologice și economice),
 - cunoașterea tendințelor de dezvoltare economico-socială a localității și zonei ,
 - elaborarea planului de conformare cu etapizarea costurilor,
 - evaluarea resurselor pentru acoperirea costurilor de investiție și exploatare,
 - evaluarea suportabilității de către consumatori a noilor investiții, deci și a rețehnologizării sistemelor de transport a apei,
 - definitivarea și transformarea planului de conformare în componente executabile cu maximizarea efectelor și minimizarea costurilor,
 - evaluarea suportabilității de către consumatori a noilor investiții, deci și a rețehnologizării sistemelor de transport a apei,
 - executarea elementelor planului,
 - verificarea rezultatelor și corectarea elementelor neconforme,
 - stabilirea modului de raportare a noilor performanțe,
 - dacă este cazul, elaborarea unui nou regulament de exploatare.
3. Este posibil ca în etapa de analiză a neconformității din cauza calității apei să intre în lista de neconformități și materialele din instalația interioară a clădirilor de locuit; calitatea apei se deteriorează din cauza acestor instalații. În acest caz vor fi luate măsurile necesare pentru obligarea proprietarilor caselor să schimbe materialul instalațiilor. În caz contrar controlul calității de apă potabilă se va face la robinetul de concesiune. Materialele utilizate vor fi în concordanță cu cerințele de calitate normate.
4. Planul de conformare va conține o desfășurare în timp, cu termene controlabile, pentru acoperirea măsurilor preconizate și a lucrărilor necesare pentru îndeplinirea condițiilor de performanță cerute sistemului, precum și a necesarului de fonduri.

METODE UTILIZATE PENTRU REABILITAREA CONDUCTELOR PENTRU TRANSPORTUL APEI.

1. Metodele de lucru utilizate pentru reabilitarea lucrărilor de transport a apei pot fi:

- cu metode de lucru cu tranșee deschisă,
- cu metode de lucru fără tranșee deschisă.

1.1. Metodele de lucru cu tranșee deschise sunt metodele clasice prin care se înlocuiește tubul vechi cu unul nou. Se adoptă atunci când conductele au branșamente/racorduri foarte dese.

1.2. Metodele de lucru fără tranșee deschise pot fi:

- cu păstrarea conductei existente, ale cărei caracteristici mecanice și hidraulice vor fi îmbunătățite,
- cu distrugerea conductei vechi și introducerea uneia noi, pe același traseu, și cu diametru mai mare,
- cu introducerea unei conducte noi pe un traseu vecin,
- prin foraj orizontal.

2. Metodele prin care se realizează îmbunătățirea caracteristicilor hidraulice (netezire, etanșare) a conductei existente, care are rezistența mecanică asigurată, pot fi:

- prin aplicarea unui strat interior de protecție, din mortar de ciment, rășina epoxidică etc (cu sau fără fibră înglobată); execuția se face printr-un procedeu de “torcretare”,
- prin introducerea unui tub nou în interior și solidarizarea lui cu tubul vechi prin încălzire,
- prin introducerea unei membrane din masă plastică și “lipirea ei pe perete prin caldură,
- prin introducerea unui tub flexibil, tip furtun, care are aplicat un strat de rășină; după introducere se pune sub presiune și rășina se întărește lângă perete/pe perete,
- prin aplicarea manuală a unui strat de protecție, la tuburile vizitabile.

3. Metode de îmbunătățire a caracteristicilor hidraulice și mecanice a tubului, prin interior:

- cu introducerea unui tub nou, rezistent, în tubul vechi; tubul nou este păpușat pentru a intra mai ușor; la încălzire tubul recapătă forma circulară,
- cu introducerea unui tub tras și distrugerea tubului vechi,
- cu tragerea unui tub nou cu diametrul mai mic în tubul vechi.

4. Adăugarea unui strat de protecție la interiorul conductei reduce rugozitatea, și etanșează conducta (pierderile la conducta neetanșă pot fi de ordinul 50% din cantitatea de apă transportată iar prin reabilitare pot ajunge la 5 – 10%), protejând peretele contra coroziunii și reducând totodată consumul de energie la transportul apei. Stratul poate fi din mortar de ciment, rășină epoxidică sau pelicule din masă plastică aplicate în diferite procedee. Este esențial ca **peretele conductei să fie perfect curat și uscat**. Este recomandabil ca să se facă o bună inspecție cu camere TVCI. Această

etapă trebuie considerată ca fază determinantă. Un perete murdar va permite dezlipirea stratului de protecție și deci va apare o viitoare secțiune cu probleme.

După terminarea protecției conductei se va face proba de etanșeitate și proba pentru stabilirea capacității reale de transport.

Se poate realiza legătarea consumatorilor la rețea și o nouă probă de etanșeitate. Limita pierderilor de apă trebuie să fie cea precizată prin proiect. Conducta se spală, se dezinfectează și se pune în funcțiune. Toată documentația devine parte a cărții construcției.

5. Introducerea unei conducte noi în conducta veche este practică atunci când:

- peretele conductei vechi nu mai are rezistența mecanică necesară;
- se poate adopta un diametru mai mic de conductă;
- conducta trebuie înlocuită cu alta având un diametru mai mare; conducta nouă se

introduce prin spațiul ocupat de conducta veche, concomitent cu spargerea acesteia.

Există tehnologii specifice pentru fiecare dintre cazuri. Pentru operator este important ca distanța dintre ferestrele de introducere a noii conducte în vechea conducta să fie cât mai mare. Se poate proceda astfel:

- în conducta fără depuneri (spălare cu jet de apă, frecare cu mijloace mecanice în prealabil) se introduce o conductă din masă plastică având un diametru exterior puțin mai mic decât diametrul interior al conductei vechi; pentru a intra ușor conducta nouă se păpușează, se pliază (are secțiune în formă de omega); după introducere se racordează la o sursă de căldură (aer/apă caldă); conducta devine cilindrică și se atașează peretelui interior al conductei vechi; conducta nouă preia funcțiunea conductei vechi; dacă spațiul dintre cele două conducte este mare el se poate umple prin injecție cu o rășină sau cu material inert; bransamentele este bine să fie cât mai rare,

- în conducta veche se trage, cu un cablu rezistent, un tub flexibil din PE cu diametrul exterior cel mult egal cu diametrul interior al conductei vechi; se poate trage și o conductă din fibră de sticlă, cu îmbinare în peretele tubului; în acest caz tragerea se face cu cablul blocat la ultimul tub (tuburile sunt de fapt împinse în conductă),

- în conducta veche se introduce un cablu; la capătul cablului desfășurat se atașează un cuțit triunghiular, cu diametrul mai mare ca diametrul conductei; în spatele cuțitului se află un con de lărgire și protecție a noului tub, legat de con; conducta veche este spartă, conul lărgiște și asigură prin împingerea pământului – mărirea găurii lăsate de vechea conductă ; în noul locaș este amplasată conducta viitoare trasă prin gaura lasată de conul lărgitor de secțiune.

Operațiunile ulterioare sunt identice, ca și în cazul precedent: se verifică etanșeitatea, se fac legăturile necesare, se montează armăturile, se verifică noua capacitate de transport, se spală, se dezinfectează și se introduce în circuit.

6. Soluții pentru realizarea unei conducte noi în varianta fără tranșee poate fi făcută în două moduri:

- se forează o gaură de mici dimensiuni; în gaură se introduce un cablu iar la capătul lui se atașează un con de lărgire; în spatele conului este legată viitoarea conductă; se trage conducta;

- se forează un microtunel și în el este împinsă conducta nouă.

Verificarea de etanșeitate se face asupra stării globale; detectarea eventualului loc în care se pierde apa se poate face numai cu echipamentul specializat de detectare a pierderilor; remedierea se face prin săparea unei gropi în dreptul secțiunii detectate și repararea defecțiunii.

7. Soluția cu realizarea unei conducte în procedeul clasic – tranșee deschisă- se adoptă când tronsonul este scurt, are prea multe branșamente sau armături , nu se dispune de alte soluții sau este soluția cea mai rațională. Se va da atenție sporită modului în care se face umplutura în șanț. Se recomandă un grad de compactare echivalent Proctor 95% dacă țeava este lângă/sub calea de circulație. În câmp deschis gradul de compactare poate fi Proctor 85- 90% după adâncimea de pozare.

8. De cea mai mare importanță sunt lucrările pentru asigurarea alimentării cu apă pe durata realizării lucrărilor de reabilitare a conductei. Operatorul trebuie să verifice soluția dată în scopul protejării consumatorului de apă.

Pentru un tronson de rețea de distribuție problema pregătirii reabilitării este cea mai laborioasă și conține următoarele faze, în varianta clasică, cu conducta pe același amplasament:

- anunțarea consumatorilor despre lucrări și măsurile ce vor fi luate; vor fi date în scris măsurile pe care ei trebuie să le respecte,
- recunoașterea, încă o dată, pe teren a amplasamentului lucrărilor viitoare,
- obținerea avizului de construcție,
- realizarea și aprovizionarea tuturor materialelor necesare pentru lucrările suplimentare,
- introducerea restricțiilor de circulație și asigurarea semnalizării rutiere,
- realizarea conductei provizorii de ocolire / înlocuire a conductei de reabilitat,
- racordarea conductei provizorii, cu vane la capete, la tronsonul amonte și aval a conductei de refăcut; prevederea de ștuțuri pentru branșamente ; dezinfectarea conductei,
- menținerea în funcțiune a conductei vechi,
- racordarea branșamentelor la conducta provizorie; atenție este posibil ca, pe perioada de lucru, funcționarea să se facă fără contor de apă,
- punerea sub presiune a conductei provizorii,
- scoaterea din circuit a conductei vechi și începerea reabilitării,
- pe durata reabilitării amplasamentele branșamentelor pot rămâne neacoperite, dar protejate, după anotimp;
- după reabilitare, legarea definitivă a branșamentelor la conducta nouă,
- după caz, refacerea branșamentelor cu materiale performante (eliminarea plumbului).

Se poate aplica o soluție mai rapidă pentru schimbarea branșamentelor dacă se folosește soluția cu branșarea sub presiune atât la conducta provizorie cat și la conducta reabilitata. Se realizează conducta provizorie și se pune sub presiune; se izolează conducta veche și se poate lucra pe ea; independent de aceasta se schimbă direct branșament cu branșament la conducta provizorie; după reabilitare branșamentele se schimbă iar ,bucată cu bucată, la nouă conducta sub presiune.

9. Pentru aducțiunea cu un singur fir, la un sistem de alimentare cu apă care are o singură sursă de apă, singura alternativă pentru asigurarea curgerii apei pe durata lucrărilor este realizarea unui tronson provizoriu de conductă care să dubleze aducțiunea. Tronsonul provizoriu de aducțiune, care înlocuiește provizoriu aducțiunea pe tronsonul în lucru, va fi mutat progresiv odată cu avansarea lucrărilor. După caz, cu avizul organelor sanitare, se poate crește doza de dezinfectant, pentru siguranță. Conducta provizorie poate fi supraterană, dacă se lucrează în afara perioadei de îngheț.
10. În cazul în care aducțiunea va avea în final o soluție nouă, pe un traseu paralel (traseu mai scurt, traseu pe tren mai sigur etc), este preferabil să se execute noua aducțiune și apoi să se treacă la o funcționare normală. Aducțiunea veche se păstrează sau se dezafectează. În cazul în care se păstrează vor trebui verificate cu atenție toate legăturile pe care le-a avut și acestea vor fi blocate sau desființate. Dacă se estimează o creștere a consumului, în viitor, se poate trece la retehnologizarea acesteia prin reabilitare ulterioară. Dacă vechea conductă va deveni activă atunci vor fi luate măsuri pentru realizarea ulterioară de bretele între cele două conducte.
11. Când sistemul de alimentare cu apă și care conține conducta de transport, are mai multe surse de apă se va cauta asigurarea apei din sursele rămase în funcțiune și neafectate de reabilitarea aducțiunii. Consumatorul va fi înștiințat din timp asupra lucrării și asupra unor eventuale consecințe.
12. Pentru conductele realizate din beton precomprimat, care fac explozie atunci când sârma de precomprimare a fost corodată, refacerea capacității de a rezista la presiune, nu este posibilă decât prin dublarea conductei în interior.
13. Atunci când au apărut probleme mari în sistem, pierderi mari de apă (peste 20-30%) calitate a apei greu de controlat, este nevoie de un audit al sistemului, pentru definirea noilor criterii de performanță. Se va elabora apoi un plan general de dezvoltare (master plan) sau un plan de conformare, după caz.

ADUCEREA COTEI CAMINULUI DE CANALIZARE LA COTA CAII DE RULARE

1. Se va proceda funcție de modul de refacere a căii. Cazul cel mai des întâlnit este al străzii acoperite cu covor de asfalt, covor continuu, inclusiv peste cămin, pentru o bună productivitate a mașinii de asfaltat; ridicarea ulterioară a capacului se poate face astfel:

- marcarea prealabilă a poziției capacului sau detectarea capacului cu echipamente de detectat metale;

- spargerea covorului de asfalt, cu protejarea părții metalice a ramei;

- scoaterea capacului și ramei;

- curățirea marginii căminului;

- măsurarea corectă a grosimii ramei și a denivelării dintre cota căii și marginea bună, rezistentă a căminului;

- continuarea zidăriei la căminul din zidărie până la cota egală cu cota căii din care se scade grosimea ramei; se lucrează cu mortar de ciment M 100;

- se așează capacul pe un strat de mortar de maxim 1 cm grosime;

- se verifică paralelismul dintre planul feței ramei și planul suprafeței căii; eroare maximă 0,5 cm;

- după minim 3 zile se reface asfaltul pe spațiul dintre ramă și asfaltul căii, asfalt cu o calitate mai bună decât a asfaltului din cale; asfaltul va fi bine compactat;

- se asigură protecția locului lucrării, în trafic, minim 7 zile de la terminarea zidăriei de cărămidă.

La căminele cu pereți din beton înălțarea puțului/coșului căminului se poate face prin turnarea pe loc de beton B 20, pentru a acoperi diferența între cota căii și cota viitorului suport pentru rama capacului; se mai poate acoperi diferența folosind inele/șaibe/colaci din beton armat, prefabricate; acestea se așează peste marginea rezistentă a căminului pe un strat de mortar de ciment M 100 (și între inele se pune mortar); nu se va așeza colacul din beton direct peste buza coșului căminului întrucât la o rezemare neuniformă acesta se sparge; peste ultimul inel se așează un strat subțire de mortar și apoi rama și capacul; se reface asfaltul și se păstrează locul protejat minimum 14 zile.

La capacele așezate pe placă din beton (la caminele din masă plastică, sau altele) operațiunile sunt similare; rama se ridică însă unitar cu placa din beton. Sub placă umplutura va avea un indice de compactare de 95%. Aceste lucrări vor fi făcute de constructorul căii sub supravegherea operatorului.

2. Aducerea la cotă a căminelor a căror capace sunt “înfundate” sub cota străzii din cauza traficului. Se verifică starea interioară a tuburilor la racordarea cu căminul. Dacă numai capacul este “lăsat” se procedează la ridicarea ramei după procedul de mai sus .

3. Dacă rama este înfundată cu camin cu tot atunci se reface căminul integral precum și legăturile la cămin. Pe durata refacerii, după scoaterea căminului, se poate asigura o legătura provizorie între capetele tuburilor rămase în pământ, pentru curgerea apei. Se va da o atenție specială umpluturii de sub cămin. Dacă pământul este sensibil la înmuiere, vor fi luate măsurile care sunt impuse.

RETEHNOLOGIZAREA CONDUCTELOR PENTRU TRANSPORTUL APEI .

1. Retehnologizarea poate fi considerată ca suma unor reabilitări succesive sau simultane integrate însă într-un concept nou adecvat perioadei în care se află exploatarea. Conceptul actual este de realizare a unor lucrări a căror exploatare și conducere să fie optimizată prin informatizare.

2. De regulă reabilitarea sistemelor de transport se face în concordanță cu reabilitarea celelalte obiecte componente ale sistemelor de care aparțin și deci la decizia și în soluția aplicată se va ține seama și de acest aspect. Pot exista însă și cazuri în care numai sistemul de transport poate fi retehnologizat.

3. Problema retehnologizării conductelor de alimentare cu apă se poate pune în orice moment.

Proprietarul sistemului de transport a apei este cel care declanșează procesul deoarece este cel care are o perspectivă a dezvoltării și a noilor nivele de performanță. Noile nivele de performanță rezulta din:

- condiții normative noi asupra calității apei, calității materialelor; pentru apa potabilă parametrii de control sunt obligatorii la bransament; drept urmare materialul conductei nu trebuie să contribuie la deteriorarea calității apei,

- necesitatea rentabilizării funcționării sistemului în condițiile economiei de piață,

- necesitatea folosirii raționale ale resurselor de apă,

- protecția mediului,

- dezvoltarea științifică , tehnică și tehnologică

4. Retehnologizarea conductelor de transport a apei se poate face integral sau parțial. Parțial se face de regulă odată cu modernizarea sistemului de pompare în vederea economisirii de energie.

5. Retehnologizarea parțială a conductelor se declanșează atunci când parametrii de proiectare nu mai sunt respectați, când efortul pentru respectarea acestor parametri este prea mare sau nu se mai respectă condițiile contractuale și consumatorul este afectat, când calitatea apei s-a deteriorat din cauza conductei. Așa de exemplu:

- un tronson de aducțiune este amplasat pe un teren devenit instabil; ca atare destul de des sunt necesare reparații iar pe durata reparațiilor apa este furnizată cu restricții sau deloc,

- o parte importantă din rețea a fost afectată de coroziune extinsă astfel că reparațiile sunt dese sau o mare parte din rețea este construită din azbociment; calitatea apei este serios compromisă și o refacere este necesară; dacă tot se va reface rețeaua se pune problema la ce dimensiuni ale diametrelor vor fi reconstruite barele rețelei , dacă siguranța în funcționare nu poate crește, dacă o urmărire automată nu este posibilă și dacă o extindere a rețelei nu este necesară; obținerea soluției pentru noua rețea se face printr-un proiect de retehnologizare,

- localitatea s-a extins în timp iar rețeaua de canalizare, care a fost proiectată pentru o anumită dimensiune este depășită; colectoarele mai mari din zona terminală sunt depășite în ce privește debitul transportat; totodata creșterea localității poate pune problema modificării frecvenței ploii de calcul în vederea creșterii siguranței locuințelor și traficului; rețeaua veche nu mai are capacitate de transport; noua rețea trebuie extinsă tot printr-un proiect de retehnologizare etc.

6. Retehnologizarea generală poate fi privită ca o refacere completă a conductelor de transport a apei sau ca o refacere totală a sistemului de alimentare cu apă și/sau a sistemului de canalizare în care conducta de transport a apei este parte. Refacerea poate respecta vechile cerințe de calitate a serviciului sau dimpotriva altele noi, ca de exemplu:

- presiunea în rețea crește ca urmare a schimbării regimului de construcție ;
- schema de funcționare a rețelei se poate schimba din cauza apariției echipamentelor de pompare cu performanțe ridicate,

7. Retehnologizarea sistemului de transport a apei potabile se poate face prin :

-reabilitarea succesivă a aducțiunii, cu schimbarea traseului sau nu, cu creșterea numărului de conducte, cu control automat al funcționării, cu schimbarea schemei tehnologice de funcționare pentru a reduce energia de pompare etc,

-reabilitarea rețelei se poate face prin reabilitarea parțială a rețelei vechi, se păstrează ce este bun și cu realizarea unei extinderi care să lucreze în aceeași zonă de presiune, sau se organizează funcționarea pe mai multe zone de presiune etc.

8. Pentru realizarea proiectului de retehnologizare este esențială cunoașterea parametrilor tehnologici și economici de lucru ai sistemului existent; acești parametri sunt furnizați de serviciul de exploatare existent; pe baza acestor date se justifică realizarea noului proiect.

9. Reabilitarea conductelor de transport a apelor uzate poate fi ceva mai complicată deoarece forma suprafeței terenului este mult mai importantă în extinderea rețelei, pe de o parte, iar pe de alta parte retehnologizarea trebuie făcută astfel încât aceasta să poată funcționa pe o perioadă foarte lungă de timp, 50-100 ani, uneori și mai mult.

În această reabilitare trebuie ținut seama de tendințele actuale de schimbare a procedurii de canalizare din cauză că apele uzate menajere trebuie epurate la un grad de epurare foarte mare.

Totodată rețeaua de evacuare a apelor uzate meteorice va trebui dimensionată în condiții mai severe de protecție a localităților; calitatea construcțiilor s-a îmbunătățit, la fel ca și calitatea traficului pe străzi și ca atare și mărimea pagubelor făcute de ploile cu debite mai mari decât debitul ploii de calcul.

10. La retehnologizarea sistemelor de canalizare va fi luată în considerare prevederea de bazine de retenție, precum și a altor soluții constructive, pentru a asigura o protecție sporită a localității la ploi mari. Se va analiza de asemenea soluții de infiltrare locală a apei meteorice în subsol. Vor fi analizate soluțiile de construire a trecerilor denivelate și consecințele acestora asupra canalizării.

11. Retehnologizarea trebuie considerată ca o treaptă din ansamblul operațiunilor de exploatare a lucrărilor de transport a apei chiar dacă modul de realizare are aspecte de proiectare și execuție.

Legătura între vechiul sistem și noul sistem se face prin exploatare întrucât până la abandonarea sistemului vechi cele două sisteme trebuie să coexiste în condițiile asigurării unui nivel de viață cel puțin acceptabil pentru populația afectată.

LISTA CU PROCESELE VERBALE NECESARE LA RECEPTIA LUCRARILOR
(conform HG 273/ 94)

- Proces verbal de predare a amplasamentului.
- Procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor care devin lucrări ascunse:
 - verificarea cotelor patului de amplasare a conductei,
 - verificarea compactării patului de amplasare,
 - verificarea umpluturii de lângă conductă și din tranșee,
 - verificarea realizării corecte a masivelor pe conductă,
 - verificarea etanșeității și stabilității conductei la proba de presiune,
 - verificarea realizării umpluturii finale și a stratului final/ pavajului,
 - verificarea cotelor radierelor căminelor, în special la canalizare,
 - verificarea cotei capacelor căminelor,
 - verificarea interiorului colectorului,
 - verificarea calității tuburilor conductei/canalului,
 - verificarea armăturii incluse în secțiunile din beton armat,
 - verificarea calității betonului armat,
 - verificarea etanșeității conductei/canalului.
- Proces verbal de recepție la terminarea lucrării.
- Procese verbale cu lista lucrărilor neconforme sau incomplete,
- Proces verbal de recepție finală a lucrărilor (cantitativă, calitativă, tehnologică, de stabilitate)

Anexe ,pentru exemplificare:

- Proces verbal de recepție la terminarea lucrărilor, Anexa 8.1
- Proces verbal de recepție finală a lucrărilor, Anexa 8.2

PROCES VERBAL DE RECEPȚIE LA TERMINAREA LUCRARILOR.

Nr. din

Privind lucrarea.....

executată în cadrul contractului nr..... din.....
 încheiat între.....și.....

pentru lucrările de

1. Lucrările au fost executate în baza autorizației de construcție nr.....
 Eliberată de la data de

Cu valabilitate până la data de.....

2. Comisia de recepție și-a desfășurat activitatea în intervalul.....

3. Comisia este formată din:

.....

(nume și prenume)

4. Au mai participat la recepție:

.....

(nume și prenume) (calitatea)

5. Constatările comisiei de recepție :

5.1 Din documentația scrisă și desenată necesară pentru prezentare au lipsit sau sunt incomplete următoarele elemente cuprinse în **anexa nr 1** la prezentul proces verbal .

5.2 Cantitățile de lucrări cuprinse în lista din **anexa nr 2** nu au fost executate (anexa va fi întocmită pe lucrări de specialitate).

5.3 Lucrările specificate în **anexa nr 3** nu respectă prevederile proiectului (se va menționa ce anume nu este conform proiectului).

5.5 Lucrările cuprinse în **anexa nr 4** nu au documentație prin care să se ateste calitatea execuției.

5.5 Lucrările cuprinse în **anexa nr 5** nu au siguranța cerută pentru funcționare.

5.6 Din documentația necesară pentru întocmirea cărții construcției lipsesc documentele menționate în **anexa nr 6**.

5.7 La proba funcțională făcută se constată că : (a)debitul realizat este diferit de debitul proiectat cul/s; fiind în limita de +/- 10% proba se considera bună; (b) presiunea în punctele caracteristice este /nu este în limita cerută; se asigură presiunea de ...mCA, în loc de ...mCA; (c) pierderea de apă del/mp.zi este considerată acceptabilă/inacceptabilă.

6. În urma celor constatate **Comisia de recepție propune:**

.....

7. Comisia de recepție motivează propunerea făcută prin:.....

.....

.....
8.Comisia de recepție recomandă următoarele:.....
.....
.....
.....
.....

9.Prezentul proces verbal, conținând.....file și anexe numerotate, cu un număr total de
file, a fost încheiat astăzi.....la
In exemplare.

Comisia de recepție:

Președinte.....

Membrii:.....

.
.....
.....
.....
.....

(nume și prenume)

(semnatura)

NOTA: anexele menționate în text, cu numerele 1..6 fac parte din procesul verbal.

Pentru lucrările de canalizare punctual 5.7 va avea următorul conținut:

La proba tehnologică se constată că : (a) rețeaua/tronsonul de canalizare asigură/nu asigură debitul proiectat, la gradul de umplere stabilit, între caminele.....; (b) gurile de scurgere..... nu evacuează toată apa de pe spațiul asigurat;)c) gurile de scurgerenu au garda hidraulică asigurată; (d) cotele capacelor căminelor..... diferă de cota carosabilului cu mai mult de 1,0 cm; (e) calitatea apei canalizate nu este conformă la căminul de racordare.....

Investitor.....

PROCES VERBAL DE RECEPTIE FINALA

Privind lucrarea.....

.....

.....

.....

autorizată cu nrdin.....cu valabilitate până la.....
de către.....

1.Comisia de recepție si-a desfășurat activitatea în perioada.....

Comisia de recepție este formată din.....

.....

.....

.....

.....

(nume și prenume)

(calitatea)

2.Au mai participat la recepție:

.....

.....

.....

.....

(nume și prenume)

(calitatea)

3.Comisia de recepție finală, în urma examinării lucrării și a documentatiei cuprinse în cartea tehnică a construcției, a constatat următoarele:

3.1 Lucrările , pe specialități, au fost executate conform listelor din anexa nr 1.

3.2 Lucrările au fost complet terminate la data de

3.3 Observațiile făcute de comisie sunt prezentate în lista din anexa nr 2

3.4 Cartea tehnică a construcției este/nu este completată; lipsesc elementele menționate în anexa nr 3.

3.5 Instrucțiunile de exploatare și urmărirea construcției în timp sunt/ nu sunt la utilizator.

3.6 Regulamentul de exploatare este/ nu este complet; lipsesc elementele menționate în anexa nr 4.

3.7 Construcția s-a comportat corespunzător/necorespunzător în perioada de la terminarea ei și până la data de Cauzele comportării necorespunzătoare sunt menționate în anexa nr 5.

3.8 Parametrii tehnologici realizați de către aducțiune , sunt:

- apă potabilă/ brută/ nepotabilă,

-debit.....l/s, min,l/s, max.

-presiunea pe aducțiune este max.....bari, min.....bari,

-presiunea nominală a tuburilor estebari

-consumul specific de energie estekWh/mc, se /nu se încadrează în valorile proiectate.

-calitatea apei este potabilă/ nepotabilă din cauza parametrilor.....

.....

-lucrarea are aviz sanitar de funcționare / nu are aviz sanitar de funcționare din cauza.....

.....

3.9 Valoarea obiectului construit este deROL/RON, conform listei din anexa 1

4.In baza constatarilor făcute, comisia de recepție finală propune:

.....

.....

.....

.....

5.Comisia de recepție finală motivează propunerea făcută prin :

.....
.....
.....
.....
6.Comisia de recepție finală recomandă următoarele:

.....
.....
.....
.....
7. Prezentul process verbal, conținândfile și anexe.... numerotate, cu un numar total de
file, a fost incheiat astazi.....inexemplare.

Comisia de recepție

Specialiști

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

(nume și semnătura)

(nume și semnătura)

Pentru rețeaua de distribuție punctual 3.8 va avea următorul conținut:

Parametrii tehnologici realizați pe rețeaua de distribuție :

- debitul maxim.....bari,
- presiunea maximă.....bari,
- presiunea minimă la debit maxim.....bari, în nodurile.....
- presiunea la branșament este/ nu este asigurată în toate nodurile , la consum normal.....
- se asigura presiunea la hidranți în toate nodurile, nu se asigură presiunea în nodurile.....
- calitatea apei este potabilă/ nepotabilă din cauza parametrilor

.....
.....
-lucrarea are aviz sanitar de funcționare / nu are aviz sanitar de funcționare din cauza.....
.....

Pentru rețeaua de canalizare punctual 3.8 va avea următorul conținut:

- apa transportată: apa uzata menajeră / meteorică / uzată orașenească,
- debitul maxim transportat.....l/s
- lungimea totală a rețelei de canalizare.....m,
- lungimea tronsoanelor de canalizare, pe diametre: DN 300= m, DN 400=...m
- tronsoane cu viteza sub 0,7 m/s, între căminele.....
- capacitatea deversoarelor laterale.....l/s....
- capacitatea stațiilor de pompare $Q=...l/s$; $H=...m$; SP1 (..) , SP2 (..), (ne)conformă cu proiectul,
- lucrarea are/ nu are aviz de funcționare,
- caracteristicile de calitate ale apei evacuate sunt / nu sunt similare caracteristicilor apei uzate luate în considerare la proiectare.

TESTAREA LUCRARILOR DE TRANSPORT A APEI

1. Testarea construcțiilor pentru transportul apei se face obligatoriu la recepționarea lucrării, după o reabilitare importantă, după retehnologizarea sistemului, pe durata realizării auditului lucrării, pentru a stabili necesitatea unei reabilitări/retehnologizări. Prin testare se verifica de regula debitul transportat de conducte și siguranța în funcționare la presiunea normală de lucru.
2. Pe durata exploatării conductelor de transport a apei testarea se face pentru a da un răspuns la cele două întrebări colaterale(1) câtă apă se pierde pe conductă(deoarece într-o anumită situație dată rețeaua poate fi judecată conductă cu conductă) și (2) care este timpul mediu de parcurgere de către apă a drumului până la capetele rețelei de distribuție (atunci când se constată degradări ale calității apei).
3. Pentru cunoașterea performanțelor reale ale sistemului de transport a apei, este necesară cunoașterea capacității reale de transport. Pentru realizarea cu ușurință a acestui lucru este important ca preocuparea să fie abordată chiar din etapa de proiectare; în acest fel toate lucrările necesare vor fi prevăzute în locurile adecvate și în măsura necesară. De multe ori și verificarea pe parcurs este necesară în vederea determinării cantităților de reactivi de dezinfectare (de regula dezinfectarea se realizează în rezervor).
4. Pe baza elementelor măsurate pot fi determinate performanțele tehnico-economice ale sistemului de transport, indicatorii de performanță etc.

5 Testarea conductelor de aducțiune.

5.1 Conductele ce transportă apă trebuie să îndeplinească simultan următoarele condiții:

- să asigure debitul proiectat de apă în secțiunea respectivă,
- să fie etanșe, pentru eficiența funcționării și protecția spațiului învecinat,
- să reziste la toate presiunile de lucru din secțiunea respectivă,
- să păstreze calitatea apei transportate.

5.2 Pentru ușurința verificării capacității de transport este rațional să se prevadă anticipat amenajările constructive și să se facă dotarea cu echipamentele adecvate: debitmetre, contoare de apă, manometre , sau sisteme mai sofisticate de urmărire automată a valorilor: traductoare de presiune, presiune și debit, sistem SCADA (sistem de control și colectarea datelor).

5.3 Determinarea capacității de transport a aducțiunii se poate face prin măsurare directă sau prin calcul, pe baza unor elemente mai ușor de măsurat.

5.3.1 Determinarea capacității aducțiunii prin calcul se face prin stabilirea unor tronsoane de aducțiune care: au același diametru, se poate măsura presiunea la capetele tronsoanelor, se cunoaște cota topografică a capetelor tronsoanelor, nu sunt prevăzute legături pentru alimentarea altor beneficiari.

Dacă se cunoaște diametrul conductei (D), distanța între două secțiuni, L , cotele piezometrice ale secțiunilor de capăt (cota piezometrică este egală cu cota topografică la care se adună presiunea măsurată a apei, exprimată în mCA), se poate calcula debitul folosind relația Chezy:

$$Q=AC(R \cdot i)^{0,5} \quad \text{unde,}$$

Q = debitul, mc/s

C = coeficientul Chezy, calculabil cu formula

$$C= 1/n (R)^{1/6} .$$

R = raza hidraulică, egală cu un sfert din diametrul conductei(D), m

i = panta hidraulică, calculabilă cu relația:

$$i= (CP_{amonte}- CP_{aval}) / L$$

CP = cota piezometrică, m

A = secțiunea vie a conductei , m².

Valorile curent folosite pentru rugozitatea tuburilor sunt:

$1/n= 74$ pentru tuburi de beton simplu,

$1/n=83$ pentru tuburi din beton precomprimat, conducte din fontă cenușie, oțel,

$1/n=90$ pentru tuburi din material plastic,

$1/n = 100$ pentru tuburi din poliesther armat cu fibră de sticlă , PAFSIN.

Fabricanții de tuburi pun, de regulă, la dispoziția beneficiarilor grafice reprezentând aceasta formulă însă cu rugozitatea materialului efectiv produs, sau pot da direct tabele cu valorile calculate. De asemenea, la cerere, precizează rugozitatea corectă a materialului din care se confecționează tubul. În anexa 1b sunt date câteva exemple. Beneficiarul tuburilor va cere furnizorului asemenea elemente de calcul. Folosind grafice pentru calcul, precizia de lucru poate fi mai mică dar este compensată de rapiditatea verificărilor ce pot fi făcute.

5.3.2 Măsurarea debitului pe aducțiuni se poate face cu debitmetre, fixe sau mobile; se determină valoarea instantanee a debitului; debitul se mai poate determina ca o valoare medie pe un interval de timp cu ajutorul contoarelor de apa (la debite mici), prin diferența valorilor citite și raportarea la intervalul de timp dintre citiri. Citirile pot fi făcute pe loc sau , la sistemele modernizate, citirile se fac direct la dispecerat deoarece valorile măsurate local sunt transmise automat la dispecerat. Atât debitmetrele cât și contoarele trebuie să fie verificate și sigilate de organele de metrologie. Există și debitmetre mobile cu care se pot face măsuratori expeditivi în teren. Folosirea lor trebuie făcută cu grijă și respectarea metodologiei furnizorului de echipamente.

Alegerea unui mod de măsurare sau a altuia depinde de echipamentul existent și de fluctuația debitului. La un debit variabil trebuie asigurat un debitmetru cu înregistrare continuă și sistem de integrarea automată a valorilor pe când la un debit aproape constant este suficient un debitmetru simplu. Sistemele ar trebui să aibă mijloace de măsurat debitul în secțiunile caracteristice.

5.3.3 Problema este mai complicată în cazul în care aducțiunea nu are în dotare un echipament de măsurare pentru presiune sau pentru debit. Nu sunt prevăzute nici amenajările constructive pentru instalarea lor. În acest caz se poate determina debitul, cu precizie relativ bună, prin folosirea rezervoarelor. Se poate proceda astfel:

- se verifică dacă vanele de plecare din rezervor închid etanș; sunt eventual reparate,

- se montează un dispozitiv cu plutitor în rezervor, miră și cursor în exteriorul rezervorului; în mod normal acesta ar trebui să existe pentru determinarea curentă a nivelului apei,
- se golește normal, la consum curent, unul dintre rezervoare,
- se închide vana de plecare din rezervor,
- se masoară nivelul apei în rezervor și în același timp se pornește cronometrul,
- se masoară (citind la mira) variația nivelului apei în timp,
- se calculează volumul de apă acumulată în rezervor pe durata între citirile instantanee nivel-timp,
- se poate calcula debitul mediu pe intervale de nivele măsurate, prin raportarea volumului la intervalul de timp,
- pentru evitarea erorilor este bine să se facă cel puțin trei citiri succesive la rezervoare mari (umplerea în mai mult de 1-2 ore), sau în zile diferite în cazul rezervoarelor mici.

5.4 Testarea rezistenței conductei la presiune se face după metodologia dată în proiect. În lipsa unei metodologii date se recomandă folosirea prescripțiilor din SR EN 805. La conductele în exploatare nu se va depăși presiunea nominală cea mai mică dintre presiunea conductei și armăturile montate pe conductă, ținând cont de eventuala îmbătrânire a acestora. În proiectul de rețehnologizare vor fi stabilite și măsurile necesare pentru încercarea la presiune inclusiv valoarea presiunii de probă; se va stabili de asemenea și necesitatea ca acea conductă să fie încercată și la vacuum.

6. Testarea conductelor (tronsoanelor) rețelei de distribuție

6.1 Măsurarea debitelor pe rețeaua de distribuție se poate face prin montarea pe conductă de plecare a apei din rezervor a unui debitmetru sau contor de apă. Ca și la aducțiune contorul va putea da debite medii pe un interval de timp. Se poate de asemenea folosi un debitmetru portabil dar măsurătorile vor fi de lungă durată deoarece debitul apei care pleacă din rezervor poate fi rapid variabil.

6.2 În lipsa contorului se poate face o determinare a debitului mediu, pe un interval relativ mare de timp, dacă toate bransamentele sunt contorizate. O citire relativ simultană este greu de făcut și pentru a reduce influența decalajelor se face /se folosește citirea la intervale mari de timp. Se cunoaște cantitatea de apă plecată din sistem. Prin măsurarea volumului de apă ieșită într-un interval de timp din cuva rezervorului, cu alimentarea oprită și făcând bilanțul apei se poate deduce cantitatea de apă introdusă în rețea și mărimea pierderilor de apă din rețea, ca valoare medie.

6.3 Pentru rețele ramificate determinarea debitelor pe conductele rețelei se poate face prin operațiuni relativ laborioase. Dacă rețeaua este contorizată la rezervor se izolează prin vane tronsonul cercetat și se ține singur în funcțiune timp de 1-2 ore. Dacă nu există contor se folosește rezervorul pentru măsurarea volumului de apă consumată.

6.4 Pentru cunoașterea valorii pierderii de apă pe un tronson se poate organiza o măsurătoare relativ exactă, astfel:

- se echipează hidranții de la capetele tronsonului cu posibilitatea de introducere a apei ;
- se prevede contor de apă pe intrarea la hidranți,
- la unul din capete se aduce un vas cu apă curată (potabilă) și o pompă,

- se izolează tronsonul,
- prin hidrant se pompează apa în rețea până când la capetele tronsonului se asigură presiunea de funcționare realizabilă în mod normal la funcționare (acesta presupune ca presiunea este cunoscută în prealabil); apa pompată este măsurată,
- se poate deduce debitul transportat ca fiind egal cu debitul pompat,
- dacă se închide apa la consumatori și se menține aceeași presiune în sistem se poate determina direct pierderea de apă din conductă.

Este important să fie cunoscute toate branșamentele aflate pe acea conductă.

6.5 Debitul pe conductele rețelei se mai poate determina prin calcul, la fel ca în cazul aducțiunii, cu condiția cunoașterii cotelor piezometrice la noduri, deci a asigurării posibilității de măsurare a presiunii la capetele tronsonului.

6.6 Estimări ale debitului pot fi făcute în cazul în care rețeaua are prevăzute contoare de district. În districtul respectiv contorul funcționează ca un contor așezat pe plecarea din rezervor, pentru toată rețeaua. Fie ca bilanț global, fie prin măsuratori de scurtă durată pe unele tronsoane, se poate face o estimare a debitelor și mai ales a pierderilor globale de apă.

6.7. Determinarea timpului de parcurgere a apei se poate face :

- prin calcul; un model de calcul a rețelei poate asigura și estimarea timpului de ajungere a apei în diferite noduri,
- prin măsuratori directe folosind trasori care nu sunt supărați sau periculoși pentru consumatori; unul dintre trasori poate fi chiar clorul introdus pentru dezinfectare; cunoscând ritmul de reducere (degradare) a dozei de clor se poate estima durata de parcurgere a drumului între rezervor și secțiunea de control; nu se poate folosi pentru trasee scurte.

6.8. În cazul unor rețele mari , periodic, se fac studii specializate, prin care să se determine comportarea rețelei la calitatea de apă introdusă precum și stabilitatea biologică a apei în condiții reale. Rezultatele studiului pot conduce la o decizie privind reabilitarea rețelei, mărirea gradului de "limpezire" a apei introduse în rețea, creșterea nivelului de tratare prin introducerea unor trepte suplimentare în schema de tratare a apei sau creșterea calității apei introduse în rețea concomitent cu reabilitarea rețelei.

6.9 Testarea la presiune se va face după o metodologie similară ca la aducțiuni. Metodologia va fi stabilită în Regulamentul de exploatare.

7. Testarea colectoarelor rețelei de canalizare.

7.1 Determinarea debitelor transportate de canalizare se face în mod curent numai în secțiunea finală a colectorului principal, la intrarea în stația de epurare. Acest lucru se face nu atât pentru cunoașterea capacității colectorului cât pentru cunoașterea debitului introdus în stația de epurare. Măsurarea debitului se face de regulă cu ajutorul debitmetrului Parshall. În rețea cunoașterea capacității reale de transport este importantă pentru detectarea tronsoanelor ce lucrează cu viteza mică, în special a acelor tronsoane la care viteza de autocurățire nu este asigurată.

7.2 Determinarea debitelor pe tronsoanele rețelei pare simplă deoarece:

- teoretic, curgerea este permanentă, cu nivel liber,
- panta colectorului între cămine succesive este constantă și cunoscută (sau măsurabilă),
- măsurarea nivelului apei în cămine nu este o operațiune complicată.

Dacă se cunoaște panta colectorului, diametrul și înălțimea apei se poate determina debitul, folosind grafice de calcul precum cele din anexa 1b. Măsurarea înălțimii apei este incertă însă din cauza plutitorilor și depunerilor de material iar rugozitatea colectorului este absolut necunoscută din cauza grosimii și calității depunerilor. De multe ori nici panta colectorului nu este constantă pe tronson.

7.3. Au fost încercate metode de măsurare directă a debitului de apă folosind contoare. Pentru a asigura însă funcționarea contoarelor acestea trebuie să aibă secțiunea plină. Pentru aceasta în caminul în care este amplasat contorul se face un mic prag și în acel prag se montează contorul. Precizia este bună dar pot fi mari probleme cu plutitorii din apă. Metoda nu poate fi aplicată decât la debite relativ mici pe colectoare.

7.4 Pentru colectoare mari pot fi măsurate înălțimea apei în canal și viteza apei. Viteza apei se poate măsura cu mijloace empirice; se lansează un plutitor și se măsorează timpul de parcurgere până la căminul următor. Cu ajutorul echipamentelor moderne, cu raze laser pot fi obținute valori ale vitezei locale și prin integrare pe secțiune se poate estima debitul de apă.

Cunoscând diametrul tubului, panta geometrică (măsurată sau luată din proiect) și tipul de material se poate determina, prin calcul, debitul și viteza la secțiune plină (anexa 1b); cunoscând înălțimea apei și diametrul/ înălțimea secțiunii se poate determina gradul de umplere; cunoscând gradul de umplere se determina raportul între viteza reală și viteza la secțiune plină și din graficul din anexa 1b-5 se poate determina raportul între debitul efectiv și debitul la secțiune plină; astfel rezultă debitul efectiv transportat la înălțimea măsurată de apă.

7.5 Dacă se face o determinare bună a calității apei uzate în colectoare se poate determina cu oarecare aproximare locul unde sunt infiltrații mari de apă din pământ, apă falsă. Se produce o reducere relativ importantă a concentrației în poluant (diluția suspensiilor, micșorarea CBO_5 etc); apă străină” falsă” este folosită ca un fel de traser.

7.6 Pentru cunoașterea debitelor în canalizare ar trebui, la rețelele noi sau la rețelele reabilite, stabilite tronsoane de control. Pe aceste tronsoane, după punerea în funcțiune, trebuie făcute măsuratori pentru determinarea relației între înălțimea apei în cămin/canal și debitul transportat. Aceste relații (chei limnimetrice) vor fi valorile de referință în exploatare, pentru aprecierea debitelor.

7.7 Proba de etanșeitate se va face după metodologia folosită la proba de recepție. În Regulamentul de exploatare va fi precizată această metodologie și valoarea pierderii admisibile de apă. După experiență, ar trebui ca proba de etanșeitate să fie făcută separat pentru colector și separat pentru căminul de vizitare. În acest fel se poate cunoaște cu suficientă exactitate performanța fiecărui tronson de canalizare.

TERMINOLOGIE

1. Semnificația termenilor folosiți în normativ este cea acceptată în tehnica de specialitate. Semnificatia altor termeni poate fi gasită în standardele de terminologie SR 10898/ 2005 și SR EN 752/99 .

2. Pentru ușurința urmăririi textului vor fi totuși explicitați unii dintre cei mai folosiți termeni.

Sistem de alimentare cu apă: ansamblul de construcții, instalații și măsuri constructive , cu ajutorul cărora se asigură apa potabilă în localitate, la presiunea rațională de utilizare.

Apa potabilă : apa destinată consumului uman sau folosirii directe de către om.

Aducțiune ; sistem constructiv în care elementul principal îl constituie conducta și care asigură transportul în siguranță al apei între captare și rezervorul de înmagazinare.

Rețea de distribuție: ansamblul conductelor, armăturilor și lucrărilor auxiliare, legate tehnologic, prin care apa din rezervor este transportată la fiecare utilizator, la presiunea de folosire.

Conducta: element constructiv tubular, care servește la realizarea de sisteme de transport a apei.

Conducta de refulare : Conducta care asigură transportul sub presiune al apei între pompă și bazinul de refulare.

Canal: Construcție deschisă sau închisă și care servește pentru transportul apei cu nivel liber.

Canal colector: construcție tubulară, îngropată , care asigură transportul apelor uzate.

Debite de dimensionare: Valori caracteristice ale debitelor utilizate pentru dimensionarea conductelor și canalelor într-un sistem de transport a apei.

Debit zilnic maxim: Cea mai mare valoare a cantității zilnice de apă utilizată într-o localitate , din șirul anual al valorilor zilnice.

Debit orar maxim : Cea mai mare dintre valorile debitelor orare de apă folosită de localitate în ziua de consum maxim.

Lovitura de berbec (șoc hidraulic): Suprapresiune/subpresiune ce apare în conductele funcționând sub presiune, la variația bruscă a vitezei apei.

Presiune maximă de lucru: Valoarea maximă a presiunii în conductă, în secțiunea de calcul.

Presiune de probă : Valoarea presiunii de încercare a siguranței și etanșeității unei conducte după execuție, reparație sau verificare.

Sistem de canalizare: Ansamblu de canale colectoare, construcții anexă și stații de pompare și stație de epurare prin care apele uzate dintr-o localitate sunt evacuate într-un receptor natural.

Apa uzată orășenească: Apa uzată provenind din amestecul de apa uzată menajeră , apa uzată industrială și apă meteorică, colectată și evacuată de pe suprafața unei localități și evacuată prin canalizare.

Statie de pompare : Obiect component al sistemului de transport care asigură energia necesară curgerii apei între două secțiuni ale circuitului.

Cartea tehnică a construcției: Ansamblul documentelor tehnice referitoare la proiectarea, execuția, recepția, exploatarea și urmărirea comportării construcției în timp. Cuprinde toate documentele, legate de construcția real executată, necesare pentru identificarea părților componente, determinarea stării fizice și urmărirea comportării în timp a acestora.

Proiect : Documentație tehnică elaborată după reguli normate prin HG 1163 și care poate fi concretizată într-o construcție cu funcționalitate prestabilită.

Recepția lucrurilor de construcții: Rezultatul activității unei comisii specializate concretizat în documentul prin care se certifică faptul că lucrarea realizată corespunde cerințelor de calitate specificate în Legea 10/95 și asigură parametrii tehnologici pentru care a fost proiectată; ea marchează momentul în care construcția intră în faza de exploatare.

Fază determinantă: Stadiul fizic la care o lucrare o dată ajunsă nu mai poate fi continuată fără aprobarea în scris a proiectantului, executantului și proprietarului/investitorului; aprobarea este dată după verificarea pe loc a stării reale a lucrării.

Caiet de sarcini: Document elaborat de către proprietar/investitor prin care sunt definite clauze tehnice, clauze de calitate, clauze administrative, clauze legate de furnituri, alte clauze și care servește ca bază pentru oferta constructorului pentru realizarea lucrării. Toate condițiile cerute și asumate de constructor prin contract vor trebui îndeplinite cantitativ, calitativ și în termen.

Diriginte de șantier: persoană autorizată, reprezentantul executantului, pentru urmărirea corectitudinii execuției lucrărilor pe șantier în conformitate cu legislația în vigoare.

Operator; Persoana juridică, proprietar sau nu al lucrării, abilitată /licențiată de organele competente să exploateze un sistem de alimentare cu apă sau/ și un sistem de canalizare în condițiile prevăzute printr-un contract legal încheiat cu proprietarul lucrării.

Reabilitare; ansamblul măsurilor constructive necesare aplicate pentru îmbunătățirea condițiilor și parametrilor de lucru ai unui obiect existent al sistemului în vederea revenirii la parametrii proiectați de funcționare.

Retehnologizare; Ansamblul măsurilor constructive necesare pentru aducerea sistemului vizat la parametrii de funcționare mai buni decât cei pentru care a fost realizat inițial, precum: extinderea sistemului, creșterea debitului transportat, creșterea presiunii de funcționare, îmbunătățirea calității apei, creșterea duratei de viață, reducerea consumului de energie, reducerea pierderii de apă, creșterea siguranței în funcționare etc.

TVCI-Televiziune cu cicuit închis; robot autopropulsat dotat cu camera de luat vederi și care poate prelua și transmite, printr-un sistem automatizat, vederi asupra suprafețelor interioare a conductelor/canalelor nevizitabile.

LISTA DOCUMENTELOR NORMATIVE CONEXE

1. Legea 10/95- și regulamentele de aplicare privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare.
2. Legea 453/01 Lege pentru modificarea legii 50/91 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții (Regulament pentru asigurarea în construcții, Urmărirea comportării în exploatare, Intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor).
3. Legea 458/02 Legea calității apei potabile.
4. Legea 311/04 privind modificarea și completarea Legii 458/02 privind calitatea apei potabile.
5. Legea 326/01- Legea serviciilor publice de gospodărie comunală.
6. HG 273/94 Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalațiile aferente.
7. HG 266/94 Durata normată de funcționare a construcțiilor.
8. Legea 137/95- Legea protecției mediului, cu modificările ulterioare.
9. Legea apelor 107/96 cu modificările și completările ulterioare. .
10. HG 925/95 Regulament de verificare și expertizare tehnică a proiectelor de execuție a lucrărilor de construcție.
11. Legea 50/91, republicată în 1996, privind autorizarea executării construcțiilor și unele măsuri pentru realizarea locuințelor.
12. HG 1514/05, Hotărâre privind modificarea HG 1490/04 pentru aprobarea Regulamentului de organizare și funcționare și a organigramei Inspectoratului General pentru Situații de Urgență.
13. HG 766/97 Hotărârea Guvernului pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții; Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervenții în timp și postutilizarea construcțiilor.
14. HG 675/02 Modificări și completări aduse la HG 766/97.
15. HG 124/03 privind prevenirea, reducerea și controlul poluării cu azbest.
16. HG 622/04 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții.
17. MMPS Nr 387/95 Norme specifice de securitate a muncii pentru alimentarea cu apă a localităților și pentru nevoi tehnologice, captare, transport și distribuție .
18. MMPS. Norme specifice de securitate a muncii pentru evacuarea apelor uzate de la populație și din procesele tehnologice; MMPS-2001, broșura 19.
19. Ordonanța OUG 21/15.04.04 privind Sistemul Național de Management al situațiilor de urgență.
20. HG 210/97 privind aprobarea Regulamentului de organizare și funcționare a Comisiei Centrale pentru Apărare împotriva inundațiilor, fenomenelor meteorologice periculoase și Accidentelor la Construcții Hidrotehnice.
21. Ordonanța OUG 88/30.08.01 privind înființarea , organizarea și funcționarea serviciilor

- publice comunitare pentru situații de urgență.
22. Ordinul 1430/26.06.05 pentru aprobarea normelor metodologice pentru aplicarea Legii 50/91 pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții.
- 23 Ordinul Ministrului de Interne 775/22.07.98 pentru aprobarea Normelor Generale de Prevenire și Stingere a Incendiilor.
- 24 Gex 003/00 Ghid de acțiuni de reducere a riscului seismic pentru construcțiile existente
- 25 HG 188/2002 cu modificările ulterioare privind aprobarea NTPA 001, 002 și NTPA 011.
- 26 GP052/00 Ghid pentru instalațiile electrice cu tensiuni până la 1000Vca și 1500Vcc (Bul. Constr. 5/00)
- 27 P130 /99 Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor (B. Constr. 1/00)
- 28 I 30/75 Instrucțiuni tehnice pentru calculul loviturii de berbec și stabilirea măsurilor pentru prevenirea efectelor negative ale acestora la instalațiile sub presiune(Bul. Constr. 8/75)
- 29 I 22/99 Normativ pentru proiectarea și execuția conductelor de aducțiune și a rețelelor de alimentare cu apă și canalizare a localităților (Bul. Constr. 13/99)
- 30 NP036/99 Normativ de reabilitare a lucrărilor hidroedilitare din localitățile urbane (B.C/00)
- 31 P 043/99 Ghid pentru proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare, utilizand conducte din PVC, PE, PP (Bul. Constr. 1/00)
- 32 P118/99 Norme de siguranța la foc a construcțiilor
- 33 NP 003/96 Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor tehnico-edilitare și tehnologice cu țevi din PP (Bul. Constr. 4/97)
- 34 C56/02 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor (Bul. Constr. 19-20/04)
- 35 P100/92 Normativ pentru proiectare antiseismică a construcțiilor (B.Constr. 1-2/92 și 11/96)
- 36 GP 106/04 Ghid pentru proiectarea, execuția și exploatarea lucrărilor de alimentare cu apă și canalizare în mediul rural (M.Of. 338 bis/21.04.04)
- 37 NP073 /02 Norme de prevenire și stingere a incendiilor specifice activităților din domeniul lucrărilor publice, transportului și locuinței (Bul. Constr. 4/2003)
- 38 GT 009/97 Ghid pentru reabilitarea rețelelor de alimentare cu apă., fără săpătură deschisă.
- 39 HG 352/ 05 Hotărare privind modificarea și completarea HG 188/02 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic al apelor uzate.
- 40 MLPTL Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții; 1995.

Utilizatorul normativului este obligat sa verifice dacă normativul conex de referință corespunde ultimei forme, forma în vigoare.

LISTA DOCUMENTELOR NORMATIVE DE REFERINTA

1. SR 10898/05 Alimentări cu apă. Terminologie.
2. STAS 6819 /91 Alimentări cu apă. Aducțiuni.
3. SR 8591/97 Rețele edilitare subterane. Condiții de amplasare.
4. SR 9570/1-89 Marcarea și repararea rețelelor de conducte și cabluri în localități.
5. SR 4163 /95 Alimentări cu apă . Rețele de distribuție(Partea 1-3).
6. SR EN 805/95 Alimentări cu apă. Condiții pentru sistemele și componentele exterioare clădirilor.
7. SR EN 752/99 Rețele de canalizare în exteriorul clădirilor(Partea 1-7).
8. SR EN 588/05 Cămine pentru rețele de canalizare.
9. SR EN 1610/00 Execuția și încercarea racordurilor și rețelelor de canalizare.
10. SE EN 12899/00 Execuția fără tranșee și încercarea racordurilor și rețelelor de canalizare.
11. SR EN 295/97 Tuburi și accesorii de presiune pentru rețele de canalizare.
12. SR 124/95 Dispozitive de acoperire și închidere pentru cămine de vizitare și guri de scurgere în zone carosabile și pietonale.

Utilizatorul normativului este obligat sa verifice daca documentul normativ de referință este ultima formă , textul in vigoare.