ICS 91.020

IRS
STANDARD ROMÂN

SR 6819
August 1997
Indice de clasificare G 54

Alimentări cu apă
ADUCȚIUNI
Studii, prescripții de proiectare și de execuție

Water supplies
Water mains
Studies, design and execution specifications

Alimentations en eau
Aductions
Etudes, prescriptions en vue de l'établissement de projet et d'éxecution

APROBARE | Aprobat de Directorul General al IRS la 20 noiembrie 1996
Înlocuiește STAS 6819-82

CORESPONDENȚA | La data aprobării prezentului standard nu există nici un standard internațional sau european care să se refere la același subiect

On the date of this standard approval there is no International or European Standard dealing with the same subject

À la date d'approbation de la présente norme il n'existe pas de Norme Internationale ou Européenne traitant du même sujet

DESCRIPTORI TIT | Alimentări cu apă, apă potabilă, proiectare, prescripție

INSTITUTUL ROMÂN DE STANDARDIZARE (IRS), str. J.L.Calderon 13-70201, București 2
TP(401) 2107401;(401) 2113296; TF (401) 2100833.

©IRS Reproducerea sau utilizarea integrală sau parțială a prezentului standard în orice publicații și prin orice procedeu (electronic, mecanic, fotocopiere, microfilmare etc.) este interzisă dacă nu există acordul scris al IRS.

Ref.: SR 6819:1997

Ediția a 3-a

UNIVERSITATEA „OVIDIUS"
CONSTANȚA
BIBLIOTECA CENTRALĂ
Nr. Inv. 11615

PREAMBUL

Prezentul standard înlocuieşte STAS 6819-82.

Prima ediţie a standardului a fost elaborată în anul 1973 şi s-a revizuit în anul 1982.

Prin revizuirea STAS 6819-82 s-au făcut următoarele modificări:
- s-a limitat domeniul de aplicare al standardului la aducţiunile pentru alimentări cu apă, renunţându-se la aplicarea la transportul apelor minerale pentru cura internă sau îmbuteliere, având un specific deosebit;
- s-au extins prevederile standardului la conductele din materiale noi (polietilenă de înaltă densitate, fontă ductilă, poliesteri armaţi cu fibre de sticlă şi inserţie de nisip etc.);
- s-au corelat prevederile standardului cu prevederile SR 4163-1, 2, 3;
- s-a înlocuit fonta cenuşie cu fonta ductilă.

1 GENERALITĂŢI

1.1 Obiect şi domeniu de aplicare

Prezentul standard stabileşte prescripţiile referitoare la studiile necesare pentru elaborarea proiectelor, prescripţiile de proiectare şi de execuţie privind aducţiunile pentru alimentarea cu apă a localităţilor, zonelor industriale şi unităţilor agrozootehnice.

Aducţiunile sunt constituite dintr-un ansamblu de construcţii şi instalaţii care asigură transportul apei între obiectele principale ale sistemului de alimentare cu apă situate în amonte de reţeaua de distribuţie.

Prevederile prezentului standard nu se referă la aducţiunile pentru apa minerală pentru cura internă sau îmbuteliere.

1.2 Clasificare

Aducţiunile pot fi:
- cu nivel liber: apeducte închise sau deschise;
- sub presiune: conducte cu funcţionare gravitaţională sau prin pompare.

1.2.1 Aducţiunile de apă potabilă se realizează numai în canalele închise sau conducte etanşe.

1.2.2 Pentru aducţiunile de apă nepotabilă se pot utiliza canale deschise, dacă pe timp friguros se realizează o funcţionare sigură în condiţii economice.

1.3 Terminologie

Termenii folosiţi în prezentul standard sunt conform STAS 10898.

1.4 Referinţe

STAS 404/1-87,	Ţevi din oţel fără sudură, laminate la cald
STAS 404/3-87,	Ţevi din oţel fără sudură, laminate la cald, pentru temperaturi ridicate. Dimensiuni
STAS 5301/1-87,	Ţevi din oţel fără sudură, trase sau laminate la rece
STAS 530/3-87,	Ţevi din oţel fără sudură, trase sau laminate la rece, pentru temperaturi ridicate. Dimensiuni
SR EN 545:1996,	Tuburi, piese de legătură şi accesorii de fontă ductilă şi îmbinările lor la reţelele de apă. Condiţii şi metode de încercare
STAS 1342-91,	Apă potabilă
SR 1343-1:1995,	Alimentări cu apă. Determinarea cantităţilor de apă potabilă pentru localităţi
STAS 1478-90,	Instalaţii sanitare. Alimentare cu apă la construcţii civile şi industriale. Prescripţii fundamentale de proiectare
STAS 1743/2-90,	Tuburi şi piese de legătură din gresie ceramică. Tuburi. Forme şi dimensiuni
STAS 3221-86,	Poduri de şosea. Convoaie tip şi clase de încărcare
SR 4163-1:1995,	Alimentări cu apă. Reţele de distribuţie. Prescripţii fundamentale de proiectare

SR 4163-2:1996,	Alimentări cu apă. Reţele de distribuţie. Prescripţii de calcul
SR 4163-3:1995,	Alimentări cu apă. Reţele de distribuţie. Prescripţii de execuţie şi exploatare
STAS 4273-83,	Construcţii hidrotehnice. Încadrarea în clase de importanţă
STAS 6054-77,	Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheţ. Zonarea teritoriului Republicii Socialiste România
STAS 6675/1-92,	Ţevi din policlorură de vinil neplastifiată. Condiţii tehnice generale de calitate
STAS 6675/2-92,	Ţevi din policlorură de vinil neplastifiată. Dimensiuni
STAS 7039/1-81,	Tuburi de presiune din beton precomprimat. Tipuri
STAS 7039/2-83,	Tuburi de presiune din beton precomprimat. Tuburi de presiune din beton precomprimat centrifugat
STAS 7656-90,	Ţevi din oţel sudate longitudinal pentru instalaţii
SR EN ISO 9001:1996	Sistemele calităţii. Model pentru asigurarea calităţii în proiectare, dezvoltare, producţie, montaj şi service
STAS 9312-87,	Subtraversări de căi ferate şi drumuri cu conducte. Prescripţii de proiectare
STAS 9530-80,	Tuburi din beton armat pentru conducte fără presiune. Condiţii tehnice generale de calitate
STAS 9570/1-89,	Marcarea şi reperarea reţelelor de conducte şi cabluri în localităţi.
SATS 10101/0A-77,	Acţiuni în construcţii. Clasificarea şi gruparea acţiunilor pentru construcţii civile şi industriale
STAS 10101/1-78,	Acţiuni în construcţii. Greutăţi tehnice şi încărcări permanente
STAS 10617/2-84,	Ţevi din polietilenă de înaltă densitate. Dimensiuni
STAS 10898-85,	Alimentări cu apă şi canalizări. Terminologie
STAS 12400/1-85,	Construcţii civile şi industriale. Performanţe în construcţii. Noţiuni şi principii generale
STAS 12400/2-88,	Construcţii civile şi industriale. Performanţe în construcţii. Mod de exprimare a performanţelor clădirii în ansamblu

2 PRESCRIPŢII PRIVIND STUDIILE NECESARE

2.1 Pentru elaborarea proiectelor de aducţiuni sunt necesare studii topografice, geologice, geotehnice şi hidrochimice.

2.2 Necesitatea, amploarea şi gradul de aprofundare a studiilor pentru diverse faze de proiectare se stabilesc de către proiectant, în colaborare cu unităţile care întocmesc studiile respective, în raport cu mărimea şi importanţa sistemului de alimentare cu apă.

2.3 Studiile topografice trebuie să pună la dispoziţie următoarele planuri, la scări convenabile gradului de detaliere cerut prin temă:

- planul de situaţie al traseului ales, care trebuie să redea ca poziţie, formă şi dimensiune toate

particularităţile planimetrice şi altimetrice ale terenului, precum şi acoperirea lui;
- planul de amplasament al diferitelor obiecte, care trebuie să redea în mod detaliat elementele de teren cuprinse în planul de situaţie;
- profile transversale prin albii, maluri, versanţi, căi de comunicaţie de pe traseu;
- releveele construcţiilor aflate în ampriza lucrărilor aducţiunii: clădiri, poduri, canale, conducte, cabluri etc.

Materializarea pe teren a punctelor topografice trebuie să fie astfel realizată, încât la execuţie să se asigure o aplicare corectă a proiectului iar ulterior să permită reperajul ridicărilor de detaliu.

2.4 Studiile geologice şi geotehnice trebuie să furnizeze date cu privire la:
- stabilirea generală a terenului;
- stabilirea terenului de fundaţie;
- principalele caracteristici fizico-mecanice ale pământurilor;
- nivelul apelor subterane şi aprecierea afluxului de apă în tranşee;
- influenţa eventualelor pierderi de apă asupra stabilităţii terenului.

2.5 Studiile hidrochimice trebuie să precizeze:
- agresivitatea apei transportate;
- agresivitatea apei subterane;
- agresivitatea terenului de fundare faţă de materialele aducţiunii;
- rezistivitatea terenului.

2.6 Studiile necesare la traversări şi subtraversări de cursuri de apă se întocmesc în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare pentru proiectarea podurilor.

3 PRESCRIPŢII DE PROIECTARE

3.1 Prescripţii generale

La proiectarea aducţiunilor de apă trebuie să se ţină seama de prevederile de la 2.1 din SR 4163-1 în ceea ce priveşte:
- asigurarea exigenţelor de performanţe în construcţii, conform STAS 12400/1, 2;
- încadrarea în clase de importanţă, conform STAS 4273;
- asigurarea calităţii apei transportate, conform STAS 1342.

Documentaţia de execuţie a unei aducţiuni de apă trebuie să conţină elementele necesare realizării ei, dar cel puţin următoarele:
- planul de situaţie cu reprezentarea traseului;
- profilul în lung al traseului;
- profile transversale caracteristice;
- detalii de execuţie pentru construcţiile şi instalaţiile aferente;
- caiete de sarcini pentru execuţia aducţiunilor, pozarea conductelor, probe de presiune, recepţie, măsuri de protecţia muncii etc.;
- calculul de dimensionare a aducţiunii;
- măsurile de realizare a protecţiei sanitare, conform reglementărilor specifice în vigoare.

Conţinutul fazelor de proiectare se va pune de acord cu reglementările tehnice în vigoare.

3.2 Prescripţii privind traseul aducţiunilor de apă

3.2.1 Traseul aducţiunii se alege în cadrul schemei de alimentare cu apă, corelat cu prevederile planurilor de urbanim general (PUG) şi ale planurilor de urbanism zonal (PUZ).
Nu se admit construcţii pe traseul aducţiunii sau în zona de protecţie sanitară.

3.2.2 Aducţiunile se realizează, de regulă, cu un singur fir. În cazuri justificate, se pot adopta şi aducţiuni duble, fiecare fir dimensionându-se la 0,5 Q.
La aducţiunile cu două fire se realizează bretele de legătură al căror număr se stabileşte pe baza unui calcul tehnico-economic.

3.2.3 Aducţiunile se amplasează corelat cu reţelele edilitare subterane şi aeriene, existente sau proiectate în zonă.

3.2.4 Aducţiunile se amplasează de regulă astfel:
- pe un traseu cât mai scurt;
- în terenuri stabile, cât mai puţin accidentate şi cu o agresivitate redusă faţă de materialul conductei;
- în vecinătatea drumurilor existente sau proiectate, în afara părţii carosabile.

Se evită amplasarea conductelor în terenuri mlăştinoase sau cu capacitate portantă redusă; în cazul când nu se pot evita trebuie luate măsuri speciale în conformitate cu recomandările studiilor geotehnice.
În cazul amplasării conductelor în terenuri sensibile la umezire sau cu umflări şi contracţii mari, se procedează conform reglementărilor tehnice în vigoare, pentru aceste terenuri.

3.2.5 Traseul aducţiunilor în planul de situaţie, se materializează prin:
- distanţele faţă de bornele topometrice sau alte repere stabile;
- unghiurile între aliniamente şi elementele de trasare a curbelor;
- distanţele faţă de construcţiile şi instalaţiile proiectate şi existente;
- kilometrajul în lungul lui.

În profilul longitudinal se indică:
- materialul şi dimensiunile conductelor şi canalelor, clasa de presiune;
- cotele săpăturii;
- cotele axului conductelor sau al radierului canalului;
- linia piezometrică cu cote în punctele caracteristice;
- presiunile de probă;
- pantele săpăturii pe tronsoane;
- poziţia instalaţiilor şi a construcţiilor aferente aducţiunii;
- poziţia lucrărilor subterane existente pe traseu.

3.2.6 Conductele de aducţiune se pozează de regulă subteran, cu o acoperire de pământ cel puţin egală cu adâncimea de îngheţ din zonă, conform STAS 6054.
Adâncimea de pozare a conductelor se stabileşte ţinându-se seama şi de recomandările producătorilor de material tubular folosit.

3.2.7 Modul de pregătire a patului de pozare a conductelor şi tehnologia de umplutură se indică de către proiectant, funcţie de caracteristicile terenului de fundare şi de materialul tubular folosit.
3.2.8 Pozarea aducţiunilor în tunele sau în galerii împreună cu alte reţele, se poate face în cazuri justificate tehnico-economic.

3.3 Prescripţii privind materialele

3.3.1 Materilul tubular pentru realizarea aducţiunilor de apă se alege în funcţie de:
- dimensiunile rezultate din calcul;
- caracteristicile geologice şi geotehnice ale terenului;
- solicitările exterioare;
- presiunea apei din interior;
- caracteristicile fizico-chimice ale apei transportate;
- pericolul de coroziune;
- condiţiile speciale impuse de siguranţa alimentării folosinţelor şi debitul necesar în caz de incendiu;
- condiţii de execuţie.

3.3.2 Materialele tubulare folosite, de regulă, pentru aducţiuni sunt cele prevăzute în tabelul 1.
În cazuri justificate tehnico-economic se pot folosi şi alte materiale care au avize conform legislaţiei în vigoare.

Tabelul 1

Materialul tubular	Tipul aducţiunii	
	Cu nivel liber	Sub presiune
Beton precomprimat	–	STAS 7039/1 STAS 7039/2
Polietilenă de înaltă densitate	STAS 10671/2	–
Policlorură de vinil	STAS 6675/1, 2	STAS 6675/1, 2
Poliesteri armaţi cu fibre de sticlă cu inserţie de nisip	–	–
Beton armat	STAS 9530	–
Gresie ceramică	STAS 1743/2	–
Oţel protejat la interior şi exterior	–	STAS 404/1, 2 STAS 530/1, 3 STAS 6898/1, 2 STAS 7656
Fontă ductilă	–	SR EN 545

NOTĂ - În cazuri justificate tehnico-economic, tuburile pentru aducţiunile sub presiune pot fi folosite şi la aducţiunile cu nivel liber.

3.3.3 Aducţiunile cu nivel liber se realizează, de regulă, din canale de beton sau beton armat, fie deschise, neacoperite, fie închise, prin acoperire cu dale demontabile sau fixe.

3.3.4 În cazul în care aducţiunea de apă trece printr-o zonă cu terenuri şi ape subterane agresive, care nu poate fi evitată, se prevede protejarea tuburilor, la exterior, conform reglementărilor tehnice în vigoare şi recomandărilor producătorilor de tuburi.

3.3.5 În cazul în care apa transportată este agresivă, se prevede protecţia interioară a tuburilor. Este interzisă utilizarea ţevilor de oţel neprotejate la interior, indiferent de calitatea apei transportate. Materialul izolant folosit în cazul apei potabile trebuie să fie avizat de organele sanitare.

3.3.6 Protecţia catodică a aducţiunii se prevede în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

3.4 Prescripţii privind armături, aparate şi construcţii

3.4.1 Pe conductele de aducţiune se prevăd, de la caz la caz, următoarele armături:
- robinete de linie, la distanţe stabilite în funcţie de gradul de asigurare al folosinţei şi de posibilităţile de golire a tronsoanelor;
- robinete de ramificaţie;
- robinete de golire;
- ventile de aerisire;
- dispozitive pentru prevenirea şi amortizarea loviturii de berbec;
- aparate pentru măsurarea debitului şi a presiunii;
- compensatoare de montaj;
- dispozitive de dilatare, de tasare;
- reductoare de presiune.

Armăturile trebuie să fie conform standardelor în vigoare sau caietelor de sarcini.
În cazul conductelor îngropate, armăturile şi aparatele de măsurat se montează în construcţii vizitabile, hidroizolate exterior în cazul terenurilor cu ape subterane, la care accesul se face prin uşi sau capace care să poată fi încuiate.

3.4.2 Pe conductele de aducţiune se prevăd, de la caz la caz, următoarele construcţii:
- cameră de limitare a presiunii, cu rolul de a reduce în tronsonul aval presiunea apei până la valoarea

admisă de materialul conductei;
- cămine pentru armături;
- cămine de vizitare pentru gurile de acces în conducte având cel puţin Dn 600; gurile de acces în conducte se amplasează de preferinţă în aceleaşi cămine cu alte armături ale conductei;
- masive de ancoraj amplasate pe conductele sub presiune la schimbările de direcţie, schimbări de pantă, robinete de linie, robinete de ramificaţie etc., în cazul în care îmbinările conductelor nu pot prelua solicitările care intervin;
- masive pentru probe de presiune;
- bretele de legătură, în cazul aducţiunilor cu două sau mai multe fire paralele; distanţa dintre bretele se justifică prin calcul tehnico-economic.

3.5 Prescripţii privind traversările

3.5.1 Subtraversările de căi ferate şi drumuri cu conducte se realizează conform prevederilor STAS 9312.
În cazul în care conducta funcţionează gravitaţional şi există posibilitatea ca prin închiderea robinetelor de secţionare de la subtraversare presiunea hidrostatică să crească peste o valoare admisă de materialul conductei, cu acordul agenţilor economici respectivi, se poate renunţa la robinetele respective.

3.5.2 Traversarea cursurilor de apă se poate realiza prin:
- suspendarea de suprastructura unui pod;
- conductă autoportantă;
- îngroparea sub fundul albiei;
- conductă susţinută fie de cabluri metalice fie de un tablier pe pile şi culei (pod apeduct).

Alegerea soluţiei de traversare se face pe criterii tehnico-economice în funcţie de caracteristicile râului şi de importanţa aducţiunii.

3.5.3 Subtraversarea cursurilor de apă se poate face cu acelaşi număr de fire ca ale aducţiunii, dacă gradul de asigurare al folosinţei permite aceasta, iar caracteristicile cursului de apă permit intervenţii pentru înlăturarea avariilor.
Dacă aceste condiţii nu pot fi îndeplinite, subtraversarea se realizează cu mai multe fire decât cele ale aducţiunii, numărul de fire fiind stabilit pe baza unui calcul tehnico-economic.

3.5.4 Subtraversările cu două sau mai multe fire se prevăd la capete cu cămine de robinete şi conducte de legătură între fire.

3.6 Prescripţii privind construcţii anexe

3.6.1 În lungul aducţiunii trebuie să se asigure spaţiul necesar intervenţiilor în caz de avarii.

3.6.2 În lungul aducţiunii se prevăd puncte de exploatare pentru personalul de supraveghere şi control, amplasate, de regulă, împreună cu construcţiile şi instalaţiile aferente aducţiunii.
Punctele de exploatare se prevăd cu linie telefonică proprie sau staţie radio emisie-recepţie şi cu aparate de măsură şi control.
Se recomandă ca distanţa între punctele de exploatare să fie de circa 10 km, în funcţie de condiţiile de amplasare.

3.7 Prescripţii privind calculul aducţiunilor

3.7.1 Calculul aducţiunilor se face pe baza următoarelor date:
- debite de calcul determinate conform STAS 1343/1, STAS 1478:
- rezultatele studiilor prevăzute la 2.4; 2.5 şi 2.6;
- presiune de serviciu şi variaţiile de presiune în diverse situaţii de funcţionare ale conductei.

Alegerea soluţiei constructive se face pe baza unui calcul tehnico-economic.

3.7.2 Prescripţii privind calculul hidraulic

3.7.2.1 Aducţiunile de apă funcţionând prin gravitaţie, cu nivelul liber, închise sau deschise se dimensionează în funcţie de:
- rugozitatea materialului aducţiunii;

- panta terenului;
- viteza maximă admisă în canal sau conductă.

3.7.2.2 Aducţiunile funcţionând prin gravitaţie, sub presiune, se dimenionează în funcţie de:
- rugozitatea materialului aducţiunii;
- panta piezometrică disponibilă maximă;
- viteza maximă admisă în conductă;
- presiunea maximă admisă în tuburi.

3.7.2.3 Aducţiunile funcţionând prin pompare se dimensionează în funcţie de aceleaşi elemente, la care se adaugă criteriul diametrului economic.

3.7.2.4 Viteza apei în aducţiunile de apă brută trebuie să fie de minimum 0,7 m/s, iar viteza maximă va fi cea indicată de producători.

3.7.2.5 Calculul hidraulic al aducţiunilor se poate face în conformitate cu prevederile SR 4163-2. De asemenea, pot fi folosite şi alte prevederi oferite de producătorii conductelor (rugozitatea garantată pentru pereţii şi protecţia conductelor) şi de diagramele de dimensionare întocmite pe această bază.

3.7.3 Prescripţii privind calculul static

3.7.3.1 Dimensionarea de rezistenţă a aducţiunilor se face după un calcul static prealabil, prin care se stabilesc solicitările la care sunt supuse elementele de construcţie.
Calculul static se face pentru toate soluţiile constructive, cu excepţia aducţiunilor realizate cu tuburi din fontă sau cele uzinate cu diametrul nominal până la Dn 500.

3.7.3.2 Calculul static al aducţiunilor îngropate se face luând în considerare încărcările din tabelul 2, grupate conform STAS 10101/0A.

Tabelul 2

Nr. crt.	Încărcarea	Indicaţii de stabilire a încărcărilor
1	Presiunea verticală a pământului de umplutură	Pe baza relaţiilor de calcul din literatura de specialitate
2	Presiunea orizontală a pământului de umplutură fără încărcări	
3	Presiunea apei subterane asupra conductei	
4	Greutatea proprie a conductei	Conform caracteristicilor conductei
5	Greutatea apei din conductă	
6	Încărcări mobile	Conform STAS 3221
7	Greutatea materialelor aflate temporar pe traseul conductelor	Conform STAS 10101/1
8	Presiunea interioară a apei	p_t presiunea teoretică în centrul secţiunii considerate
9	Creşterea de presiune datorată loviturii de berbec[1]: a) în cazul punerii în funcţiune sau opririi instalaţiilor de pompare b) în cazul întreruperii alimentării cu energie electrică a instalaţiilor de pompare	Pe baza relaţiilor de calcul din literatura de specialitate
10	Forţa axială datorată presiunii apei, la schimbarea diametrului conductei	$F = \frac{\pi}{4}(D_1^2 - D_2^2) \cdot p$ în care: D_1 şi D_2 diametrul interior maxim şi minim în zone cu diametre variabile
11	Forţa axială datorată presiunii apei în coturi	$F = \frac{\pi}{4} D^2 \cdot p$ în care: D diametrul interior al conductei, în centimetri; p presiunea apei, în bari
12	Forţa axială datorată presiunii apei asupra robinetului sau flanşei oarbe	
13	Forţa transversală datorată presiunii apei în coturi	$F = \frac{\pi}{2} D^2 p_t \sin\frac{\delta}{2}$ unde δ este unghiul la centru al cotului conductei
14	Forţa axială provocată de variaţia de temperatură Această solicitare se introduce în calculul conductelor de oţel sau de policlorură de vinil	$F = Ea(t_1 - t_2)\,A$ în care: E modulul de elasticitate, în kilogram forţă pe centimetru pătrat a coeficient de dilatare lineară; t_1 temperatura de montaj, în grade Celsius; t_2 temperatura minimă sau maximă în timpul exploatării, în grade Celsius; A aria secţiunii transversale a peretelui conductei, în centimetri pătraţi; Pentru $t_1 > t_2$ corespunde întindere, iar pentru $t_1 < t_2$ corespunde compresiune
15	Greutatea proprie a conductei la transport şi montaj	Conform caracteristicilor conductei
16	Creşterea de presiune la probarea conductelor	Conform prescripţiilor specifice de probare, prevăzute în proiect

1) - Se va ţine seama de măsurile de prevenire şi atenuarea efectelor loviturii de berbec, conform prevederilor

proiectului

3.7.3.3 Calculul static al tronsoanelor de aducţiune neîngropate, autoportante, pozate în canale, galerii, pe estacade sau la traversări aeriene de văi, cursuri de apă sau căi de comunicaţie, se face ţinându-se seama, după caz, de încărcările prevăzute în tabelul 2 la nr. crt. 4, 5, 8 ... 15, precum şi la următoarele încărcări:

- forţa axială datorită presiunii apei asupra manşonului de dilataţie;
- greutatea hidroizolaţiei şi a termoizolaţiei;
- frecarea pe reazemele intermediare;
- frecarea în manşoanele de dilataţie;
- greutatea zăpezii;
- greutatea gheţii care se depune pe conductă;
- acţiunea statică şi dinamică a vântului;
- cedări şi tasări de reazeme;
- acţiunea seismică.

3.7.3.4 Dimensionarea conductei se face conform reglementărilor tehnice în vigoare, ţinând seama de materialul din care se execută aducţiunea.

3.7.3.5 Pentru conductele metalice neîngropate având cel puţin Dn 500 se verifică şi stabilitatea peretelui conductei la voalare, iar la conductele îngropate se ţine seama de reducerea eforturilor datorate limitării deformaţiilor elastice ale secţiunii transversale a tubului.

4 PRESCRIPŢIILE DE EXECUŢIE

La execuţia aducţiunilor de apă se ţine seama şi de prevederile SR 4163-3.

4.1 Prescripţii privind execuţia tranşeelor

4.1.1 Executarea săpăturilor, în funcţie de condiţiile locale se face în următoarea ordine de preferinţă: mecanizat, semimecanizat, manual.

4.1.2 În cazul executării mecanizate a săpăturilor, ultimul strat de (20 ... 30) cm deasupra cotei de pozare se sapă numai manual, imediat înainte de pozarea tuburilor.

4.1.3 Modul de rezemare a conductei în tranşee se stabileşte în funcţie de rezultatul calculului static şi de recomandările producătorilor de tuburi.

4.1.4 Lăţimea tranşeelor se indică prin proiect în funcţie de:

- diametrul conductei sau dimensiunile canalului;
- natura terenului;
- modul de execuţie al săpăturilor;
- prevederile normelor de protecţia muncii;
- prevederile producătorilor.

La săpăturile mecanizate unghiul taluzului se stabileşte prin studii geotehnice.

4.1.5 În terenuri sensibile la umezire, terenuri cu pante mari sau cu pericol de lunecare, deschiderea tranşeii se va face pe tronsoane scurte de (50 ... 60)m, menţinute deschise pe intervale minime de timp.

4.2 Prescripţii privind montarea conductelor

4.2.1 Panta minimă pentru montarea conductelor este de 1 ‰; în cazuri bine justificate şi în mod cu totul excepţional se admite panta minimă de 0,5 ‰.

4.2.2 La întreruperea lucrărilor de montaj, capetele conductei pozate se astupă provizoriu cu capace.

4.3 Prescripţii privind realizarea umpluturilor

4.3.1 Umplerea tranşeii, după efectuarea probelor, se face în straturi succesive de pământ în grosime de 20 cm, bine bătut cu maiul, până la 40 cm peste creasta tubului; peste această înălţime umplerea se poate face şi mecanizat.

Umplerea tranşeii se face pe baza caietului de sarcini, funcţie de materialul utilizat şi de condiţiile impuse de producători.

4.3.2 Conducta se acoperă cu pământ lăsând libere, până la executarea probelor de la 4.4, îmbinările executate în tranşee.

4.3.3 Se realizează o compactare corespunzătoare pe toată suprafaţă care reprezintă rezemarea conductei, respectiv pe o înălţime de la fundul şanţului de cel puţin 0,4 Dn.

4.3.4 În cazul în care există pericolul ca apele meteorice, colectate accidental în tranşee, să deplaseze sau să demufeze conducta, se prevede ca execuţia aducţiunii să se realizeze pe tronsoane de maximum (50 ...60) m, tranşeele umplându-se imediat după pozarea conductei sau se iau alte măsuri care să asigure stabilitatea conductei.

4.4 Prescripţii privind proba de presiune

4.4.1 Verificarea conductelor funcţionând sub presiune se face hidraulic. Nu se admite proba de presiune pneumatică.

4.4.2 Pentru conductele care funcţionează la subpresiune, probele se fac atât la suprapresiune cât şi la vacuum.

4.4.3 Proba hidraulică se face pe tronsoane în lungime de minimum 1000 m la care sunt montate toate armăturile şi la care sunt executate masivele de ancoraj.
Umplerea tronsoanelor de probă cu apă se face astfel încât să se asigure completa evacuare a aerului, în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.
Pentru conductele lungi la care diferenţele de cote topografice sunt până la 5 m se recomandă ca lungimea maximă a tronsonului de probat să fie de (3 ... 4) km.

4.4.4 Presiunea de probă se stabileşte în funcţie de materialul conductei şi recomandarea producătorului, după cum urmează:

- pentru conductele din tuburi de polietilenă sau policlorură de vinil, presiunea de probă este de 1,5 P_{regim};
- pentru conductele din tuburi de beton armat sau precomprimat sau gresie ceramică, presiunea de probă este presiunea nominală pentru care sunt produse tuburile de către producător;
- pentru conductele din tuburi de fontă ductilă sau oţel, presiunea de probă este $2P_{regim}$; pentru conductele în care sunt presiuni de regim mai mari de 5 bari, presiunea de încercare va fi de 1,5 P_{regim}, dar cel puţin 10 bari.

Proba pe tronsoane se face astfel ca P_{regim} între capetele tronsonului să nu fie mai mare de 10 m.

4.4.5 Încercarea se consideră reuşită dacă după trecerea intervalului de 1h de la realizarea presiunii de încercare arătată mai sus, scăderea presiunii în tronsonul încercat nu depăşeşte 10% din presiunea de încercare şi nu apar scurgeri vizibile de apă. Pentru conductele din beton precomprimat se va ţine seama de efectuarea probelor de presiune şi de reglementările tehnice în vigoare.

4.4.6 La conductele de beton armat, înainte de a trece la proba de presiune se menţine tronsonul de încercare plin cu apă, la presiunea şi timpul stabilit prin reglementările tehnice specifice în vigoare.

4.4.7 Probarea conductelor care funcţionează la subpresiune se face la o suprapresiune de 3 bari şi la un vacuum de 0,7 bari, respectiv o presiune absolută de 0,4 bari. Încercarea se consideră reuşită în cazul când după 1h vacuummetrul, respectiv manometrul, indică o variaţie a presiunii de maximum 10 mm Hg (0,013 bari).

4.4.8 După terminarea completă a lucrărilor de execuţie a aducţiunii înainte de dezinfectarea ei, se efectuează o încercare hidraulică generală pe întreaga ei lungime, în condiţiile de funcţionare la parametrii proiectaţi.

4.4.9 La efectuarea probelor de presiune, se iau măsurile necesare de protecţia muncii pentru personalul care execută lucrările.

4.4.10 Presiunea la care s-au făcut probele şi rezultatele obţinute se trec în procesul verbal de recepţie.

4.5 Prescripţii privind spălarea şi dezinfectarea aducţiunilor

4.5.1 Spălarea aducţiunilor se face cu apă având cel puţin calitatea aceleia prevăzută a fi transportată pentru satisfacerea nevoilor de apă ale folosinţelor.
În cazul în care aducţiunea transportă apă potabilă soluţia specificată la 4.6.4 va fi preparată cu apa respectivă.

4.5.2 Viteza de spălare trebuie să fie minimum 1,5 m/s şi nu mai mică decât viteza de curgere prin aducţiune la regim permanent.

4.5.3 Volumul de apă folosit pentru spălare va fi cel puţin dublul volumului tronsonului.

4.5.4 Aducţiunile pentru transportul de apă potabilă se dezinfectează cu apă conţinând (20 ... 25) mg clor activ; această apă rămâne în conductă cel puţin 24 h.
După terminarea spălării este obligatorie efectuarea analizelor fizice, chimice şi bacteriologice.

4.5.5 Aducţiunile ce servesc pentru transportul apei potabile se dau în funcţiune numai cu avizul organelor sanitare.

5 ASIGURAREA CALITĂŢII

Asigurarea calităţii se face conform SR EN ISO 9001.

5.1 La conductele sudate se verifică prin sondaj cordoanele de sudură folosindu-se metode nedistructive de verificare (de exemplu gamagrafie) respectându-se reglementările tehnice în vigoare.

5.2 Verificarea debitelor transportate pe aducţiunea ce se recepţionează se face prin măsurarea debitului la captare şi la rezervoare; măsurarea pierderilor de sarcină pe un tronson oarecare se face cu manometre din clasa 0,6 de exactitate.
Verificarea debitului de apă efectiv transportat este recomandat să se facă o dată cu spălarea totală a aducţiunii.

5.3 Parametrii de funcţionare se verifică făcându-se eventuale remedieri, până la atingerea valorilor prevăzute prin proiect.

5.4 Recepţia aducţiunilor se face conform caietului de sarcini cuprins în proiectul aducţiunii şi reglementărilor tehnice în vigoare.

6 PRESCRIPŢII FINALE

6.1 Se interzice realizarea de branşamente direct la aducţiunile de apă. Preluarea apei pentru consumatori se face numai prin intermediul unor construcţii de înmagazinare care să asigure compensarea consumului şi să folosească raţional presiunea în aducţiune.

6.2 În lungul aducţiunilor care transportă apă potabilă se iau măsuri de protecţie sanitară prevăzute de reglementările tehnice în vigoare.

6.3 La elaborarea prescripţiilor de exploatare se ţine seama şi de prevederile SR 4163-3.

6.4 Marcarea şi reperarea aducţiunilor de apă se face conform STAS 9570/1, astfel:

6.4.1 Aducţiunea se marchează prin plantarea unor borne de reper, în următoarele puncte:
- la fiecare kilometru;
- la lucrările de construcţii prevăzute conform 3.4.2;
- la schimbările de direcţie.

6.4.2 Pe borne se înscrie:
- simbolul şi codul punctului reperat;
- distanţele de la bornă la punctul reperat.

6.4.3 Bornele se plantează în locuri uşor vizibile; ele pot fi şi pe construcţii existente.

Membrii comitetului tehnic CT 186 "**Alimentări cu apă şi canalizări**", care au participat la elaborarea prezentului standard:

Preşedinte:	Dl Marian Oproiu	
Secretar:	Dna Aura Alpopii	PROED-SA Institut de Studii şi Proiectare pentru Lucrări Tehnico Edilitare
Reprezentant IRS:	Dna Mihaela Udran	
Membrii:	Dl Costin Berevoianu	Regia Generală de Apă Bucureşti
	Dl Mircea Costache	Ministerul Lucrărilor Publice şi Amenajării Teritoriului - Direcţia Serviciilor de Gospodărie Comunală
	Dl Valentin Chercea	Ministerul Apelor, Pădurilor şi Protecţiei Mediului -Departamentul Apelor
	Dl Gheorghe Ghiocel	CNPDA - Comitetul Naţional al Producătorilor şi Distribuitorilor de Apă
	Dl Victori Ianuli	Universitatea Tehnică de Construcţii Bucureşti - Facultatea de Hidrotehnică
	Dl Alexandru Ionescu	SC "Inginerie Urbană" SA
	Dl Gheorghe Moraru	SC "SETA" SA
	Dl Costică Murgociu	SC "EDIL-PROIECT" SA
	Dl Vladimir Rojanschi	ICIM - Institutul de Cercetări şi de Inginerie a Mediului
	Dl Leonte Simionescu	PROED-SA Institut de Studii şi Proiectare pentru Lucrări Tehnico Edilitare
	Dl Vincenţie Schiopu	AQUAPROIECT-SA

Anteproiectul de standard a fost elaborat de dl Isac Juster de la PROED-SA

Un standard român nu conţine neapărat totalitatea prevederilor necesare pentru contractare. Utilizatorii standardului sunt răspunzători de aplicarea corectă a acestuia.
Este important ca utilizatorii standardelor române să se asigure că sunt în posesia ultimei ediţii şi a tuturor modificărilor.
Informaţiile referitoare la standardele române (termenul de începere a aplicării, modificări etc.) sunt publicate în Catalogul standardelor române şi în Buletinul Standardizării.

Modificări după publicare

Nr. modificării	Buletinul Standardizării Nr / an	Punctele modificate