

## Reglementarea tehnică "Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor. (Revizuire și comasare normativele I9-1994 și I9/1-1996)", indicativ I9-2015, din 06.10.2015

În vigoare de la 06 noiembrie 2015

Publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 830bis din 06 noiembrie 2015. Formă aplicabilă la [24 septembrie 2019](#).

### 1. OBIECT, DOMENIU DE APLICARE

**1.1.** Prevederile din prezentul normativ se aplică la proiectarea, executarea și exploatarea:

- instalațiilor sanitare din clădiri civile (de locuit, social-culturale, administrative, laboratoare, clădiri similare din industrie - grupuri sanitare, etc.) și din clădiri industriale (de producție și/sau depozitare) - la care se folosește apa potabilă.
- rețelelor exterioare de alimentare cu apă, cuprinse între branșamentele instalațiilor interioare de alimentare cu apă și stațiile de ridicare a presiunii din clădiri/ansamblurile de clădiri;
- rețelelor exterioare de canalizare din ansamblurile de clădiri, cuprinse între racordurile instalațiilor interioare de canalizare și colectoarele principale de canalizare ale localităților sau stațiile de epurare a apelor uzate ale ansamblurilor de clădiri.

**1.2.** Proiectarea și executarea instalațiilor de apă pentru stingerea incendiilor, în cazul în care sunt comune cu instalațiile interioare de alimentare cu apă, la obiectivele indicate la pct. 1.1, se realizează potrivit reglementării tehnice pentru stingerea incendiilor.

**1.3.** Nu fac obiectul prezentului normativ:

- proiectarea și executarea surselor de apă cu excepția surselor locale;
- stații de corectare a calității apei;
- sistemele de alimentare cu apă și canalizare a localităților
- stații de epurare;
- instalații de apă și canalizare cu caracter tehnologic din industrie, sere, construcții agrozootehnice etc.;
- instalații pentru stingerea incendiilor care sunt distincte de instalațiile de alimentare cu apă interioare;
- prepararea apei calde de consum cu surse alternative de energie: solară, geotermală, eoliană etc.

**1.4.** Prevederile normativului se aplică atât la obiectivele noi, cât și la reabilitarea sau modernizarea instalațiilor existente.

Pentru construcțiile provizorii, normativul are caracter de recomandare.

**1.5.** În conținutul normativului se găsesc și prevederi care nu se referă strict la instalațiile sanitare din clădiri și de alimentare cu apă și canalizare din ansambluri de clădiri cum sunt cele privind elementele constructive ale clădirilor, intercondiționări cu alte categorii de instalații etc.

Respectivele prevederi fac trimiteri la alte prescripții tehnice; ele nu se substituie acestora și nu au prioritate față de acestea.

Prevederile menționate sunt incluse în fiecare capitol, în corelare cu problemele de instalații sanitare din clădiri și de alimentare cu apă și canalizare din ansambluri de clădiri, specifice capitolului respectiv. Aceste prevederi se adresează celorlalți specialiști cu care colaborează specialiștii din domeniul instalațiilor sanitare din clădiri și de alimentare cu apă și canalizare din ansambluri de clădiri.

## **2. CONDIȚII GENERALE DE PROIECTARE, EXECUTARE ȘI EXPLOATARE**

**2.1.** Proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor sanitare din clădiri și de alimentare cu apă și canalizare din ansambluri de clădiri se face cu scopul ca acestea să corespundă calitativ cel puțin nivelurilor minime de performanță, referitoare la cerințele esențiale definite de Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare

Nivelurile minime de performanță ale instalațiilor, cu privire la respectarea cerințelor esențiale sunt prevederile din prezentul normativ și reglementările tehnice specifice în vigoare. Fac excepție, acele prevederi în care este inclusă explicit expresia "se recomandă".

**2.2.** Alegerea soluțiilor se face după criterii tehnice și economice, ținând seama de necesitățile specifice și de posibilitățile de realizare.

În analizele privind economicitatea unei soluții, inclusiv oportunitatea unei modernizări sau transformări, se iau în considerare toate aspectele legate de costul investiției și al exploatării.

### **Proiectarea și executarea lucrărilor de instalații sanitare din clădiri și de alimentare cu apă și canalizare din ansambluri de clădiri**

**2.3.** Proiectarea lucrărilor de instalații sanitare din clădiri și de alimentare cu apă și canalizare din ansambluri de clădiri se realizează în conformitate cu prevederile legale în vigoare referitoare la modalitatea de întocmire a documentațiilor, precum și de conținutul acestora, pe faze de proiectare. Proiectul se elaborează de către proiectanți de specialitate, conform prevederilor legale în vigoare la data elaborării proiectului.

**2.4.** Proiectul se verifică, în condițiile legii, de către verificatori de proiecte atestați, iar referatul de verificare al proiectului face parte integrantă din proiect.

## **3. GRADUL DE ECHIPARE AL CLĂDIRILOR**

**3.1.** Echiparea și dotarea cu instalații sanitare a clădirilor, precum și alimentarea cu apă și canalizare din ansambluri de clădiri, se face în funcție de destinația și caracteristicile acestora sau a spațiilor ce urmează a fi dotate, de caracteristicile rețelelor exterioare de apă și canalizare, de nivelul de confort la care trebuie să răspundă clădirile respective, precum și de cerințele investitorilor.

**3.2.** Pentru clădirile de locuit se recomandă dotarea cu următoarele obiecte și accesoriile respective, după caz:

**a)** pentru camere de baie:

- căzi de baie, cu baterie amestecătoare de baie;
- lavoar din porțelan sanitar, cu baterie amestecătoare de apă rece și caldă, prevăzută cu piesă tip "perlator";
- vas de closet cu rezervor montat pe vas, la semi înălțime sau la înălțime;
- racordurile necesare pentru apă caldă, rece și canalizare în scopul racordării mașinii de spălat rufe;
- sifon de pardoseală.

**b)** pentru grupul sanitar suplimentar:

- lavoar, cu baterie amestecătoare de apă rece și caldă prevăzută cu piesă tip "perlator";

- vas de closet cu rezervor montat pe vas, la semi înălțime sau la înălțime;
- cadă de duș, cu baterie de duș;
- racordurile necesare pentru apă rece, caldă și canalizare, în cazul în care nu s-a prevăzut în camera de baie;
- sifon de pardoseală.

**c) pentru bucătării:**

- spălător cu sau fără platformă, cu baterie de apă rece și caldă, prevăzută cu piesă tip "perlator";
- racordurile necesare pentru apă rece, caldă și canalizare pentru racordarea mașinii de spălat vase;
- sifon de pardoseală.

**d) pentru părțile comune:**

- chiuvetă cu două robinete dublu serviciu pentru apă rece și apă caldă;
- racordurile necesare pentru apă rece, caldă și canalizare.

Obiectele pentru părțile comune sunt amplasate, de regulă, câte una la 3-4 nivele, lângă casa scării, în spațiile care adăpostesc gurile pentru evacuarea deșeurilor menajere sau în alte spații disponibile, ferite de îngheț.

**3.3.** Pentru dotarea minimă cu obiecte sanitare și accesorii a clădirilor se recomandă consultarea STAS 1478 "Instalații sanitare. Alimentarea cu apă la construcții civile și industriale. Prescripții fundamentale de proiectare", precum și prevederile reglementărilor tehnice în vigoare în care se precizează dotările necesare pentru diferite categorii de clădiri și încăperi și solicitările beneficiarului.

**3.4.** Pentru evacuarea apelor de pe pardoseală se prevăd, după caz, sifoane de evacuare în:

- camere de baie (din clădiri de locuințe și alte categorii de clădiri cu camere de baie);
- bucătăriile din locuințe și clădirile social culturale;
- camere de dușuri;
- încăperi pentru pisoare;
- încăperi în care se montează fântâni de băut apă;
- în dreptul punctelor de scurgere în încăperi prevăzute cu mașini de spălat rufe, cazane de fiert rufe, marmite etc;
- încăperi în care există posibilitatea spălării sau stropirii pardoselii (spălătorii de rufe, de vase, veselă, legume, etc.);
- la magazine cu profil alimentar, având suprafața în care se desfășoară operațiuni de vânzare de peste 100 m<sup>2</sup> (pește, carne, legume, fructe, lactate etc.);
- la spălătoriile și camerele interioare de gunoi ale clădirilor de locuit;
- în exteriorul camerelor frigorifice, în apropierea ușii;
- în grupurile sanitare de folosință comună.

La curțile de lumină cu suprafața sub 8 m<sup>2</sup>, se prevede un receptor cu un sifon de linie, pe legătura la canalizare din subsolul clădirii.

**3.5.** Pentru menținerea gârzii hidraulice la sifoanele de pardoseală, acestea se racordează la conducta de scurgere a unui obiect sanitar cu utilizare frecventă.

**3.6.** Pentru colectarea apelor de pe pardoseală se prevăd recipienti la:

- centrale termice și puncte termice;
- stații de pompare;
- subsoluri tehnice, pentru evacuarea apelor provenite din neetanșeitățile instalațiilor;
- curți de lumină cu suprafața mai mare de 8 m<sup>2</sup>, precum și în cazul în care apa de evacuat conține suspensii solide care pot înfunda sifoanele de pardoseală.

**3.7.** Echiparea și dotarea tehnică a clădirilor cu instalații de stingere a incendiilor se face potrivit reglementării tehnice privind securitatea la incendiu a construcțiilor și altor reglementări tehnice specifice.

#### **4. INSTALAȚII DE ALIMENTARE CU APĂ**

##### **Prevederi generale**

**4.1.** Pentru alimentarea cu apă de consum se folosesc numai surse a căror apă îndeplinește condițiile de potabilitate prevăzute de legislația specifică.

**4.2.** Apa nepotabilă se poate folosi, cu acordul organelor sanitare de specialitate, pentru:

- stingerea incendiilor;
- stropitul spațiilor verzi;
- spălarea pardoselilor, vehiculelor, diluarea apelor reziduale;
- spălarea closetelor și pisoarelor la clădirile civile și anexele clădirilor de producție, etc. Pentru aceste cazuri se prevăd indicatoare de avertizare că apa este nepotabilă.

**4.3.** Legarea directă a rețelelor de apă potabilă cu rețelele de apă nepotabilă este strict interzisă.

**4.4.** La stabilirea soluției privind instalațiile de alimentare cu apă se ține seama, în principal, de următoarele:

- destinația și caracteristicile clădirii: de locuit, administrativă, social-culturală etc.;
- caracteristicile proceselor tehnologice (amplasarea utilajelor, punctelor obligatorii de alimentare cu apă, etc.);
- condițiile de igienă, confort, cerințe de estetică etc.;
- caracteristicile terenului de fundare a construcției;
- clasa de importanță a construcției din punct de vedere seismic, conform reglementărilor tehnice în vigoare privind proiectarea seismică a clădirilor;
- caracteristicile funcționale ale rețelei exterioare de alimentare cu apă în punctul de racord al instalației interioare sau la sursele proprii de alimentare cu apă și anume: debitul, presiunea de serviciu (sarcina hidrodinamică disponibilă), regimul de furnizare a apei (continuu sau intermitent) și calitatea apei.

##### **Rețele exterioare de alimentare cu apă rece**

**4.5.** Rețelele exterioare de alimentare cu apă potabilă, din ansamblurile de clădiri și incintele clădirilor social culturale sau de producție se realizează, de regulă, inelare. În cazul rețelelor inelare, acestea pot avea ramuri de maximum 500 m pentru alimentarea cu apă a clădirilor indicate mai înainte cu excepția celor vitale sau de importanță deosebită; se recomandă și prevederile din SR 4163.

**4.6.** Rețelele de apă pentru consum menajer și industrial pot fi comune cu cele pentru incendiu.

**4.7.** În cazul unor construcții civile sau de producție învecinate (alăturate), pentru fiecare dintre ele se prevăd și se execută instalații separate de alimentare cu apă.

**4.8.** Rețelele exterioare de distribuție a apei reci din ansamblurile de clădiri sau clădiri industriale cu o singură zonă de presiune se pot racorda:

- direct, la conductele de distribuție ale rețelei de alimentare cu apă a localității;
- indirect, la conductele de distribuție ale rețelei de alimentare cu apă a localității, prin intermediul stațiilor de pompare.

**4.9.** Funcție de presiunea disponibilă în rețeaua de alimentare cu apă și de presiunea necesară, la punctele de consum se prevăd regulatoare de presiune, pe racordul la clădire, pe racordul la apartament, pe racordurile la armăturile obiectelor sanitare de la fiecare apartament al clădirii, după caz.

**4.10.** Zonarea presiunii pe verticală se face în funcție de înălțimea clădirilor, respectând condiția presiunii maxime de 6 bar pentru fiecare zonă de presiune.

**4.11.** În cazul a două zone de presiune, prima zonă, cu presiune mai mică, se alimentează cu apă până la înălțimea determinată de presiunea rețelei din care se alimentează. A doua zonă, cu presiune mai mare, asigură alimentarea cu apă a celorlalte niveluri superioare, până la limita de 6 bar, cu condiția ca rețelele de distribuție și armăturile de la partea inferioară a zonei a doua de presiune să fie dimensionate corespunzător presiunii respective.

În cazul instalației comune de apă pentru consum menajer și pentru hidranți de incendiu, alimentarea cu apă a hidranților interiori se face în funcție de presiunea necesară, prin una din zonele de presiune.

**4.12.** În cazul în care presiunea necesară pentru stingerea incendiilor este mai mare de 6 bar, se prevăd rețele separate, atât în exteriorul, cât și în interiorul clădirilor.

### **Branșamente**

**4.13.** Fiecare clădire sau grup de clădiri dintr-o incintă este alimentată cu apă, de regulă, printr-un singur branșament.

Alimentarea cu apă printr-un singur branșament se aplică și în cazul în care rețeaua localității este ramificată și are o singură conductă de alimentare cu apă a consumatorului.

**4.14.** În cazul în care rețeaua localității este inelară sau alcătuită din minimum două rețele distincte, se prevăd două sau mai multe branșamente pentru rețelele de consum menajer sau pentru cele comune (menajer și incendiu) în următoarele situații:

- când nu se poate realiza debitul necesar printr-un singur branșament;
- în cazul clădirilor înalte și foarte înalte;
- la clădiri cu risc foarte mare și mare de incendiu, stabilite de investitori;
- la clădiri cu volumul mai mare de 5000 m<sup>3</sup>, destinată copiilor cu vârstă preșcolară, instituții medicale, aziluri pentru bătrâni sau infirmi, muzee, expoziții, biblioteci sau arhive, magazine și depozite anexe;
- cinematografe, cluburi și case de cultură (fără scenă amenajată), săli de concerte și de întruniri, de gimnastică și de sport, cu capacitate de 600 de locuri sau mai mult;
- teatre, cluburi și case de cultură cu scenă amenajată.

**4.15.** În cazul prevederii mai multor branșamente se aplică următoarele măsuri:

- pe fiecare branșament se montează armături de închidere și ventile de reținere, astfel încât să poată fi scoase separat din funcțiune în caz de avarii și să împiedice circulația apei în sens invers, prin contorul de apă;
- branșamentele se prevăd pe ramuri diferite ale rețelei de alimentare cu apă a localității;

- în cazul rețelelor inelare de alimentare cu apă a localității, între două brașamente se recomandă prevederea unei armături de închidere, pentru acționare în caz de avarie.

**4.16.** Alimentarea printr-un brașament de la rețeaua exterioară și altul de la o sursă proprie se realizează în cazul în care rețeaua exterioară nu asigură continuitatea debitului și presiunii sau când este prevăzută în caietul de sarcini. În acest caz se montează ventile de reținere pe legătura rețelei exterioare la sursa proprie.

Pentru folosirea sursei proprii trebuie să se obțină avizul din partea organelor de drept.

**4.17.** Se recomandă ca brașamentul să fie perpendicular pe conducta de la care se alimentează.

**4.18.** Căminele de brașament se amplasează, de regulă, în incinta consumatorului, la limita ei. În cazuri excepționale se admite amplasarea căminului pe trotuar, ținând seama de existența altor instalații subterane.

**4.19.** Pe brașamentele cu lungimi mai mari de 15 m, care sunt amplasate sub zone carosabile, precum și în cazul montării contoarelor în căminele de brașament din incintă sau din interiorul clădirilor, se prevede un robinet de închidere în imediata apropiere a punctului de racord la rețeaua exterioară, într-un cămin, cu posibilitatea acționării robinetului de închidere, din afara căminului.

### **Contorizarea consumului de apă**

**4.20.** Întreaga cantitate de apă preluată din rețeaua exterioară se contorizează în vederea stabilirii cantităților de apă consumată.

Montarea contoarelor se face conform indicațiilor din documentația tehnică a producătorului.

**4.21.** Contorizarea consumului de apă rece se poate face astfel:

- la clădiri individuale, printr-un contor;
- la clădiri cu mai mulți beneficiari, contorizarea se face cu un contor general pe clădire și/sau cu contoare pentru fiecare consumator;

**4.22.** Contorizarea consumului de apă caldă de consum se face astfel:

- la clădiri individuale, prin contorul de apă rece;
- la clădiri racordate la o centrală termică, respectiv la un punct termic, cu preparare centralizată a apei calde, contorizarea consumului de apă caldă se face, cu un contor de căldură pe racordul de intrare în distribuitorul de apă caldă, respectiv cu contor de apă caldă pe fiecare ramură la ieșirea din distribuitor, pe fiecare clădire și/sau pentru fiecare consumator.

**4.23.** Contoarele de apă se pot amplasa:

- în căminul de brașament;
- în încăperea stației de pompare;
- în centrale termice sau puncte termice;
- în subsolul construcțiilor, cu condiția asigurării unui acces permanent și ușor pentru citirea și întreținerea contoarelor;
- în cadrul fiecărui apartament, respectiv în cadrul proprietății fiecărui beneficiar, sau în spațiile comune.

### **Rezervoare de acumulare**

#### **Prevederi generale**

**4.24.** Rezervoarele de acumulare pot fi numai pentru consum menajer sau pot fi comune, pentru consum menajer, incendiu, eventual și pentru consum industrial.

**4.25.** Pentru stabilirea volumului rezervoarelor de acumulare a apei pentru consum menajer și incendiu, eventual pentru consum industrial, se recomandă utilizarea STAS 1478 și SR 1343-1 și reglementarea tehnică privind instalațiile de stingere a incendiilor.

De asemenea, se recomandă ca rezervoarele cu capacitate mai mare de 50 m<sup>3</sup> să fie cu două compartimente.

**4.26.** În cazul rezervoarelor de acumulare a apei pentru consum menajer și pentru incendiu sau pentru consum menajer, industrial și pentru incendiu, se prevăd măsuri pentru asigurarea rezervei intangibile pentru incendiu.

**4.27.** La stațiile de pompare pentru două zone de presiune se poate folosi un rezervor comun pentru ambele zone.

**4.28.** Pentru spitale, sanatorii și maternități, rezerva de apă de consum se asigură prin însumarea necesarului:

- pentru un interval de 2-5 ore pentru întreg consumul, ținând seama de specificul consumului, precum și de condițiile impuse prin avizul societății de distribuție a apei;

- pentru un interval de 24 ore pentru sălile de operații, sterilizare, pansamente, cabinete de tratament, reanimare, pregătire bolnavi, pregătire medici, camera de gardă, saloanele pentru bolnavi, ce pot folosi grupul operator și cabinetele de tratamente chirurgicale.

În acest scop se urmărește alimentarea prin rețele separate a acestor puncte de consum sau prin scoaterea din funcțiune a celorlalți consumatori în caz de necesitate, prin manevrarea a maximum trei armături de închidere pentru fiecare grup operator.

**4.29.** Pentru unitățile spitalicești cu 400 de paturi și mai mult se recomandă prevederea, pe lângă o gospodărie proprie de apă, o sursă proprie de apă.

**4.30.** În scopul supravegherii permanente a alimentării normale cu apă a rezervoarelor, se prevăd instalații automate pentru semnalizarea optică și acustică a nivelelor din rezervor pentru ca, la scăderea nivelelor semnalizate, să fie aplicate măsurile de exploatare în regim de avarii, stabilite prin instrucțiunile de exploatare, care pot fi: înlăturarea avariilor în timp util, restrângerea unor consumuri, întărirea regimului de supraveghere etc. Semnalizarea se face în cazul în care există personal permanent de supraveghere.

În cazul rezervoarelor de acumulare comune-menajer plus incendiu, se are în vedere și prevederile reglementării tehnice privind instalațiile de stingere.

### **Amplasarea rezervoarelor**

**4.31.** Amplasarea rezervoarelor se face ținând seama de înscrierea corespunzătoare a acestora în schema tehnologică de alimentare cu apă, precum și de condițiile de fundare și stabilitate generală și locală a terenului.

La alegerea amplasamentului se evită, pe cât posibil, terenurile cu apă freatică, terenurile sensibile la umezire, tasabile sau cu capacitate portantă redusă și versanții cu pante abrupte. Se evită amplasarea rezervoarelor pe versanții nestabili sau care își pot pierde stabilitatea datorită lucrărilor de executare a rezervoarelor.

**4.32.** Amplasarea rezervoarelor de apă se face în interiorul sau în exteriorul clădirilor, respectiv:

- în exteriorul clădirilor; caz în care se pot prevedea rezervoare îngropate, semiîngropate sau subterane; în cazul rezervoarelor exterioare de apă potabilă se asigură în jurul lor o zonă de protecție sanitară cu regim sever, ale căror limite se stabilesc în conformitate cu prevederile legale în vigoare privind protecția sanitară a surselor, construcțiilor și instalațiilor cu apă;

- în interiorul clădirii, într-o încăpere adecvată, destinată echipamentului de înmagazinare și pompare a apei.

**4.33.** La amplasarea rezervorului de apă la subsolul clădirii, se recomandă ca acesta să aibă nivelul părții superioare a preaplinului, deasupra nivelului terenului

pentru a se putea evita pătrunderii în rezervor a apelor provenite prin refularea canalizării exterioare.

## **Instalații de ridicare a presiunii apei reci**

### **Prevederi generale**

**4.34.** Instalațiile de ridicare a presiunii apei reci se prevăd atunci când presiunea disponibilă a apei din rețeaua exterioară, în punctul de racord al instalației interioare, este temporar sau permanent insuficientă pentru funcționarea normală a tuturor punctelor de consum.

**4.35.** În componența stațiilor de pompare a apei intră: rezervorele tampon sau rezervoarele de înălțime, pompele și dispozitivele de automatizare a funcționării pompelor.

Alegerea soluției pentru stația de pompare depinde de natura, mărimea și variația consumului de apă din instalațiile interioare, precum și de înălțimea necesară de pompare.

**4.36.** Stațiile de pompare pot servi unul sau mai mulți consumatori.

La proiectarea stațiilor de pompare a apei, alegerea soluției se face în funcție de regimul maxim admis de presiune, de numărul și felul consumatorilor, regimul de înălțime al clădirilor etc.

**4.37.** În cazul ansamblurilor de clădiri cu mai multe zone de presiune, se prevăd una sau mai multe stații de ridicare a presiunii cu rețelele respective, pe baza unei analize tehnico economice. În cazul în care rezultă pentru alimentarea cu apă o singură zonă de presiune, se prevăd dispozitive de reducere a presiunii pentru ramurile pe care se depășește presiunea de 6 bar

**4.38.** Se recomandă amplasarea instalației de ridicare a presiunii în centrul de greutate al consumului și, când este posibil, comasarea cu alte clădiri ca: puncte termice, centrale termice, centrale de aer comprimat etc.

**4.39.** Alegerea pompelor și a schemei de automatizare se face pe baza unei analize tehnico- economice, urmărindu-se realizarea unor costuri minime de energie la pomparea apei.

**4.40.** În scopul asigurării alimentării nivelelor inferioare ale construcțiilor direct din rețeaua exterioară, pe durata scoaterii din funcțiune a stației, se prevede o conductă de ocolire a rezervorului, a pompelor și a recipientelor hidropneumatice.

### **Rezervoare tampon**

**4.41.** Pompele pot aspira apa, dintr-un rezervor tampon deschis (cu nivel liber al apei), rezervor tampon închis.

**4.42.** Prevederea rezervoarelor tampon închise (sub presiune cu pernă de aer, de azot sau cu membrană) se admite numai pentru consumuri menajere și cu respectarea următoarelor condiții:

- controlul pernei de aer sau de azot, sau folosirea recipientelor cu membrană;
- presiunea din conducta de aspirație nu scade sub 1 bar.

La scăderea presiunii sub 1 bar se scot automat din funcțiune pompele, cu avertizare optică și acustică.

Se recomandă ca, în general, să se adopte soluția cu rezervor tampon închis.

**4.43.** Pompele instalate în stațiile de ridicare a presiunii care aspiră dintr-un rezervor cu două compartimente au conducte de aspirație din fiecare compartiment.

**4.44.** În cazul în care din rezervorul tampon se alimentează și hidranții interiori pentru stins incendiu, capacitatea rezervorului tampon se calculează pentru a se



asigura și rezerva intangibilă de apă necesară hidranților interiori.

**4.45.** În cazul instalațiilor de distribuție comune pentru consum menajer și pentru hidranții de incendiu interiori, la stabilirea volumului rezervorului tampon, la rezerva intangibilă de incendiu se include și cantitatea de apă ce se consuma în clădire în timpul incendiului.

**4.46.** Se recomandă montarea a trei robinete cu plutitor pentru siguranța în funcționarea rezervorului tampon deschis. Spațiul de montaj al robinetelor cu plutitor nu trebuie să afecteze volumul util al rezervorului tampon deschis.

**4.47.** La amplasarea rezervorului tampon deschis se iau măsuri pentru respectarea condițiilor igienicosanitare în vederea evitării contaminării apei potabile; rezervorul nu se amplasează sub rețele care transportă apă nepotabilă și se prevede cu capac. Se prevede spațiu de acces între rezervor și plafonul încăperii.

### **Pompe**

**4.48.** Pentru alimentarea cu apă a clădirilor se recomandă folosirea pompelor cu turație variabilă și a dispozitivelor pentru automatizarea pornirii și opririi pompelor, în funcție de variația consumului de apă.

**4.49.** La instalațiile de pompare se prevăd, de regulă, pentru fiecare grup de pompe, câte o pompa de rezervă.

**4.50.** Pentru consumatorii vitali, la care întreruperea alimentării cu apă poate duce la explozii, distrugerii, avarii grave sau pierderi de vieți omenești, numărul pompelor de rezervă se stabilește pe baza unei analize tehnico-economice.

**4.51.** Pentru consumatorii individuali, cu un debit de calcul sub 1 l/s, se poate folosi o instalație de pompare formată din electropompă, recipient hidropneumatic și instalația de automatizare.

**4.52.** În cazul instalațiilor separate, pentru consum menajer și hidranți interiori de incendiu, se prevăd pompe independente pentru consum de incendiu și pentru consum menajer, cu sorburi de aspirație separate și cu dispozitive sau poziționarea sorburilor care să asigure rezerva intangibilă de incendiu.

**4.53.** Pompele se montează, de regulă, astfel încât nivelul minim al apei din rezervor să fie mai sus decât partea superioară a pompei dacă nu sunt prevăzute cu sisteme de autoamorsare, care se montează conform documentației tehnice a agregatelor.

**4.54.** Pornirea și oprirea pompelor pentru consum menajer se face astfel:

**a)** în cazul stațiilor de pompare cu rezervor tampon deschis sau închis, automatizarea funcționării pompelor se face:

- în cazul pompelor cu turație constantă, în funcție de presiune cu presostate și recipiente hidropneumatice;
- în cazul pompelor cu turație constantă, cu dispozitive de automatizare în funcție de debit și presiune;
- în cazul pompelor cu turație variabilă, în funcție de debit și presiune cu microprocesoare montate pe pompe;

**b)** în cazul rezervoarelor de înălțime, cu pompe cu turația constantă, pornirea, respectiv oprirea pompelor de umplere se face în funcție de nivelul apei din rezervor.

În toate cazurile se asigură și pornirea și oprirea manuală a pompelor.

La atingerea nivelului minim admis de aspirație, în cazul vaselor tampon deschise, se asigură oprirea automată a pompelor.

**4.55.** Pentru stațiile de pompare ale ansamblurilor de clădiri sau a unor clădiri de tip spital, hotel etc., dotate cu pompe cu turație constantă și automatizare în funcție de presiune cu presostate și recipiente hidropneumatice, se recomandă alegerea a cel puțin două recipiente de capacități egale, având volumul total util cel puțin egal cu volumul util rezultat din calcul.

**4.56.** La instalațiile cu volumul recipientelor hidropneumatice sub 500 l, se recomandă prevederea recipientelor cu membrană.

**4.57.** În cazul instalațiilor comune pentru consum menajer și hidranți interiori de incendiu, pornirea pompelor pentru consum menajer se face automat, în funcție de presiune, de debit și presiune.

**4.58.** La instalațiile de pompare cu reglajul pornirii și opririi pompelor în funcție de presiune cu presostate și recipiente hidropneumatice cu pernă de aer, se admite montarea unui singur compresor alimentat de la o singură sursă de energie sau să se folosească stația de compresoare centralizată, dacă aceasta asigură o alimentare continuă cu aer comprimat.

În cazul utilizării recipientelor hidropneumatice cu membrană și pernă de azot, completarea azotului se realizează cu butelii mobile pentru azot.

**4.59.** La instalațiile cu recipiente hidropneumatice mai mici de 100 litri, se admite folosirea ejectoarelor, în locul compresoarelor, dacă stația de pompare se livrează echipată cu toate componentele necesare aferente acestei soluții, inclusiv ejectorul.

## **5. INSTALAȚII PENTRU PREPARAREA APEI CALDE DE CONSUM**

### **Instalații locale pentru prepararea apei calde de consum**

**5.1.** Instalațiile locale pentru prepararea apei calde de consum se recomandă, de regulă, la clădirile care nu dispun de instalații proprii de încălzire centrală, când nu sunt condiții de racordare la rețelele exterioare de apă caldă sau când regimul de furnizare a apei calde nu satisface cerințele beneficiarilor (funcționare intermitentă, temperatură insuficientă).

Se pot prevedea instalații locale de preparare a apei calde și în cazul când clădirea este prevăzută cu încălzire centrală, dacă prepararea locală este mai economică în special în perioada caldă a anului.

**5.2.** Tipul de instalație locală de preparare a apei calde ce se adoptă depinde de sursa de energie disponibilă (electrică, gaze naturale sau lichefiate, combustibili solizi etc.). Se recomandă folosirea aparatelor prevăzute cu instalații automate de ardere cu termoregulator.

**5.3.** Aparatele de preparare locală a apei calde pot fi cu acumulare sau fără acumulare. Folosirea aparatelor fără acumulare se recomandă în cazul în care este necesar să se prepare instantaneu apă caldă și, totodată, se dispune de energia electrică sau de gazele combustibile necesare.

**5.4.** În cazul folosirii energiei electrice, se dă prioritate sistemelor cu acumulare, care să poată utiliza energia electrică în perioadele cu tarif de energie electrică redus.

### **Instalații centrale pentru prepararea apei calde de consum**

**5.5.** La adoptarea sistemului de instalație centrală pentru prepararea apei calde de consum se va ține seama de:

- necesarul specific de apă caldă de consum, numărul de consumatori și durata efectivă a perioadei de consum;
- natura, regimul de furnizare și parametrii agentului termic primar;
- tipurile aparatelor folosite pentru prepararea apei calde de consum, care pot fi: cu acumulare (boilere orizontale sau verticale) sau fără acumulare (aparate în contracurent);
- prevederile specifice din reglementările specifice pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală.

**5.6.** Prepararea apei calde de consum în centrale și puncte termice se poate realiza cu boilere (soluție recomandată când consumul maxim orar de apă este mai mic de 10 m<sup>3</sup>/h), cu aparate în contracurent sau cu aparate în contracurent și acumulatori de apă caldă.

**5.7.** La schema de preparare a apei calde cu boilere se ține seama de următoarele:

- în cazul boilerelor orizontale, racordarea conductei de alimentare cu apă rece se face la partea inferioară a boilerului, opusă ieșirii agentului termic, iar cea a apei calde de consum la partea superioară a boilerului, lângă intrarea agentului termic;
- ventilul de siguranță se montează pe conducta de alimentare cu apă rece.

**5.8.** Prepararea apei calde de consum cu aparate în contracurent se recomandă:

- în cazul în care consumul maxim orar de apă caldă este mai mare de  $10 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- pentru schemele de racordare la sisteme centralizate de alimentare cu căldură.

**5.9.** Prepararea apei calde cu aparate în contracurent se poate realiza după diferite scheme de racordare și anume:

- în paralel cu schimbătoarele de căldură pentru încălzire;
- în serie - paralel cu schimbătoarele de căldură pentru încălzire;
- în serie cu schimbătoarele de căldură pentru încălzire și cu injecție din primar.

Se recomandă utilizarea schemei de preparare a apei calde de consum în serie cu schimbătoarele de căldură pentru încălzire și cu injecție din primar și utilizarea schimbătoarelor de căldură cu plăci.

**5.10.** La prepararea apei calde de consum cu aparate în contracurent și rezervoare de acumulare (fără serpentine de încălzire) se recomandă luarea următoarelor măsuri:

- legarea aparatului în contracurent cu rezervorul de acumulare se face numai în paralel, cu montarea unei pompe de circulație între acumulator și aparatul în contracurent; pompa se montează pe conducta care face legătura între partea inferioară a rezervorului și racordul la schimbătorul de căldură corespunzător ieșirii agentului termic din schimbător;
- rezervorul de acumulare se montează numai în poziție verticală, fiind prevăzut cu vane pentru izolarea lui.

**5.11.** În cazul preparării apei calde de consum cu aparate în contracurent (fără acumulator de apă caldă), când rețeaua de alimentare cu apă nu asigură presiunea necesară instalației de apă caldă, se admite intercalarea pe circuitul apei calde a unei pompe de ridicare a presiunii (pentru acoperirea pierderilor de sarcină în aparatele în contracurent).

**5.12.** Racordarea conductei de recirculare la aparatele de preparare a apei calde se face pe legătura de apă rece, după ventilul de reținere. Pe conducta de recirculare se montează un ventil de reținere.

**5.13.** Dotarea cu instalații sanitare a centralelor și punctelor termice se face în conformitate cu prevederile reglementărilor tehnice pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală.

**5.14.** Pentru ansamblurile de clădiri de locuit cu prepararea centrală a apei calde de consum, instalațiile de preparare a apei calde din centralele termice sau punctele termice trebuie prevăzute cu posibilitatea opririi alimentării cu apă caldă de consum pe timpul incendiului.

#### **Rețele exterioare pentru distribuția și recircularea apei calde de consum**

**5.15.** Rețelele exterioare de distribuție a apei calde de consum fac legătura între instalația de preparare a apei calde din punctele termice sau centralele termice și instalațiile interioare de alimentare cu apă caldă și se realizează, de regulă, ramificat.

**5.16.** Conductele de recirculare a apei calde de consum se prevăd la clădiri social culturale cu specific deosebit, cum sunt: construcții pentru sănătate (spitale,

policlinici, sanatorii etc), creșe, grădinițe, hoteluri etc., precum și la clădirile de locuit.

Conductele de recirculare a apei calde se recomandă să se prevadă până la consumatorul situat cel mai sus și mai depărtat.

**5.17.** În cazul în care conducta de recirculare se montează până la baza clădirii, aceasta se realizează astfel încât racordarea să se facă înaintea contorului montat pe conducta de alimentare cu apă caldă a clădirii.

În cazul în care rețeaua de recirculare se montează în interiorul clădirii după contorul de apă caldă, se prevede un contor și pe conducta de recirculare, pentru a se putea reduce consumul de apă caldă cu cantitatea de apă recirculată.

**5.18.** În cazul clădirilor cu centrală termică proprie se recomandă să se prevadă conducte de recirculare în cazul în care distanța dintre sursa de preparare a apei calde și baza coloanei celei mai îndepărtate depășește 30 m.

**5.19.** În funcție de zonele de presiune se prevăd conducte de recirculare distincte.

**5.20** Recircularea apei în sistemul de conducte de apă caldă de consum se activează prin pompe separate pentru fiecare zonă de presiune în parte.

**5.21.** Se admite recircularea prin gravitație în cazul clădirilor la care distanța între sursa de preparare a apei calde și baza coloanei celei mai îndepărtate nu depășește 30 m, iar înălțimea între axul aparatului de preparare a apei calde și punctul de racord al conductei de recirculare la coloană este mai mare de 5 m.

**5.22.** Pompele de ridicare a presiunii în rețeaua de apă caldă de consum, ca și pompele de recirculare se amplasează în spațiile prevăzute pentru preparare a apei calde de consum.

**5.23.** Se poate renunța la conducta de recirculare în cazul în care conductele de distribuție sunt preizolate și coloanele sunt izolate astfel încât pe timp de noapte temperatura apei calde din coloane să nu coboare sub 38°C.

## **6. REȚELE INTERIOARE DE ALIMENTARE CU APĂ RECE ȘI APĂ CALDĂ DE CONSUM**

**6.1.** Rețelele de distribuție interioară se pot realiza în sistem inelar, ramificat sau mixt. Alegerea sistemului se face pe baza criteriilor economice și de funcționalitate.

**6.2.** Rețelele inelare de conducte pentru consum menajer și incendiu se prevăd cu robinete de trecere astfel încât în caz de avarii, să nu se întrerupă funcționarea a mai mult de 5 hidranți pe un nivel al clădirii. Robinetele de pe rețelele care alimentează hidranții de incendiu se sigilează în poziție "normal deschis", dacă nu sunt prevăzute cu dispozitive de acționare de la distanță.

**6.3.** Schema de distribuție inferioară se aplică pentru toate clădirile prevăzute cu subsoluri sau la care se pot prevedea canale de circulație vizitabile (clădiri de producție).

**6.4.** Schema de distribuție superioară se aplică, în general, în cazul clădirilor de producție, halelor de depozitare, centrelor comerciale și al altor clădiri la care schema de distribuție inferioară nu este indicată tehnic sau economic.

**6.5.** Pentru o zonă de presiune, conductele de distribuție se montează în subsol. Distribuția superioară se admite numai în cazul în care conductele pot fi montate în spații de circulație sau încăperi de folosință comună (spălătorii, uscătorii, boxe etc.), cu asigurarea evacuării apei provenite din eventualele defecțiuni.

**6.6.** Pentru clădirile cu două zone de presiune, se admite proiectarea unui nivel tehnic amplasat la ultimul nivel sau la un nivel intermediar, atunci când soluția rezultă convenabilă din punct de vedere funcțional sau economic.

**6.7.** Se prevăd rețele de distribuție separate pentru consum menajer și pentru stingerea incendiilor în următoarele situații:

- la alimentarea cu apă a clădirilor civile, depozite sau din incintele clădirilor de producție în cazul în care, pentru procesele tehnologice respective, se folosește apa

nepotabilă;

- la alimentarea cu apă a clădirilor civile, depozite și de producție la care se prevăd instalații interioare speciale de stingere cu apă a incendiilor (ex. sprinklere închise sau deschise, apa pulverizată);
- în cazul utilizării conductelor de mase plastice pentru apa potabilă și/sau industrială pentru procesele de producție;
- în cazurile în care presiunea necesară în instalațiile pentru stingerea incendiilor este mai mare de 6 bar;
- în cazul rețelelor interioare cu hidranți de incendiu pentru care este prevăzut timpul teoretic de funcționare de 60 minute și mai mult.
- la alimentarea cu apă a consumatorilor mari amplasați la nivelele inferioare (bucătării mari, spălătorii mecanice), care se asigură de la o rețea de presiune scăzută;
- la alimentarea cu apă a unor spații cu destinație specială: săli de operații, sterilizare, pansamente, cabinete de tratament, reanimare, pregătire bolnavi, pregătire medici, camere de gardă, saloane pentru bolnavi, ce pot folosi grupul operator și cabinetele de tratament chirurgical.

**6.8.** Alimentarea cu apă a hidranților de incendiu interiori, din construcțiile prevăzute cu instalații de apă potabilă sau industrială, se recomandă să se facă prin rețele comune.

**6.9.** În cazul rețelelor comune se asigură circulația apei în coloanele hidranților prin legarea capetelor coloanelor la obiecte sanitare cu folosință permanentă (pisoare, rezervoare WC etc.).

**6.10.** În rețelele instalațiilor interioare de apă comune pentru incendiu și consum menajer se folosesc numai țevi din oțel zincat. În cazul în care se folosesc rețele separate pentru incendiu și alte rețele din mase plastice pentru alimentarea cu apă pentru consum menajer, rețelele se separă în exteriorul clădirilor, în căminul de ramificație, iar pe conductele din mase plastice, se prevăd organe de închidere.

**6.11.** Rețelele interioare de apă caldă de consum și de recirculare se amplasează, de regulă, pe trasee comune cu cele de apă rece și se pot executa din conducte din oțel zincat sau din mase plastice omologate, sau agrementate să rezistente la temperatura de 60°C.

**6.12.** Diferența de presiune dintre apa rece și caldă, la nivelul aceluiași obiect sanitar nu trebuie să fie mai mare de 0,3 bar.

## **7. INSTALAȚII DE ALIMENTARE CU APĂ ÎN ZONE FĂRĂ REȚELE HIDROEDILITARE**

**7.1.** În cazul în care nu există posibilitatea alimentării cu apă de la o rețea publică, alimentarea cu apă se face de la sursă proprie (care poate servi una sau mai multe clădiri) care trebuie să îndeplinească condițiile de potabilitate. Numărul de persoane servite de o astfel de sursă depinde de situația locală (tipul sursei, caracteristicile acesteia etc.).

**7.2.** Se recomandă folosirea apei subterane și anume cea obținută prin:

- puțuri săpate;
- puțuri forate;
- captări de izvoare.

**7.3.** Înainte de executarea lucrărilor de captare se fac analizele necesare în vederea utilizării sursei de alimentare cu apă.

**7.4.** În cazul în care apa este potabilă și nu există pericol de poluare, se recomandă folosirea cu precădere a surselor subterane de mică adâncime (8 până la 20 m adâncime) pentru clădiri individuale.

**7.5.** Apele de izvoare sunt alese numai dacă se constată, în urma unor observații mai îndelungate, că au debit suficient și își păstrează calitățile, mai ales după

perioadele secetoase sau ploioase.

**7.6.** La forarea puțurilor, locul de execuție se stabilește astfel ca acesta să fie:

- cât mai aproape de consumatori;
- cât mai departe de locurile în care apa ar putea fi infectată, atât prin infiltrații de suprafață, cât și prin circulația apei subterane;
- amplasat pe un loc mai ridicat pentru a se evita colectarea în jurul puțului, a apelor de ploaie sau rezultate din topirea zăpezii;
- amplasat pe un teren pe care nu au fost mai înainte grajduri, haznale, depozite de gunoaie etc.

Pentru execuția forajului se va obține acordul da la organele competente.

**7.7.** Distanța minimă de la sursele de captare de apă subterană la sursa posibilă de contaminare este:

- 50 m, când sursa de contaminare se află în amonte de captare;
- 20 m, când sursa de contaminare aflată în aval.

**7.8.** Captarea prin puțuri săpate se folosește când stratul de apă potabilă se află la adâncimi relativ mici, dar nu mai mici de 5 m.

**7.9.** Pomparea apei din puțurile săpate se poate face cu pompe centrifuge cu ax orizontal, în cazul în care este asigurată înălțimea minimă de aspirație, iar diametrul puțului permite montarea pompei. În cazul puțurilor săpate cu adâncimii mai mari a pânzei de apă se folosirea pompelor submersibile.

**7.10.** Pomparea apei din puțurile forate se face cu pompe submersibile în special în cazul adâncimii mari a pânzei e apă.

**7.11.** Transportul apelor de la izvoarele de coastă la consumator se face:

- prin cădere liberă, în cazul în care diferența de nivel dintre izvor și consumator asigură presiunea necesară;
- prin pompare, când diferența de nivel este insuficientă.

**7.12.** Transportul apei de la izvoarele ascendente la consumator se face în limita presiunii disponibile sau prin pompare.

## **8. ARMĂTURI ȘI APARATE PENTRU INSTALAȚII, DISPOZITIVE PENTRU PRELUAREA DILATĂRII**

### **Armături de închidere, reglaj, siguranță și golire**

**8.1.** În instalațiile de alimentare cu apă din interiorul clădirilor, armăturile de închidere se prevăd:

- pe conductele de alimentare cu apă rece și caldă, la intrarea în clădiri;
- la baza coloanelor, în apropierea conductelor de distribuție ale clădirii;
- pe derivațiile care alimentează unul sau mai mulți consumatori, în funcție de specificul clădirii;
- pe racordurile armăturilor de la obiectele sanitare.

**8.2.** În centralele și punctele termice, armăturile de închidere se prevăd:

- pe conductele de alimentare cu apă rece, la intrarea în clădire sau într-un cămin exterior;
- pe racordurile schimbătoarelor de căldură, pe conductele de apă rece și apă caldă de consum;
- între schimbătoarele de căldură, pentru scoaterea din funcțiune a unuia dintre ele
- pe conductele de plecare și sosire ale distribuitorilor și colectoarelor;
- pe conductele de aspirație și refulare a pompelor;

- pe conductele de ocolire;
- pe racordul de umplere a instalației de încălzire centrală.

**8.3.** În stațiile de ridicare a presiunii, armăturile de închidere se montează:

- pe conductele de alimentare cu apă rece la intrarea în clădire;
- pe conductele de alimentare cu apă a rezervoarelor tampon sau de acumulare;
- pe conductele de aspirație și refulare a pompelor;
- pe racordurile recipientelor sub presiune (alimentarea cu apă și aer comprimat, golire);
- pe racordurile distribuitoarelor;
- pe conducta de golire.

**8.4.** Armăturile de reținere se prevăd în următoarele cazuri:

- pe conductele de alimentare cu apă rece a echipamentelor de preparare a apei calde de consum;
- pe fiecare branșament, după contorul general;
- pe conductele de ocolire;
- pe conductele de alimentare cu aer comprimat a recipientelor hidropneumatice;
- pe conductele de refulare ale pompelor, între pompe și armătura de închidere;
- pe conductele de umplere a instalațiilor de încălzire centrală.

**8.5.** Armăturile de siguranță se montează la recipientele sub presiune (recipiente hidropneumatice, boilere, aparate în contracurent etc.), cu excepția boilerelor și aparatelor în contracurent care sunt alimentate cu agent termic cu temperatura sub 100°C. Între dispozitivele de siguranță și recipientele protejate nu se prevăd organe de închidere.

**8.6.** Armăturile de închidere se prevăd cu dispozitive de reglaj pe racordurile de alimentare cu apă rece și caldă care servesc obiecte ce necesită presiuni inferioare față de cele disponibile.

**8.7.** Armăturile de închidere ale instalațiilor interioare se prevăd cu armături sau dispozitive de golire, în cazurile în care golirea porțiunile de instalații respective nu poate fi făcută prin armăturile de serviciu.

**8.8.** Pe rețelele exterioare de alimentare cu apă rece, armăturile de închidere se prevăd:

- în cămine de racord prevăzute cu contoare;
- pe ramificațiile rețelelor exterioare.

**8.9.** Pe rețelele exterioare de apă rece și caldă armăturile de închidere sunt prevăzute pentru secționarea rețelelor și a derivațiilor.

La amplasarea lor se ține seama de condițiile de alimentare în caz de avarii a consumatorilor ce nu admit întreruperi în alimentare.

#### **Aparate de măsură și control**

**8.10.** Se prevăd termometre indicatoare:

- la fiecare aparat de preparare centrală a apei calde de consum;

- pe acumulatele de apă caldă de consum;
- pe distribuitoarele de apă caldă;
- pe conducta de alimentare cu apă rece a schimbătoarelor de căldură.

**8.11.** Pe racordurile de apă caldă de la fiecare clădire/bloc de locuințe sau scară de bloc, înainte a contoarelor; în caz de risc de lovire sau de demontare neautorizată, se prevăd racorduri pentru montarea termometrelor indicatoare.

**8.12.** Indicatoarele de nivel cu tub de sticlă se prevăd obligatoriu la recipientele hidropneumatice, cu excepția celor cu membrană.

**8.13.** Se prevăd manometre indicatoare:

- pe racordurile de refulare ale pompelor și compresoarelor;
- pe recipientele hidropneumatice;
- înainte și după filtrele și separatoarele de impurități.

**8.14.** Se prevede câte un racord cu robinet și mufă pentru montări de manometre:

- pe distribuitoare;
- pe racordurile aparatelor în contracurent la conductele de apă rece și caldă de consum.

Se prevede câte un racord cu robinet și mufă și în puncte ale instalației unde este necesară verificarea temporară a presiunii.

**8.15.** Stațiile de ridicare a presiunii, precum și instalațiile de preparare a apei calde din centralele și punctele termice care alimentează cu apă clădiri sau ansambluri de clădiri se prevăd cu instalații de automatizare.

### **Dispozitive pentru preluarea dilatărilor și eforturilor în conducte**

#### **Conducte din oțel**

**8.16.** Dilatările conductelor de apă caldă de consum sunt preluate pe cât posibil natural, prin schimbări de direcție ale traseului.

**8.17.** Pe traseele drepte de conducte se prevăd compensatoare din țevi curbate în formă de U, compensatoare axiale sau reticulare, în funcție de caracteristicile geometrice ale rețelei, parametrii de regim ai apei și de condițiile de amplasare ale conductelor în pământ sau canale.

**8.18.** Calculul compensatoarelor de dilatare U și al conductelor autocompensatoare se face în conformitate cu prevederile STAS 4377.

**8.19.** Pe coloanele instalațiilor de alimentare cu apă se prevăd compensatoare tip U. Înălțimea maximă a coloanelor din oțel pe care nu este necesar să se monteze compensatoarele de dilatare este indicată în tabelul 1.

**Tabelul 1**

#### **Înălțimea maximă a coloanelor din oțel pe care nu se montează compensatoare de dilatare**

Temperatura maxima a apei calde [°C]	Înălțimea maximă a coloanei [m]
40	40



- 8.20.** Pentru conductele de oțel îngropate în pământ cu variații de temperatură ale apei transportate până la 25°C nu sunt necesare compensatoare de dilatare.
- 8.21.** Compensatoarele de tip U se amplasează în axul câmpului (tronsonului de rețea) compensat. Când nu este posibil, se admite amplasarea dezaxată, însă numai în treimea mijlocie a câmpului.
- Compensatoarele axiale se amplasează în vecinătatea suporturilor fixe, de preferință de o parte și de alta a acestora. Indiferent de tipul folosit, compensatoarele se amplasează astfel încât să permită vizitarea lor.
- 8.22.** Compensatoarele în formă de U ale conductelor de distribuție, se prevăd cu dispozitive de evacuare a aerului pe porțiunea orizontală a acestora, dacă acesta se găsește deasupra conductei de distribuție, respectiv cu robinet de golire, dacă acesta se găsește dedesubtul conductei de distribuție.
- 8.23.** Preluarea eforturilor transmise de conductele de apă caldă se face prin suportii ficși, rigidizați de elementele de construcție adiacente.
- 8.24.** În cazul montării conductelor de apă caldă împreună cu conductele instalației de încălzire, se utilizează același tip de suportii.
- 8.25.** Amplasarea suportilor ficși se face ținând seama de prevederile din tabelul nr. 2 și cu recomandarea ca aceștia să fie plasați lângă ramificații și în vecinătatea armăturilor de separare sau închidere.

**Tabelul 2**

**Distanțele între suportii ficși, în funcție de diametrul conductei și de temperatura apei calde**

Diametrul nominal al conductei [mm]	Distanța între suportii ficși [m] la o temperatură a fluidului de:	
	40°C	60°C
40	100	90
50	115	100
65	125	110
80	135	120
100	150	130
150	170	150

- 8.26.** Pentru susținerea conductelor se prevăd suportii mobili glisanți, rulanți sau suspendați, conformați antiseismic, după cataloagele de detalii tip. Distanțele de montaj sunt indicate în tabelul 3.

**Tabelul 3**

**Distanțele recomandate între suporturile mobile ale conductelor de apă în funcție de diametrul conductelor și de existența izolației termice**

Diametrul interior al conductelor [inch] sau [mm]	Distanțele recomandate între suporturile mobile [m]	
	Conducte neizolate	Conducte izolate cu grosimea izolației de maximum 40 mm
3/8 - 1/2	3,3	2,0
3/4 - 1	4,2	3,0
1 1/4 - 1 1/2	5,1	4,0
40 - 57,5	5,7	4,6
64 - 70	6,1	5,1
76 - 82	6,7	5,7
88 - 95	7,0	6,0
100 - 125	7,5	6,5
131 -150	8,0	9,5

### Conducte din mase plastice

**8.27.** Pentru conductele din mase plastice prevederea, modul de amplasare și de dimensionare a compensatoarelor și suporturilor se face conform prevederilor reglementării tehnice privind proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor sanitare și a sistemelor de alimentare cu apă și canalizare, utilizând conducte din mase plastice și a recomandărilor producătorilor.

## 9. DIMENSIONAREA INSTALAȚIILOR DE ALIMENTARE CU APĂ

### Debitul de calcul pentru conducte de distribuție a apei reci și calde

Debitul de calcul pentru conductele de distribuție a apei pentru clădirile de locuit

**9.1.** Debitul de calcul  $V_c$  pentru dimensionarea conductelor de distribuție a apei reci și calde, pentru clădirile de locuit, se determină cu relația:

$$\dot{V}_c = \dot{V}_{mz} + y (\dot{V}_{mz})^{1/2} \quad [l/s] \quad (1)$$

în care:

$V_{mz}$  este debitul mediu zilnic de apă;

y - cuantila distribuției de repartiție normală.

**9.2.** Debitul mediu zilnic  $V_{mz}$  pentru dimensionarea rețelelor de distribuție a apei reci și calde pentru clădirile de locuit, se stabilește cu relația:

$$\dot{V}_{mz} = \sum N_p \dot{V}_{sz} / 3600 n_{oz} \quad [l/s] \quad (2)$$

în care:

$N_p$  este numărul de persoane corespunzător unui necesar specific de apă;

$V_{sz}$  - necesarul specific de apă [l/zi.pers];

$n_{oz}$  - numărul mediu de ore pe zi, de utilizare a apei; pentru clădirile de locuit este de 19 ore pe

Necesarul specific de apă  $V_{sz}$  poate fi:

$V_{srz}$  - necesarul specific de apă rece pentru rețelele de distribuție a apei reci, [l/zi.pers.];

$V_{scz}$  - necesarul specific de apă caldă pentru rețelele de distribuție a apei calde, [l/zi.pers.];

$V_{strz}$  - necesarul specific total de apă rece pentru rețelele care se alimentează cu apă rece rețelele de distribuție a apei reci și rețelele de apă rece care alimentează instalațiile de preparare a apei calde, [l/zi.pers.];

$$\dot{V}_{strz} = \dot{V}_{srz} + \dot{V}_{scz} \quad (3)$$

**9.3.** Cuantila distribuției de repartiție normală  $y$  este funcție de gradul de asigurare al necesarului de apă după cum urmează:

**a)** pentru clădirile de locuit, prevăzute cu instalații interioare de alimentare cu apă rece și cu apă caldă preparată central sau cu încălzitoare instantanee cu gaz sau electrice, se aplică un grad de asigurare de 99% căruia îi corespunde  $y = 2,326$ ;

**b)** pentru clădirile de locuit, prevăzute cu instalații interioare de alimentare cu apă rece și cu apă caldă preparată cu cazane cu acumulare, cu combustibil gazos, solid sau lichid, se aplică un grad de asigurare de 98%, căruia îi corespunde  $y = 2,054$ .

**9.4.** Necesarul specific de apă  $V_{sz}$ , necesarul specific total de apă rece  $V_{strz}$ , necesarul specific de apă rece  $V_{srz}$  și necesarul specific de apă caldă  $V_{scz}$  pentru clădirile de locuit în funcție de felul preparării apei calde, de gradul de dotare cu obiecte sanitare și a contorizării consumului de apă sunt date în ANEXA 1.

**9.5.** Debitul mediu zilnic pentru dimensionarea coloanelor și a conductelor de distribuție a apei reci și calde din interiorul clădirilor de locuint, se stabilește cu relația:

$$\dot{V}_{mz} = (\sum n \dot{V}_s / 3600 n_{oz}) N_a \dot{V}_{sz} / \dot{V}_{sa} \quad [l/s] \quad (4)$$

în care:

$n$  este numărul armăturilor de același fel, care asigură alimentarea cu apă;

$V_s$  - debitul specific de apă al unei armături [l/s];

$V_{sa}$  - consumul specific de apă pentru un apartament, [l/s.ap.];

$N_a$  - numărul mediu de persoane pentru un apartament;

$n_{oz}$  și  $V_{sz}$  au semnificația de la relația (2).

**9.6.** Debitul specific de apă  $V_s$ , echivalenții de debit  $e$  și presiunea de utilizare  $P_u$  ale armăturilor obiectelor sanitare sunt date în ANEXA 2.

**9.7.** Valorile presiunii de utilizare din ANEXA 2, au caracter de recomandare și nu se impun față de valorile date în documentațiile tehnice ale producătorilor.

Presiunile nominale de utilizare pot fi modificate în funcție de caracteristicile armăturilor cu condiția asigurării debitelor specifice prevăzute în ANEXA 2.

**9.8.** Pentru clădirile de locuit, numai la un necesar specific de apă de 280 l/zi.pers, la un număr mediu de 2,75 persoane pe apartament și la un consum specific de 0,57 l/s.ap., în locul relației (1) se poate aplica relația (5):

$$\dot{V}_c = a [0,15 (E)^{1/2} + 0,004 E] \quad [l/s] \quad (5)$$

în care:

$V_c$  este debitul de calcul, [l/s];

E - suma echivalenților de debit a punctelor de consum alimentate de conducta respectivă;

$$E = \sum e \text{ respectiv } E = E_1 + E_2 \quad (6)$$

în care:

e este echivalentul de debit al unei armăturii de alimentare cu apă, care la un debit specific de 0,2 l/s, este egal cu unitatea;

a - coeficient adimensional în funcție de felul apei reci sau calde: a este egal cu 1 pentru apă rece și 0,7 pentru apă caldă;

$E_1$  - suma echivalenților de debit a bateriilor amestecătoare de apă caldă;

$E_2$  - suma echivalenților de debit a robinetelor de apă rece.

#### Debitul de calcul pentru conducte de distribuție a apei pentru clădirile administrative, social-culturale și grupurile sanitare de la vestiarele atelierelor și unităților de producție

9.9. Debitul de calcul  $V_c$ , pentru conductele de distribuție a apei pentru clădirile administrative, social-culturale și grupurile sanitare de la vestiarele atelierelor și unităților de producție, se calculează cu relațiile din tabelul 4.

Tabelul 4

#### Debitul de calcul $V_c$ pentru conductele de distribuție a apei pentru clădirile administrative, social-culturale și grupurile sanitare de la vestiarele atelierelor și unităților de producție

Nr. crt.	Destinația clădirilor	Relațiile de calcul ale debitelor		Domeniul de aplicare	
		cu $\Sigma V_s$	cu E	cu $\Sigma V_s$	cu E
1.	Cămine pentru copii, creșe.	$V_c = 0,45 (\Sigma V_s)^{1/2}$	$V_c = 0,20 E^{1/2}$	$\Sigma V_s \geq 0,20$	$E \geq 1,0$
2.	Teatre, cluburi, cinematografe, gări, policlinici.	$V_c = 0,49 (\Sigma V_s)^{1/2}$	$V_c = 0,22 E^{1/2}$	$\Sigma V_s \geq 0,24$	$E \geq 1,2$
3.	Birouri, magazine, grupuri sanitare de pe lângă hale și ateliere, hoteluri cu camere de baie aferente camerelor de cazare.	$V_c = 0,54 (\Sigma V_s)^{1/2}$	$V_c = 0,24 E^{1/2}$	$\Sigma V_s \geq 0,28$	$E \geq 1,4$
4.	Instituții de învățământ.	$V_c = 0,60 (\Sigma V_s)^{1/2}$	$V_c = 0,27 E^{1/2}$	$\Sigma V_s \geq 0,36$	$E \geq 1,8$

5.	Spitale, sanatorii, cantine, restaurante, bufete.	$V_c = 0,67 (\Sigma V_s)^{1/2}$	$V_c = 0,30 E^{1/2}$	$\Sigma V_s \geq 0,44$	$E \geq 2,2$
6.	Hoteluri cu grupuri sanitare comune.	$V_c = 0,85 (\Sigma V_s)^{1/2}$	$V_c = 0,38 E^{1/2}$	$\Sigma V_s \geq 0,72$	$E \geq 3,6$
7.	Cămine de studenți, internate, băi publice, grupuri sanitare pentru sportivi, artiști, personal de serviciu, stadioane.	$V_c = 1,0 (\Sigma V_s)^{1/2}$	$V_c = 0,45 E^{1/2}$	$\Sigma V_s \geq 1,00$	$E \geq 5,0$
8.	Grupuri sanitare la vestiarele atelierelor și unităților de producție.	$V_c = 2,0 (\Sigma V_s)^{1/2}$	$V_c = 0,90 E^{1/2}$	$\Sigma V_s \geq 4,00$	$E \geq 20$

9.10. Pentru toate categoriile de clădiri indicate în tabelul 4, la valori ale debitelor specifice de apă ale armăturilor -  $\Sigma V_s$  și echivalenți de debit - E - mai mici decât cele indicate la domeniul de aplicare a relației de calcul, se aplică relația generală:

$$\dot{V}_c = \Sigma \dot{V}_s \quad \text{sau} \quad \dot{V}_c = 0,2 E \quad [l/s] \quad (7)$$

9.11. Debitul de calcul pentru conductele de legătură dintre coloane și armăturile punctelor de consum, din clădirile administrative, social-culturale și grupurile sanitare de la vestiarele atelierelor și unităților de producție se calculează cu relația (7).

9.12. Necesarul specific de apă  $V_{sz}$ , necesarul specific total de apă rece  $V_{strz}$ , și necesarul specific de apă caldă  $V_{scz}$ , pentru clădirile administrative, social-culturale și grupurile sanitare de la vestiarele atelierelor și unităților de producție sunt date în ANEXA 3

#### Debitul de calcul pentru conducte de distribuție a apei pentru scopuri tehnologice

9.13. Debitul de calcul pentru conductele de distribuție a apei în scopuri tehnologice,  $q_c$ , se calculează cu relația:

$$\dot{V}_c = \Sigma K n \dot{V}_u \quad [l/s] \quad (8)$$

în care:

K - coeficient de simultaneitate care se stabilește în funcție de procesul tehnologic;

n - numărul punctelor de consum;

$V_u$  - debitul specific al utilajului [l/s].

#### Debitul de calcul pentru conducte de distribuție a apei pentru stingerea incendiilor

9.14. Debitul de calcul al conductelor care alimentează cu apă numai instalații de stingere a incendiilor sau instalații de stingere a incendiilor și instalații pentru consum menajer sau de producție, se stabilește conform reglementării tehnice privind instalațiile de stingere.

La debitul de calcul al conductelor care alimentează cu apă instalațiile de stingere a incendiilor și instalațiile pentru consum menajer sau de producție, nu se ia în calcul:

- pentru rețelele interioare de distribuție, 85% din debitul de apă necesar dușurilor sau băilor și debitul de apă pentru spălarea utilajului tehnologic și pardoselilor;
- pentru rețelele exterioare de distribuție, debitul de apă necesar pentru stropit străzi și spații verzi.

#### Debitul de calcul pentru instalațiile de preparare a apei calde

**9.15.** Debitul de calcul pentru instalațiile de preparare a apei calde pentru consum menajer, în cazul preparării apei calde cu schimbătoare de căldură fără acumulare, este egal cu debitul de calcul al conductelor de apă caldă.

În cazul preparării apei calde în schimbătoare de căldură cu acumulare, capacitatea de acumulare se stabilește în funcție de variația consumului de apă caldă și a diferenței de temperatură dintre temperatura maximă admisă pentru apa caldă de consum (60°C) și temperatura minimă admisă pentru utilizarea apei calde (38°C).

**9.16.** Pentru băile publice și spălătoriile de rufe se consideră un consum constant de apă caldă în timpul funcționării.

**9.17.** Pentru calculul consumului de apă caldă la vestiarele complexelor sportive, atelierelor, clădirilor industriale, cantinelor, restaurantelor, bufetelor etc., se ține seama că durata maximă de utilizare a dușurilor și lavoarelor este de 45 min pe schimb.

**9.18.** Pentru calculul consumului de apă caldă la cluburi, case de cultură, teatre, se ține seamă că durata maximă de utilizare a dușurilor este de 30 min la sfârșitul fiecărei repetiții sau spectacol.

**9.19.** La căminele de cazare comună pe șantiere, durata de utilizare a dușurilor este de 2. . .3 h.

#### Debitul de calcul pentru conductele de recirculare a apei calde

**9.20.** Pentru stabilirea debitului de calcul pentru conducta de recirculare a apei calde, se determină temperatura apei din conducta de distribuție, după perioada de întrerupere a funcționării instalației, cu relația:

$$\theta_{\tau} = \theta_{amb} + (\theta_{ac} - \theta_{amb}) \cdot e^{-U \cdot \tau / d_e \cdot \gamma \cdot c} \quad [^{\circ}\text{C}] \quad (9)$$

în care:

$\theta_{\tau}$  - temperatura apei din conducta de distribuție după o anumită perioadă de oprire a funcționării instalației de alimentare cu apă caldă [°C];

$\theta_{ac}$  - temperatura apei în momentul opririi funcționării instalației de alimentare cu apă caldă [°C];

$\theta_{amb}$  - temperatura aerului din mediul înconjurător conductei [°C];

U - coeficientul de transmisie a căldurii, de la conductă la temperatura aerului din mediul înconjurător conductei [W/m<sup>2</sup>K];

$\gamma$  - greutatea specifică a apei [kg/m<sup>3</sup>];

c - căldura specifică a apei calde care este 4,186 kJ/kg .K;

$d_e$  - diametrul exterior al conductei [m];

$\tau$  - perioada de întrerupere a funcționării alimentării cu apă caldă [h];

**9.21.** În cazul în care în perioada de nefuncționare a instalației de alimentare cu apă caldă, temperatura apei din conducta de distribuție a apei calde nu coboară sub temperatura de 40°C, se poate renunța la conducta de recirculare a apei calde.

Calculul se efectuează și pe coloana de distribuție a apei calde până la ultimul consumator.

**9.22.** În cazul în care, în perioada de nefuncționare a instalației de alimentare cu apă caldă, temperatura apei din conducta de distribuție și pe coloana de apă caldă până la ultimul consumator, coboară sub temperatura de 40°C, pentru stabilirea debitului de calcul al conductei de recirculare se aplică următoarea relație de calcul:

$$\dot{V}_{circ} = \pi 1000 \sum d^2 l / 4 t \quad [l/s] \quad (10)$$

în care:

$V_{circ}$  - debitul de calcul al conductei de circulație [l/s];

$d_i$  - diametrul conductei de distribuție și a coloanei, în care apa s-a răcit sub temperatura de 40°C [m];

$l$  - lungimea conductei de distribuție și a coloanei, în care apa s-a răcit sub temperatura de 40°C [m];

$t$  - timpul în care se va face evacuarea apei răcite din conducta de distribuție și a coloanei, respectiv timpul de circulație a apei în conductă, care se recomandă să fie cuprins între 1800 și 3600 secunde.

## 10. DIMENSIONAREA ELEMENTELOR DE INSTALATII

### Dimensionarea conductelor

**10.1.** Diametrele conductelor se determină în funcție de:

- debitele de calcul, determinate conform cap. 9;
- vitezele recomandate pentru dimensionarea conductelor;
- presiuni disponibile.

**10.2.** Presiunea maximă admisă pentru o zonă de presiune este de 6 bar, atât pentru apă rece cât și pentru apă caldă.

**10.3.** La instalațiile la care presiunea disponibilă este dată sau impusă de condițiile de funcționare a celorlalte instalații, diametrele se aleg astfel încât presiunea disponibilă, să fie pe cât posibil, consumată integral pentru ridicarea apei, învingerea pierderilor de sarcină în întreaga instalație și asigurarea presiunii de utilizare la punctele de consum, fără a depăși vitezele maxime admise.

**10.4.** La instalații în care presiunea necesară rezultă ca urmare a dimensionării conductelor, se au în vedere vitezele maxime de mai jos, precum și vitezele recomandate.

**10.5.** Viteze maxime admise în rețelele de alimentare cu apă, sunt:

- pentru spitale și săli de spectacole: 1,5 m/s;
- pentru clădiri de locuit și social-culturale: 2,0 m/s;
- pentru hidranții de incendiu: 3,0 m/s;
- pentru clădiri de producție, instalații de apă tehnologice și instalații de apă potabilă în industrii: 3,0 m/s.

**10.6.** Vitezele recomandate pentru dimensionarea conductelor de alimentare cu apă rece sau caldă pentru consum menajer, în funcție de diametrele nominale ale conductelor sunt redate în tabelul 5.

### Tabelul 5

Diametrul nominal al conductei [mm]	Viteze recomandate pentru dimensionarea conductelor, [m/s]
10	0.10 ..... 0.75
15	0.45 ..... 0.80
20	0.55 ..... 0.90
25	0.60 ..... 1.00
32	0.60 ..... 1.10
40	0.60 ..... 1.20
50	0.70 ..... 1,20
63	0,80 ..... 1.30
80	0.85 ..... 1.40
100	0,90 ..... 1,40
125	0,95 ..... 1,45
150	1,00 ..... 1,50
200 250 300	1,00 ..... 1.60

10.7. La calculul pierderile de sarcină ale conductelor de alimentare cu apă rece sau apă caldă se utilizează relația de calcul Colebrook - White pentru calculul coeficientului lui Darcy.

#### Dimensionarea pompelor

##### Pompe pentru apă rece sau caldă de consum menajer

10.8. Debitul pompei trebuie să fie mai mare sau cel puțin egal cu debitul de calcul al instalației.

10.9. Presiunea de pompare necesară,  $P_{pnec}$ , pentru apă rece sau caldă de consum menajer, se determină cu relația:

$$P_{pnec} \geq P_i - P_a + P_{ps} + P_u \quad [\text{Pa}] \quad (11)$$

în care:

$P_i$  este presiunea, datorită înălțimii coloanei de apă dintre cota punctului de consum plasat cel mai dezavantajos și cota nivelului din rezervorul sau conducta din care aspiră pompa, transformată din metri colană de apă în Pa;

$P_a$  - presiunea din rezervorul sau conducta din care aspiră pompa [Pa];



$P_{ps}$  - pierderile totale de sarcină (liniare și locale) ale apei, pe traseul conductei de pompare [Pa];

$P_u$  - presiunea de utilizare a apei, la punctul de consum situat cel mai dezavantajos, [Pa].

**10.10.** Pentru pompele la care automatizarea se realizează în funcție de presiune, pompele trebuie să asigure debitul de calcul la o presiune mai mare sau cel puțin egală cu presiunea de pornire.

#### **Pompe pentru apă în scopuri tehnologice**

**10.11.** Debitul pompei trebuie să fie cel puțin egal cu debitul de calcul al conductei principale de distribuție.

#### **Pompe pentru instalații comune**

**10.12.** Pentru pompe care alimentează mai multe categorii de consumatori care funcționează simultan, debitul de calcul rezultă prin însumarea debitelor acelor categorii de consumatori.

**10.13.** În cazul instalațiilor de distribuție comune pentru consum menajer și hidranți de incendiu, debitul pompelor se stabilește conform prevederilor art. 9.14.

#### **Pompe de recirculare**

**10.14.** Debitul pompei de recirculare este egal cu debitul de calcul al conductei de recirculare.

**10.15.** Pompele de recirculare trebuie să asigure presiunea necesară pentru învingerea pierderilor de sarcină pe conductele de distribuție și pe conductele de recirculare (la trecerea debitului de recirculare).

#### **Dimensionarea rezervoarelor**

##### **Rezervoare tampon deschise**

**10.16.** Volumul util al rezervorului tampon deschis  $V_{URD}$ , se calculează cu relația:

$$V_{URD} = 150 + (\dot{V}_p / 2n) \quad [m^3] \quad (12)$$

în care:

$\dot{V}_p$  este debitul pompelor în funcțiune, care aspiră din rezervorul tampon deschis, [ $m^3/h$ ] și care trebuie să îndeplinească condiția:

$$\dot{V}_p \leq k \sqrt{H_{URP}} \quad [m^3/h] \quad (13)$$

$n$  - numărul de porniri pe oră ale pompei conform prevederilor din cartea tehnica a pompei;

$H_{URP}$  - presiunea de utilizare a apei, în secțiunea robinetului cu plutitor care alimentează rezervorul tampon deschis și care se determină cu relația:

$$H_{URP} = H_{disp} \pm H_g - h_{rb} \quad [bar] \quad (14)$$

$H_{disp}$  - presiunea disponibilă a apei în punctul de racord al conductei de branșament la conducta publică [bar];

$H_g$  - înălțimea geodezică (diferența dintre cota nivelului apei din rezervorul tampon deschis și cota nivelului apei din conducta publică, în punctul de racord), transformată [bar];

$h_{rb}$  - suma pierderilor totale de sarcină (liniare și locale) pe conducta de branșament, (inclusiv pierderea locală de sarcină în apometru [bar]);

Coeficientul k se determină cu relația:

$$k = N\mu \frac{\pi D^2}{4} \sqrt{2g} \quad (15)$$

în care:

N - numărul robinetelor cu plutitor;

D - diametrul robinetului cu plutitor;

$\mu = 0,63 \dots 0,68$  - coeficientul de debit;

g = accelerația gravitațională 9,81 m/s<sup>2</sup>.

Volumul total al rezervorului tampon deschis este:

$$V_{RD} = V_{URD} + V_{rRD} \quad [\text{m}^3] \quad (16)$$

în care:

$V_{rRD}$  este volumul construit, necesar executării racordurilor, orificiului de preaplin, etc., determinat de proiectant.

**10.17.** În cazul în care, din rezervorul tampon deschis se alimentează și hidranții interiori pentru stingerea incendiului, volumul total al acestuia se va calcula adăugând și volumul rezervei intangibile de apă necesară hidranților interiori.

#### Recipiente de hidropneumatice

**10.18.** Pentru determinarea volumului recipientelor hidropneumatice fără membrană,  $V_h$ , se utilizează STAS 1478.

În vederea reducerii la minim a volumului recipientelor se recomandă utilizarea de pompe cu un număr mare de porniri-opriri pe oră, o diferență de presiune între presiunea de pornire și de oprire mai mică de 0,5 bar și o diferență de presiune dintre presiunea de pornire și presiunea inițială mai mică de 0,05 bar.

#### Rezervoare de acumulare

**10.19.** Capacitatea acestor rezervoare,  $V_{rez}$ , trebuie să asigure o rezervă de apă pentru consum menajer, în scopuri tehnologice și de stingerea incendiilor, calculată astfel:

$$V_{rez} = V_{den} + V_{inc} + V_{comp} \quad [\text{m}^3] \quad (18)$$

sau

$$V_{rez} = V_{den} + V_{av} + V_{comp} \quad [\text{m}^3] \quad (19)$$

în care:

$V_{den}$  - este volumul necesar ca urmare a denivelării apei determinate de aspirația apei în sorb, [m<sup>3</sup>]; acest volum se ia în considerare numai pentru rezervoare având peste 2000 m<sup>3</sup>;

$V_{inc}$  - volumul rezervei de stingere a incendiului [ $m^3$ ], calculat potrivit prevederilor reglementării tehnice referitoare la instalațiile de stingere;

$V_{av}$  - volumul rezervei pentru consum menajer sau în scopuri tehnologice, care să asigure funcționarea în caz de avarie la sursă, [ $m^3$ ];

$V_{comp}$  - volumul de compensare ce trebuie acumulat pentru a asigura funcționarea rațională a instalației, [ $m^3$ ].

**10.20.** Pentru reducerea volumului rezervoarelor se recomandă amplasarea sorbului de aspirație în cuve sub nivelul fundului rezervorului și prevederea de dispozitive de reducere a denivelării în aspirație; în cazurile în care aceste măsuri nu sunt posibile, la stabilirea volumului total al rezervorului se ține seama și de volumul de apă necesar umplerii secțiunii de așezare a sorbului precum și denivelării apei de aspirație în sorb.

**10.21.** Volumul rezervei de incendiu,  $V_{inc}$ , se calculează cu relația din SR 1343/1

**10.22.** La determinarea rezervei de apă se au în vedere și următoarele condiții:

- în cazul în care rezervoarele de înmagazinare sunt comune pentru apă potabilă sau industrială și pentru stingerea incendiilor, la stabilirea capacității rezervoarelor se ia în considerare rezerva de incendiu sau rezerva de avarie, și anume, cea mai mare din valorile acestor două rezerve;

- în caz de funcționare în regim de avarie se admite folosirea rezervei de incendiu, cu luarea măsurilor tehnico - organizatorice prevăzute în instrucțiunile de exploatare, necesare pentru funcționarea cu restricții a consumului în regim de avarie, remedierea operativă a avariei și întărirea măsurilor de apărare împotriva incendiilor în zonele afectate;

- volumul rezervei pentru incendiu poate fi redus cu volumul  $V_a$  numai în cazul când alimentarea rezervorului de la sursă poate avea loc fără întrerupere, în condițiile de siguranță prevăzute de prescripțiile legale în vigoare, chiar în timpul incendiului;

- instalațiile speciale de stingere a incendiilor (sprinklere închise sau deschise) trebuie să aibă o rezervă proprie, conform prevederilor reglementărilor tehnice specifice pentru stingerea incendiilor;

- rezerva de apă pentru stingerea incendiilor poate fi păstrată împreună cu cantitățile de apă necesare consumului menajer sau industrial cu respectarea normelor sanitare, luându-se măsuri ca să se împiedice folosirea rezervei de apă pentru incendiu în alte scopuri, cu excepția cazului prevăzut de alineatul 2 de mai sus.

**10.23.** Volumul rezervei de avarie,  $V_{av}$ , se determină, de la caz la caz, în funcție de timpul necesar înlăturării avariei,  $T_{av}$  și debitul de exploatare în condiții de avarie,  $V_{av}$ , cu relația:

$$V_{av} = T_{av} (V'_{med\ orar} - V'_a) \quad [m^3] \quad (20)$$

în care:

$T_{av}$  este timpul de înlăturare a avariei, [h];

$V'_{med\ orar}$  - debitul mediu orar necesar funcționării instalației în regim de exploatare la avarie (cu restricții) [ $m^3/h$ ];

$V'_a$  - debitul de apă de alimentare a rezervorului pe căile neavariate, rămase în funcțiune [ $m^3/h$ ].

**10.24.** Rezerva de apă pentru compensarea consumului menajer sau în scopuri tehnologice se determină cu ajutorul unui bilanț al cantităților de apă furnizate și consumate în instalație, astfel încât cantitatea de apă acumulată să fie minimă și să asigure funcționarea instalației în condițiile impuse de la caz la caz.

## 11. INSTALAȚII DE CANALIZARE

### Prevederi generale

**11.1.** Apele evacuate la canalizare respectă prevederile reglementării tehnice privind condiții de descărcare a apelor uzate de canalizare a centrelor populate.

**11.2.** În interiorul clădirilor, instalația de canalizare se proiectează cu rețele separate, în funcție de natura apelor colectate, și anume:

- ape uzate;
- ape meteorice;
- ape care conțin substanțe agresive (acizi, baze etc.);
- ape uzate provenite de la bucătăriile unităților de alimentație, garaje etc.;
- ape contaminate provenite de la spitale de boli contagioase, laboratoare de analize medicale, laboratoare cu substanțe radioactive;
- ape ce conțin substanțe combustibile.

**11.3.** Colectarea la rețelele exterioare a apelor de canalizare din interiorul clădirilor se face numai după preepurarea lor, când este cazul, prin neutralizare, dezinfecție, separarea grăsimilor sau a nisipurilor etc.

**11.4.** Apele uzate provenite de la unități medicale, precum și de la alte instituții, care prin specificul lor contaminatează apele uzate cu agenți patogeni, se evacuează la canalizarea exterioară cu luarea măsurilor de dezinfecție impuse prin avizele organelor sanitare de specialitate.

**11.5.** În cazurile în care canalizarea exterioară intră sub presiune în timpul ploilor mari, legarea la canalizare a obiectelor sanitare, precum și a altor puncte de consum situate sub nivelul străzii, se face printr-o rețea separată, luându-se pentru această rețea, măsuri de înlăturare a pericolului de refulare, precum:

- racordarea indirectă, prin intermediul unei stații de pompare pentru ape uzate;
- prevederea de armături contra refulării de tip cu închidere etanșă;
- folosirea de sisteme de drenare în sol a apelor meteorice (cazul curților de lumină cu suprafață de 8 m<sup>2</sup>).

Armăturile contra refulării se prevăd numai în cazul clădirilor cu personal de exploatare permanent.

**11.6.** Instalația interioară de canalizare se leagă la rețeaua exterioară, prin intermediul unui cămin de vizitare.

În terenurile normale, căminele de vizitare se amplasează față de clădire, la distanța minimă de 1,5 m și la distanța maximă de 10 m.

**11.7.** În terenurile sensibile la umezire, căminele de vizitare se amplasează ținând seama de prevederile reglementării tehnice pentru proiectarea și executarea construcțiilor fondate pe terenuri sensibile la umezire.

**11.8.** Sistemul de canalizare exterioară, din cadrul ansamblurilor de clădiri poate fi unitar sau separativ și se stabilește, de regulă, corespunzător sistemului de canalizare publică.

**11.9.** În ansamblurile de locuințe și în incinte de producție, traseele colectoarelor se coordonează cu restul conductelor, amplasându-se la distanțe cerute de normele în vigoare.

**11.10.** Căminele de vizitare, pe rețeaua exterioară de canalizare, se prevăd potrivit legii.

**11.11.** Legarea conductelor de canalizare în căminele adânci, în care se realizează o diferență de nivel mai mare de 150 cm între cota de intrare a conductelor și radier, se face astfel încât să fie evitată degradarea radiatorului și, în același timp, să nu fie stânjenit accesul personalului de exploatare în cămin.

## Racordul de canalizare

**11.12.** Legarea instalației de canalizare dintr-o incintă la rețeaua de canalizare din ansamblul de clădiri, se recomandă să se facă printr-un singur racord.

**11.13.** Căminul de racord se prevede la limita incintei.

În cazuri excepționale se admite amplasarea căminului de racord pe trotuar, ținând seama de existența altor instalații subterane.

## Colectoare orizontale

**11.14.** La alegerea traseului colectoarelor orizontale, se au în vedere următoarele:

- în clădirile cu subsol, în care traseele sunt accesibile, se reduce la minimum numărul de ieșiri ale conductelor de canalizare din clădiri;

- se reduce la minimum numărul schimbărilor de direcție;

- racordările legăturilor coloanelor la colectoare se face cu un unghi de max. 45°.

**11.15.** La clădirile fără subsol amplasate în terenuri normale se admite montarea îngropată în pământ sub pardoseală a conductelor de canalizare cu trasee cât mai scurte, fără schimbări de direcție, cu posibilități de intervenție pentru desfundare.

**11.16.** Nu se admite montarea conductelor în pardoseală, sub utilaje.

**11.17.** Schimbările de direcție se fac cu unghiuri până la 90°.

Nu se utilizează ramificații duble pe orizontală.

**11.18.** Se prevăd tuburi (piese) de curățire la schimbări de direcție, la punctele de ramificație greu accesibile pentru curățire din alte locuri, precum și pe trasee rectilinii lungi, la distanțele indicate în tabelul 6.

**Tabelul 6**

**Distanțele maxime de montare a dispozitivelor de curățire, pieselor de curățire, la conducte orizontale de canalizare a apelor uzate menajere, industriale și meteorice**

Diametrul conduței [mm]	Distanța dintre piese [m]		
	la ape industriale convențional curate și meteorice	la ape uzate menajere	la ape foarte impurificate și cu suspensii mari și grele
50-70	10	5	4
100	15	8	6
125 - 200	15	14	12

**11.19.** La ieșirea în exterior a conductelor de canalizare din clădiri se asigură adâncimea minimă de protecție contra înghețului, măsurată la nivelul finit (după amenajare) al terenului până la generatoarea superioară a conductelor. Dacă pozarea în aceste condiții nu este posibilă se iau măsuri contra înghețului.

## Coloanele de scurgere ale apelor menajere

**11.20.** Stabilirea numărului de coloane și a poziției acestora se face în funcție de sistemul constructiv adoptat, urmărindu-se ca legăturile obiectelor servite să fie cât

mai scurte. Se recomanda configurarea instalației de canalizare din SR EN 12056.

**11.21.** În cazul coloanelor având înălțimea peste 45 m se prevăd devieri ale coloanelor (deplasarea axului); devierile se realizează la intervale de maximum 8 niveluri una de alta, prin utilizarea curbelor de etaj sau a coturilor de 45° și mai mici. În acest caz se montează suplimentar piese de curățire înainte și după deviere.

**11.22.** Pe coloanele de scurgere cu legături de la obiectele sanitare se prevăd tuburi (piese) de curățire la baza coloanei, deasupra ultimei ramificații și la fiecare 2 nivele. Înălțimea de montaj a piesei de curățire este de 0,4-0,8 m față de pardoseală.

În subsol, montarea pieselor de curățire se face în spațiile comune și în spațiile aparținând beneficiarilor pe care îi servesc.

**11.23.** În blocurile de locuințe se prevăd coloane de canalizare separate pentru bucătării și pentru grupurile sanitare; nu se admite racordarea la aceeași coloană de canalizare a obiectelor sanitare din grupurile sanitare și a celor din bucătării.

De asemenea, nu se cuplează la aceeași coloană de canalizare grupuri sanitare din apartamente învecinate, aflate pe același nivel.

Coloanele de scurgere de la bucătării au diametrul de 70 mm, în cazul clădirilor cu mai puțin de 3 nivele și minimum 100 mm la clădiri cu mai mult de 3 nivele.

### **Conducte de ventilare**

**11.24.** Ventilarea primară (directă) se prevede prin prelungirea peste nivelul terasei sau acoperișului a tuturor coloanelor de scurgere.

**11.25.** Ventilarea secundară se prevede în mod obligatoriu pentru:

- conductele orizontale la care sunt racordate mai mult de trei closete;
- conductele orizontale care servesc minimum patru puncte de scurgere și au un grad de umplere mai mare de 0,5 la o lungime mai mare de 10 m, măsurată de la coloana verticală până la ultima legătură a unui punct de scurgere.

**11.26.** Ventilarea secundară se poate prevedea:

- cu coloană de ventilare separată până deasupra terasei sau acoperișului;
- prin racordarea la o altă coloană de ventilare vecină;
- prin racordarea la o coloană de scurgere prelungită cu ventilare directă.

**11.27.** Racordarea ventilațiilor secundare la coloanele de scurgere se face sub un unghi ascuțit cu vârful în sensul scurgerii pentru a împiedica scurgerea prin coloana de ventilație.

**11.28.** Ventilarea auxiliară suplimentară se prevede la clădirile la care coloanele de scurgere depășesc 45 m înălțime.

Ventilarea auxiliară dublează coloana de scurgere pe toată înălțimea clădirii și se leagă la aceasta cel puțin o dată la 3 - 4 nivele.

**11.29.** Toate coloanele de ventilare, de orice fel, se prelungesc deasupra terasei sau acoperișului cu 0,50 m cu conducte din fontă de scurgere și cu căciuli de ventilare.

**11.30.** Conductele de ventilare care ies deasupra teraselor în vecinătatea ferestrelor sau a altor deschideri legate de încăperi cu utilizare curentă se prelungesc deasupra acestor deschideri conform tabelului 7.

### **Tabelul 7**

#### **Distanțele pe orizontală a coloanelor față de deschideri și înălțimea minimă a gurii de aerisire deasupra deschiderilor**

Distanța orizontală a coloanei față de deschidere [m]	Înălțimea minimă a gurii de aerisire deasupra deschiderii [m]
până la 1	1,50
de la 1-2	1,30
2-3	1,00
3-4	0,70
peste 4	0,50

**11.31.** Este admisă legarea mai multor coloane de ventilare într-una singură.

#### **Coloane pentru evacuarea apelor meteorice**

**11.32.** La clădirile cu terasă se recomandă ca evacuarea apelor meteorice să se facă prin conducte interioare.

Evacuarea apelor de pe terase aflate la cote diferite se face prin coloane independente.

**11.33.** Apa evacuată prin burlanele exterioare se poate scurge liber la rigolă sau la o rețea de canalizare.

Burlanele racordate la canalizare se continuă la bază, pe o înălțime de 0,90 m față de trotuar, cu tuburi rezistente la șocuri mecanice, pe care se prevede o piesă de curățire.

**11.34.** Colectarea apelor meteorice de pe terase necirculabile se face prin receptoare fără gardă hidraulică.

**11.35.** În cazul teraselor circulabile și a curților interioare legate la canalizarea exterioară, în sistem unitar, este obligatorie montarea fie a unor sifoane de linie (generale), de preferință în subsol, fie prevederea unor cămine exterioare cu racordul sifonat.

**11.36.** Evacuarea apelor meteorice din curțile interioare se face la canalizarea exterioară prin rețea separată de rețeaua de canalizare a apelor uzate menajere.

**11.37.** Conductele rețelei de canalizare a apelor meteorice trebuie să reziste la o presiune corespunzătoare înălțimii clădirii, utilizându-se în acest scop, după caz, conducte din mase plastice sau țevi din oțel tratate împotriva coroziunii.

**11.38.** Pe toate coloanele de scurgere a apelor meteorice, având înălțimea până la 45 m, se prevăd piese de curățire la primul și la ultimul nivel.

**11.39.** La coloanele mai înalte de 45 m se recomandă prevederea unor deviere ale coloanelor la intervale de 8 niveluri, prin utilizarea curbilor de etaj sau a coturilor de 450 și mai mici.

#### **Condiții de amplasare a obiectelor sanitare**

**11.40.** Pentru distanțele minime de amplasare ale obiectelor sanitare față de elementele de construcție sau față de alte obiecte sanitare precum și cotele de montaj ale obiectelor sanitare se poate utiliza STAS 1504.

**11.41.** Pentru clădirile multietajate se recomandă suprapunerea pe verticală atât a grupurilor sanitare, cât și a obiectelor sanitare situate în afara grupurilor sanitare.

**11.42.** La proiectarea grupurilor sanitare se urmărește aplicarea unor soluții care să favorizeze modularea instalațiilor.

**11.43.** Grupurile sanitare echipate cu dușuri și lavoare din cămine, internate, cazărmi, vestiare etc., se recomandă să se amplaseze spre mijlocul încăperii, neadosate la pereții încăperii.

**11.44.** Amplasarea obiectelor sanitare și a utilajelor se face astfel încât să se realizeze trasee ale conductelor de legătură cât mai scurte și, pe cât posibil, evitarea intersectării conductelor.

#### **Stații de pompare pentru ape uzate menajere**

**11.45.** Pentru evacuarea apelor uzate prin pompare se folosesc stații de pompare cu funcționare automată și cu comandă manuală.

**11.46.** Stațiile de pompare care au un debit mai mic de 5 l/s pot fi de tip monobloc.

Pentru un debit mai mare de 5 l/s se recomandă utilizarea stațiilor executate și echipate pe amplasamentul ales.

**11.47.** Stațiile de pompare se pot amplasa în cadrul clădirii sau în exteriorul acesteia.

Stațiile monobloc se pot amplasa lângă obiectele sanitare servite sau sub pardoseală.

În cazul stațiilor executate în interiorul clădirii, acestea trebuie separate de celelalte încăperi pentru a evita pătrunderea mirosului și a gazelor în încăperile alăturate.

**11.48.** Stațiile de pompare a apelor uzate se prevăd cu tuburi de ventilare, atât pentru încăperea cât și pentru rezervorul de acumulare a apelor uzate. Tuburile de ventilare se duc până deasupra clădirii.

**11.49.** Rezervorul de acumulare a apelor uzate se poate executa din tablă, beton sau mase plastice; în toate cazurile, rezervorul se izolează hidrofug și după caz se protejează anticoroziv.

**11.50.** Evacuarea apei din rezervorul de acumulare se face cu pompe centrifuge pentru ape murdare, cu ax orizontal sau vertical. Pompele cu ax orizontal se montează în afara rezervorului, sub nivelul minim al apei (îneecat). Pompele cu ax vertical se montează îneecat în interiorul rezervorului.

**11.51.** Stațiile de pompare a apelor uzate cu debit de până la 5 l/s se echipează, de regulă, cu o singură pompă. În cazul stațiilor de pompare a apelor uzate cu un debit de peste 5 l/s, precum și în cazul în care instalațiile servite nu pot fi scoase temporar din funcțiune, se prevede o pompă de rezervă montată.

Stațiile de pompare pentru evacuarea apei colectate ocazional, care este relativ curată (fără fecale), pot fi echipate și cu pompe de mână, ca pompă de rezervă.

**11.52.** Pomparea apei uzate se face în rețeaua exterioară, prin intermediul unui cămin de vizitare. Nu se recomandă refularea în colectoarele interioare.

**11.53.** Conducta de refulare se execută în interiorul stației cu o buclă, care depășește nivelul terenului cu circa 0,5 m, pentru a împiedica pătrunderea apei din rețeaua exterioară, în cazul intrării sub presiune a acesteia.

**11.54.** Pe conducta de refulare, se montează o clapetă de reținere, cât mai aproape de pompă.

#### **Instalații de canalizare la clădiri amplasate în zone fără rețele publice de canalizare**

**11.55.** În cazul clădirilor amplasate în zone fără rețele exterioare de canalizare, evacuarea apelor uzate provenite de la instalațiile sanitare se face la o instalație exterioară, proiectată pentru tratarea și evacuare apelor uzate menajere.

**11.56.** La proiectarea instalației exterioare pentru evacuarea și tratarea apelor uzate se ține seama de situația locală (relief, existența culturilor agricole, numărul de persoane servite etc.), de considerente economice (utilizarea apei uzate, transportul depunerilor etc.), de posibilitățile de exploatare, de avizele legale acordate de organele în drept, de distanțele minime obligatorii față de sursele de alimentare cu apă etc.

**11.57.** Pentru clădirile sau grupurile de clădiri cu un număr de până la 50 de persoane, se recomandă următoarele scheme pentru evacuarea apelor uzate menajere:

- evacuarea apelor uzate într-un rezervor etanș, vidanjabil cu goliri periodice;
- evacuarea printr-o fosă septică, cămin de distribuție, drenuri (de suprafață sau de adâncime);



- evacuarea printr-o fosă septică și puț absorbant;
- evacuarea printr-o fosă septică, cămin de distribuție, drenuri de suprafață sau de adâncime și puț absorbant;
- evacuarea printr-o fosă septică, biofiltru, emisar (apă curgătoare, râpă, depresiune etc.).

**11.58.** În cazul localităților care nu au rețele exterioare de canalizare, evacuarea apelor meteorice se face, de regulă, la teren.

Clădirile pot fi prevăzute cu instalații de canalizare a apelor meteorice, dacă există posibilitatea evacuării acestora într-un emisar, depresiune etc. și dacă, pentru aceasta, s-au obținut aprobările legale.

**11.59.** Instalația interioară de evacuare a apelor meteorice este complet separată de cea menajeră.

Se admite evacuarea printr-o rețea exterioară de canalizare comună a apelor meteorice și menajere în cazul unor sisteme locale de epurare și evacuare a apelor uzate și anume, în cazul evacuării apei uzate într-un emisar, depresiune etc. În acest caz, racordarea rețelei de canalizare a apelor meteorice la rețeaua de canalizare menajeră se face numai după instalațiile de tratare a apelor uzate.

## 12. DIMENSIONAREA INSTALAȚIILOR DE CANALIZARE

### Debite specifice pentru ape uzate menajere

**12.1.** Debitul specific de scurgere pentru ape uzate menajere de la diferite obiecte sanitare sau puncte de consum  $V_s$ , echivalentul lor de debit  $E_s$ , diametrele nominale ale conductelor de legătură  $D_n$  și pantele de montaj sunt date în ANEXA 4.

### Debite de calcul pentru apele uzate menajere de la clădirile de locuit

**12.2.** Debitul de calcul  $V_c$  pentru conductele de canalizare a apelor uzate menajere care asigură evacuarea la mai mult de un obiect sanitar sau punct de consum, se calculează cu relația generală:

$$\dot{V}_c = \dot{V}_{cs} + \dot{V}_{s,max} \quad [l/s] \quad (21)$$

în care:

$V_{cs}$  este debitul de calcul pentru apa de scurgere în rețeaua de canalizaere, corespunzător valorii sumei debitelor specifice ale obiectelor sanitare sau ale punctelor de consum a apei, [ l/s], conform datelor din ANEXA 4;

$V_{smax}$  - debitul specific cu valoarea cea mai mare, care se scurge în rețeaua de canalizare, [ l/s].

**12.3.** Debitul de calcul  $V_{cs}$  pentru apa de scurgere în rețeaua de canalizare de la clădirile de locuit, corespunzător valorii sumei debitelor specifice de scurgere ale obiectelor sanitare și ale punctelor de consum se calculează cu relația:

$$\dot{V}_{cs} = \dot{V}_{mz} + y (\dot{V}_{mz})^{1/2} \quad [l/s] \quad (22)$$

în care:

$V_{mz}$  - debitul mediu zilnic de apă care se scurge în rețeaua de canalizare, [ l/s ];

y - cuantila distribuției de repartiție normală

**12.4.** Debitul mediu zilnic de apă care se scurge în rețeaua de canalizare  $V_{mz}$  se calculează cu relația:

$$\dot{V}_{mz} = (\sum n \dot{V}_s / 3600 n_{oz}) N_a \dot{V}_{sz} / \dot{V}_{sa} \quad [l/s] \quad (23)$$

în care:

n este numărul obiectelor sanitare și ale punctelor de consum de același fel, prin care apa se scurge în rețeaua de canalizare;

$\dot{V}_s$  - debitul specific de scurgere al unui obiect sanitar sau al unui punct de consum, [l/s],

$\dot{V}_{sz}$  - necesarul specific total de apă rece pentru o persoană, din clădirile de locuit, [l/zi.pers] conform datelor ANEXA 1;

$\dot{V}_{sa}$  - debitul specific de scurgere care revine pentru un apartament, [l/s.apart.];

$n_{oz}$  - numărul de ore pe zi de utilizare a apei, care pentru clădirile de locuit este de 19 ore pe zi;

$N_a$  - numărul mediu de persoane pentru un apartament.

**12.5.** Cuantila distribuției de repartiție normală este funcție de gradul de asigurare al scurgerii apelor uzate astfel încât să nu apară pericolul de refulare la obiectele sanitare sau sifoanele de pardoseală situate la nivelurile inferioare ale clădirii având următoarele valori:

**a)** pentru construcții de locuințe, prevăzute cu instalații interioare de alimentare cu apă rece și cu apă caldă preparată central sau cu încălzitoare instantanee cu gaz sau electrice, se aplică un grad de asigurare de 999‰ căruia îi corespunde  $y = 3,08$ ;

**b)** pentru construcții de locuințe, prevăzute cu instalații interioare de alimentare cu apă rece și cu apă caldă preparată cu cazane cu acumulare, cu combustibil gazos, solid sau lichid, se aplică un grad de asigurare de 998‰, căruia îi corespunde  $y = 2,88$ .

**12.6.** Pentru clădirile de locuint, numai la un necesar specific de apă de 280 l/ziopers, la un număr mediu de 3,0 persoane pe apartament, și la un debit specific de scurgere de 2,31 l/soapart. și la o durată de utilizare a apei de 19 ore pe zi, în locul relației (24), se poate aplica relația:

$$\dot{V}_{cs} = 0,132 E^{1/2} + 0,0018 E \quad [l/s] \quad (24)$$

în care E ste suma echivalenților de debit pentru scurgere.

#### Debitele de calcul pentru clădirile administrative și social-culturale

**12.7.** Debitele de calcul  $\dot{V}_{cs}$  pentru conductele de canalizare ale clădirilor administrative și social-culturale, corespunzătoare valorii sumei debitelor specifice de scurgere ale obiectelor sanitare și ale punctelor de consum,  $\dot{V}_s$ , se calculează cu relațiile din tabelul 8.

**Tabelul 8**

#### Debitele de calcul $\dot{V}_{cs}$ pentru clădirile administrative și social-culturale

Nr. crt.	Destinația clădirii	Relatiile de calcul ale debitelor		Domeniul de aplicare a relației de calcul	
		cu $\sum \dot{V}_s$	cu E	cu $\sum \dot{V}_s$	cu E

1.	Camine pentru copii, creșe	$V_{CS} = 0,31 (\Sigma V_s)^{1/2}$	$V_{CS} = 0,18 E^{1/2}$	$\Sigma V_s \geq 0,10$	$E \geq 0,3$
2.	Teatre cinematografe, cluburi, gări, policlinici	$V_{CS} = 0,38 (\Sigma V_s)^{1/2}$	$V_{CS} = 0,22 E^{1/2}$	$\Sigma V_s \geq 0,13$	$E \geq 0,4$
3.	Clădiri pentru birouri, magazine, grupuri sanitare pe lângă unități de producție și ateliere	$V_{CS} = 0,40 (\Sigma V_s)^{1/2}$	$V_{CS} = 0,23 E^{1/2}$	$\Sigma V_s \geq 0,13$	$E \geq 0,4$
4.	Scoli, instituții de învățământ	$V_{CS} = 0,49 (\Sigma V_s)^{1/2}$	$V_{CS} = 0,28 E^{1/2}$	$\Sigma V_s \geq 0,23$	$E \geq 0,7$
5.	Spitale, sanatorii, cantine, restaurante, bufete	$V_{CS} = 0,54 (\Sigma V_s)^{1/2}$	$V_{CS} = 0,31 E^{1/2}$	$\Sigma V_s \geq 0,30$	$E \geq 0,9$
6.	Hoteluri cu grupuri sanitare comune	$V_{CS} = 0,66 (\Sigma V_s)^{1/2}$	$V_{CS} = 0,38 E^{1/2}$	$\Sigma V_s \geq 0,43$	$E \geq 1,3$
7.	Cămine, băi, publice, grupuri sanitare pentru sportivi, artiști, personal de serviciu, stadioane și cazărmi	$V_{CS} = 0,80 (\Sigma V_s)^{1/2}$	$V_{CS} = 0,46 E^{1/2}$	$\Sigma V_s \geq 0,63$	$E \geq 1,9$
8.	Grupuri sanitare la vestiarele unităților de producție, ateliere	$V_{CS} = 1,74 (\Sigma V_s)^{1/2}$	$V_{CS} = 1,0 E^{1/2}$	$\Sigma V_s \geq 3,00$	$E \geq 9,0$

**12.8.** Pentru toate categoriile de clădiri administrativă și social-culturale, la valori ale  $V_s$  sau ale lui  $E$  mai mici decât cele indicate în domeniul de aplicare al relației de calcul, se aplică relația:

$$\dot{V}_{CS} = \Sigma \dot{V}_s \text{ sau } \dot{V}_{CS} = \Sigma E \quad [l/s] \quad (25)$$

#### Debitele de calcul pentru clădirile de producție, ateliere

**12.9.** Debite de calcul pentru conductele de canalizare a apei uzate industriale,  $V_{si}$ , se calculează cu relația:

$$\dot{V}_{si} = \Sigma k \dot{V}_s n \quad [l/s] \quad (26)$$

în care:

$k$  este coeficient de simultaneitate în funcționarea utilajelor de același fel, stabilit în funcție de procesul tehnologic;

$V_s$  - debitul specific de scurgere al unui utilaj, [l/s];

$n$  - numărul de utilaje de același fel.

#### Debite de calcul pentru conductele de canalizare a apei meteorice

#### Debitul de calcul al apelor meteorice din instalații interioare

**12.10.** Debit de calcul al apei meteorice din instalațiile interioare de canalizare este debitul de apă colectat de pe suprafețele acoperisurilor, teraelor, pereților, curților de lumini și curților engleze.

Debitul de calcul al apei meteorice din instalații interioare,  $V_{ci}$ , se calculează cu relația:

$$\dot{V}_{ci} = 0,0001 i \Sigma \Phi S_c \quad [l/s] \quad (27)$$

în care:

$i$  - intensitatea ploii de calcul [l/s.ha];

$\Phi$  - coeficientul de scurgere a apei meteorice de pe suprafața respectivă;

$S_c$  - suprafața de calcul [m<sup>2</sup>], corespunzătoare coeficientului de scurgere  $\Phi$ ;

Pentru intensitatea ploii de calcul în funcție de frecvența normată a ploii și durata ei se recomandă utilizarea STAS 1795, iar pentru frecvența normată a ploii de calcul se recomandă SR 1846.

**12.11.** Durata de calcul a ploii,  $t$ , se stabilește prin apreciere și se verifică prin calcul după alegerea diametrelor conductelor, cu relația:

$$t = t_{cs} + \frac{l}{v} \quad [min] \quad (28)$$

în care:

$t_{cs}$  - timpul de adunare a apei de ploaie de pe suprafața receptoare și timpul de scurgere prin coloanele instalației interioare de canalizare pluvială, [min];

Se recomandă  $t_{cs} = 2$  min.

$l$  - distanța cea mai mare pe care o parcurge apa de ploaie în conductele orizontale de canalizare până la secțiunea de control, [m];

$v$  - viteza de curgere a apei în conductele orizontale de canalizare, corespunzătoare debitului maxim la scurgere cu nivel liber, [m/min].

**12.12.** Viteza de curgere a apei se ia aproximativ 60 . . . . . 120 m/min. funcție de materialul conductei.

**12.13.** Coeficientul de scurgere a apei meteorice,  $\Phi$ , în funcție de felul învelitorii are valorile prevăzute tabelului 9.

**Tabelul 9**  
**Coeficientul de scurgerre a apei meteorice  $\Phi$  în funcție de felul învelitorii**

Felul învelitorii	$\Phi$
Învelitori metalice, de ardezie și de sticlă	0,95
Învelitori din țiglă și azbociment	0,90
Terase necirculabile	0,85.0,90
Terase necirculabile cu strat de pietriș mărgăritar	0,70.0,80

**12.14.** Suprafața de calcul,  $S_c$  se consideră proiecția pe orizontală a suprafeței receptoare,  $S$ .

În cazul suprafețelor plane receptoare, pentru suprafețele înclinate față de orizontală cu un unghi mai mic sau egal cu  $60^\circ$ .

$$S_c = S \cos \alpha \quad (29)$$

iar pentru suprafețele înclinate față de orizontală cu un unghi mai mare de  $60^\circ$ .

$$S_c = b S \quad (30)$$

în care:

a - unghiul diedru făcut pe suprafața receptoare cu planul orizontal;

b - coeficientul de corecție are valorile conform datelor din tabelul 10.

**Tabelul 10** Datele de calcul pentru coeficientul  $b$  funcție de unghiul diedru  $\alpha$

$\alpha$	$b$
$60^\circ..70^\circ$	0,4
$70^\circ..80^\circ$	0,3
$80^\circ..90^\circ$	0,3

#### **Dimensionarea conductelor de legătură de la obiectele sanitare**

**12.15.** Pentru diametrele, pantele normale și minime de montaj ale conductelor de legătură de la obiectele sanitare la coloanele de scurgere se recomandă valorile din STAS 1795.

#### **Dimensionarea colectoarelor orizontale de canalizare a apelor uzate**

**12.16.** Diametrele conductelor orizontale (colectoare) de canalizare a apelor uzate se dimensionează din condiții constructive și hidraulice.

**12.17.** Condițiile constructive permit alegerea preliminară a diametrelor conductelor colectoare și anume, aceste diametre trebuie să fie cel puțin egale cu cel mai mare dintre diametrele conductelor de legătură de la obiectele sanitare la și respectiv, cu diametrul coloanei racordate la conducta orizontală de canalizare care se dimensionează.

**12.18.** Condiția hidraulică constă în verificarea vitezei reale,  $v$ , [m/s], de curgere a apei cu nivel liber prin conducta orizontală de diametru ales, care trebuie să fie mai mare sau cel puțin egală cu viteza minimă,  $V_{min}$ , de autocurățire a conductei și mai mică sau cel mult egală cu viteza maximă admisă,  $V_{max}$ :

$$V_{min} \leq V_r \leq V_{max} \quad (31)$$

**12.19.** Viteza minimă admisă a apei în conducte orizontale de canalizare este de 0,7 m/s pentru conducte închise și 0,5 m/s pentru canale deschise și rigole.

**12.20.** Viteza maximă admisă a apei în conducte orizontale de canalizare este de 4 m/s pentru conducte metalice, din PVC, ceramice și din beton armat și de 3 m/s pentru conducte din beton simplu și azbociment.

**12.21.** Calculul hidraulic de verificare a vitezei reale,  $V_r$ , se efectuează cunoscând debitul de calcul,  $q_c$ ,  $V_{ci}$ , gradul de umplere,  $u$ , și panta de montaj,  $i$ , a conductei.

Gradul de umplere,  $u$ , este raportul dintre înălțimea nivelului apei din conductă și diametrul interior al conductei.

Gradul de umplere maxim admis, în funcție de diametrul conductei orizontale de canalizare și de natura apei uzate, este indicat în tabelul 11.

**Tabelul 11**

**Gradul de umplere maxim admis în funcție de diametrul conductei de canalizare și de natura apei uzate**

Natura apei uzate	Diametrul nominal al conductei, Dn [mm]			
	≤ 100	125	150, 200	> 200
Apa uzată menajeră și industrială, cu suspensii mai mari de 5 mm	0,65	0,65	0,65	0,70
Apa meteorică și apă uzată industrială convențional curată	1,00	1,00	1,00	1,00
Apa uzată industrială, cu suspensii mai mici de 5 mm	0,70	0,70	0,80	0,80

**12.22.** La conductele care transportă apă meteorică se admite scurgerea sub presiune iar la conductele de apă industrială convențional curată se admite scurgerea sub presiune numai când această soluție nu conduce la pericolul de refulare a apei în anumite puncte de scurgere.

În cazul în care sunt necesare săpături adânci pentru pozarea conductelor de canalizare, pentru evitarea lor se admite curgerea sub presiune sau aplicarea sistemelor de canalizare vacuumatic.

**12.23.** Pantele de montaj,  $i$ , ale conductelor sunt necesare pentru asigurarea regimului de curgere cu nivel liber. Pentru realizarea vitezelor minime de autocurățire este necesară montarea conductelor de canalizare cu o pantă minimă, iar din motive de siguranța în funcționare, se recomandă prevederea, ori de câte ori este posibil, a unor pante mai mari decât pantele minime, numite pante normale, la care se realizează viteze de curgere mai mari decât vitezele minime de autocurățire și mai mici decât vitezele maxime admise.

**12.24.** Pantele normale și minime de montaj, în funcție de natura apei și diametrul conductei, sunt indicate în tabelul 12.

**Tabelul 12**

**Pantele normale și minime ale conductelor colectoare de canalizare în funcție de diametrul conductei și de natura apei uzate**

Dn [mm]	Apa uzată menajeră	Apa uzată industrială			Apa meteorică
		Cu suspensii peste 5 mm	Cu suspensii până la 5 mm	Conventional curată	

	pante		pante		pante		pante		pante	
	normale	minime	normale	minime	normale	minime	normale	minime	normale	minime
50	0,0350	0,0250	0,0600	0,0500	0,035	0,0300	0,0250	0,0200	-	-
70	0,0250	0,0150	0,0500	0,0400	0,025	0,0200	0,0200	0,0150	0,0250	0,0200
100	0,0200	0,0120	0,0400	0,0300	0,015	0,0120	0,0100	0,0080	0,0200	0,0150
125	0,0150	0,0100	0,0300	0,0200	0,0120	0,0100	0,0080	0,0060	0,0100	0,0080
150	0,0100	0,0080	0,0200	0,0150	0,0080	0,0070	0,0060	0,0055	0,0070	0,0060
200	0,0080	0,0070	0,0100	0,0080	0,0070	0,0060	0,0055	0,0050	0,0060	0,0050
250	0,0070	0,0065	0,0090	0,0070	0,0065	0,0055	0,0050	0,0045	0,0055	0,0046

**12.25.** Debitul de curgere la secțiune plină prin conductele colectoare de canalizare, depind de diametrul conductei, panta conductei și de materialul din care sunt realizate conductele.

**12.26.** Pentru diferite grade de umplere, debitul de curgere a apei prin conducte  $V$ , față de debitul apei la secțiunea plină  $V_{sp}$ , se determină în funcție de valoarea  $x$  dată de relația:  $x = V / V_{sp}$

**12.27.** Pentru diferite grade de umplere, viteza medie de curgere a apei prin conducte  $v$ , față de viteza apei la secțiunea plină  $v_{sp}$ , se determină în funcție de valoarea  $z$  dată de relația:  $z = v/v_{sp}$

**12.28.** Se recomandă utilizarea valorilor  $x$  și  $z$  în funcție de gradul de umplere al conductelor colectoare de canalizare din STAS 1795.

### Dimensionarea coloanelor de canalizare a apelor uzate

**12.29.** Diametrele coloanelor se determină din condiții constructive și hidraulice.

Condiția constructivă permite alegerea preliminară a diametrului coloanei care trebuie să fie cel puțin egal cu cel mai mare dintre diametrele conductelor de legătură la obiectele sanitare, puncte de consum sau grupuri de obiecte sanitare.

Condiția hidraulică este ca debitul de calcul al coloanei să fie mai mic, cel mult egal cu debitul maxim (capacitatea maximă de evacuare a coloanei) indicat în tabelul 13. Dacă această condiție nu este îndeplinită, diametrul preliminar al coloanei se alege cu o dimensiune mai mare astfel încât condiția hidraulică să fie îndeplinită.

**Tabelul 13**

### Debitul maxim de curgere prin coloanele de canalizare în funcție de diametrul conductei

Diametrul nominal, Dn [mm]	50	70	100	125	150	200
Debitul maxim, [l/s]	1,12	2,5	4,55	6,5	9,75	14,5

### Dimensionarea conductelor de ventilare naturală a rețelei de canalizare

**12.30.** Coloana de ventilare principală trebuie să aibă diametrul mai mic cu o dimensiune decât diametrul coloanei, dar min.50 mm.

**12.31.** Conducta de ventilare secundară a conductelor orizontale de scurgere trebuie să aibă diametrul mai mic cu o dimensiune decât diametrul conductei pe care o ventilează, dar min. 50 mm.

**12.32.** Coloana auxiliară de ventilare trebuie să aibă diametrul de min. 50 mm.

**12.33.** Diametrul conductei de ventilare care reunește mai multe coloane de ventilare principale,  $D_r$ , se calculează cu relația:

$$D_r = \sqrt{D_{\max}^2 + 0,5 \sum D_i^2} \quad (32)$$

în care:

$D_{\max}$  - cel mai mare dintre diametrele coloanelor respective de ventilare, [mm];

$D_i$  - diametrul unei coloane de ventilare, [mm].

**12.34.** La realizarea unei legături orizontale a coloanelor de ventilare, diametrul acestei conducte trebuie să fie egal cu cel mai mare dintre diametrele coloanelor de ventilare respective.

#### Dimensionarea conductelor de canalizare a apelor meteorice

#### Dimensionarea coloanelor de canalizare a apei meteorice

**12.35.** Diametrul coloanei de canalizare a apei meteorice, la care se racordează un singur receptor se alege în funcție de înălțimea coloanei, astfel încât debitul de calcul,  $V_c$ , să nu depășească debitul maxim din tabelul 14.

**Tabelul 14**

**Debitul maxim de curgere prin coloane  $V_c$ , la racordarea unui singur receptor, în funcție de înălțimea și de diametrul coloanei**

Înălțimea coloanei, H, [m]	Diametrul nominal, Dn [mm]						Exemple de calcul: Pentru $V = 7$ l/s, $H = 3$ m, rezulta Dn = 100 mm. Pentru $V = 7$ l/s, $H = 16$ m, rezulta Dn = 75 mm
	50	75	100	125	150	200	
	$V_c$ [l/s]						
1	2,0	3,8	7,1	11,2	16,8	33,0	
3	2,5	4,7	8,4	13,0	19,2	40,9	
6	3,0	5,6	9,7	15,1	22,5	46,2	
12	3,9	6,8	11,5	17,5	26,7	54,2	
16	4,3	7,5	12,3	18,9	28,4	58,2	
24	5,0	8,5	14,0	21,8	32,0	64,3	



45	5,8	9,6	15,5	23,8	35,3	68,8
----	-----	-----	------	------	------	------

**12.36.** Debitul coloanei de canalizare care colectează ape meteorice de la două sau mai multe receptoare, racordate la o conductă orizontală montată la partea superioară a construcției, se determină în funcție de înălțimea coloanei și de lungimea conductei orizontale, astfel încât debitul de calcul  $V_{CS}$  să nu depășească debitul maxim din tabelul 15.

**Tabelul 15**

**Debitul maxim de curgere prin coloane  $V_c$ , la racordarea a două sau mai multor receptoare, în funcție de lungimea conductei orizontale, de diametrul coloanei și pentru înălțimea coloanei de: 6, 12 și 24 m**

Diametrul nominal, Dn [mm]	50	75	100	125	150	200	
Lungimea conduței orizontale [m]	Înălțimea coloanei H=6 m						
	$V_c$						
	6	4,0	7,2	12,0	17,0	25,5	52,0
	12	4,4	7,8	12,5	18,0	27,0	54,5
	18	4,7	8,4	13,0	19,0	28,0	57,0
	30	5,3	9,6	14,5	21,5	31,0	62,0
Lungimea conduței orizontale [m]	Înălțimea coloanei H=12 m						
	$V_c$						
	6	5,0	7,5	14,5	22,0	32,0	64,0
	12	5,5	8,0	15,0	23,5	33,5	67,0
	18	6,0	9,0	16,0	24,5	35,0	70,0
	30	7,0	10,0	18,0	27,0	37,0	76,0
Lungimea conduței orizontale [m]	Înălțimea coloanei H=24 m						
	$V_c$						
	6	5,8	9,5	15,5	25,0	36,0	79,0
	12	6,3	10,3	17,3	27,0	40,0	82,0
	18	6,8	11,5	18,5	29,0	42,5	86,0

	30	7,8	12,0	20,5	32,0	47,0	95,0
--	----	-----	------	------	------	------	------

**12.37.** Pentru valori ale înălțimilor coloanelor sau ale lungimilor conductelor orizontale montate la partea superioară a clădirilor, la care se racordează receptoare de ape meteorice altele decât cele din tabelele 14 și 15, debitele maxime se stabilesc prin interpolare.

**12.38.** Diametrele tronsoanelor succesive care alcătuiesc conducta orizontală la partea superioară a construcției, pentru racordarea receptoarelor de ape meteorice la coloane, se determină în funcție de înălțimea coloanei și de lungimea conductei orizontale măsurate de la cel mai depărtat receptor față de coloană până la tronsonul de conductă care se dimensionează, astfel încât debitul de calcul  $V_{CS}$  pe tronsonul respectiv să nu depășească debitul maxim din tabelul 13.

**12.39.** Diametrul coloanei se ia cel puțin egal cu diametrul cel mai mare al conductei orizontale montată la partea superioară a clădirii, la care sunt racordate receptoarele de ape meteorice.

**12.40.** Coloanele care se racordează la colectoare orizontale trebuie să aibă diametrul minim de 100 mm, debitul de calcul fiind apropiat de debitul maxim din tabelele 14 și 15.

### **Dimensionarea conductelor orizontale (colectoare) de ape meteorice**

**12.41.** Conductele orizontale colectoare de ape meteorice, montate la partea inferioară, la care sunt racordate coloanele de canalizare, se dimensionează după aceeași metodologie și cu aceleași relații generale de calcul, ca și conductele orizontale colectoare de ape uzate menajere, cu precizarea că se consideră valorile pantelor normale și minime de montaj din tabelul 12 și se poate admite gradul de umplere de maxim  $u = 1,00$ .

## **13. CONDIȚII DE AMPLASARE ȘI MONTARE A INSTALAȚIILOR**

### **Rețele de distribuție a apei și de canalizare în ansambluri de clădiri și clădiri industriale**

#### **Prevederi generale**

**13.1.** Amplasarea rețelelor exterioare de apă și de canalizare se face, în limita posibilităților, în afara zonei carosabile, de preferință în spațiile verzi, pentru a putea fi supuse cât mai puțin sarcinilor provenite din circulația vehiculelor și pentru a facilita accesul pentru intervenții.

**13.2.** Pozarea conductelor în galerii subterane se face pe baza unor justificări tehnico-economice și în cazul unor situații dificile (subtraversări de drumuri, căi ferate, ape subterane etc.).

**13.3.** Se montează, acolo unde este posibil, conductele de apă caldă și de recirculare comune cu cele de încălzire centrală, iar conductele de apă rece în exteriorul canalelor, alături de acestea, direct în pământ.

**13.4.** Se recomandă montarea conductelor preizolate de apă caldă direct în pământ, în acest caz este indicat ca rețeaua de apă caldă să fie dotată cu un sistem de sesizare a eventualelor defecțiuni.

**13.5.** La înlocuirea conductelor de apă caldă montate în canale de protecție se pot utiliza conducte preizolate.

#### **Configurația și traseele rețelelor**

**13.6.** Traseele rețelelor se aleg astfel încât să respecte cât mai mult posibil, următoarele condiții:

- să treacă cât mai aproape de consumatori, pe partea cu cele mai multe puncte de consum;
- să rezulte un număr cât mai redus de intersecții cu drumuri, căi ferate, canale etc.

**13.7.** La stabilirea traseelor se ține seama de rețelele existente și de cele prevăzute a se realiza în perspectivă.

**13.8.** Intersecțiile rețelelor cu artere de circulație, căi ferate, canale etc. sunt, de regulă, perpendiculare.

Soluțiile tehnice privind intersecțiile de căi ferate cu rețele de alimentare cu apă și de canalizare, se stabilesc ținând seama de reglementările specifice cu privire la subtraversări de căi ferate și drumuri, cu conducte.

**13.9.** Pe porțiunile paralele cu căile ferate, rețelele se prevăd în afara zonei de protecție a acestora.

**13.10.** La stabilirea traseelor rețelelor de apă potabilă se iau măsuri de evitare a contaminării apei de către orice sursă de poluare.

#### **Distanțe, adâncimi și înălțimi de montare**

**13.11.** La amplasarea în plan și pe verticală a conductelor exterioare de apă și de canalizare se respectă distanțele prescrise față de alte conducte subterane sau cabluri electrice și subterane, potrivit legislației specifice.

#### **Montarea conductelor în pământ**

**13.12.** În toate terenurile, cu excepția celor stâncoase, sensibile la umezire sau de umplutură, conductele montate direct în pământ se pozează direct pe fundul nivelat și compact al tranșeei, fără fundație artificială. În terenurile stâncoase conductele se montează în tranșee pe un pat de nisip.

**13.13.** Pentru rețelele de conducte care se amplasează în terenuri sensibile la umezire se iau măsurile corespunzătoare amplasării conductelor în aceste terenuri.

**13.14.** În cazul amplasării în terenuri instabile sau agresive se iau măsuri speciale de protecție (izolații, consolidări etc.).

**13.15.** Montarea conductelor de apă direct în pământ se face sub limita de îngheț, măsurată de la generatoarea superioară a conductei până la suprafața terenului amenajat. Dacă pozarea în aceste condiții nu este posibilă, se iau măsuri speciale pentru evitarea pericolului de îngheț.

#### **Montarea conductelor în canale subterane**

**13.16.** Pentru montarea conductelor de apă și de canalizare în canale de protecție se folosesc, de regulă, canale de tip vizitabile, prevăzute cu cămine de control cu baze pentru colectarea apei provenită de la conducte defecte, prin infiltrații sau neetanșeități.

**13.17.** Căminele se amplasează la 50 m distanță între ele, la schimbări de direcție și în punctele de ramificații.

**13.18.** Este admisă prevederea de canale circulabile sau semicirculabile, în care se includ și alte rețele, când aceasta se impune ca urmare a lipsei de spațiu sau când montarea în canal comun a mai multor rețele este mai avantajoasă din punct de vedere economic, decât montarea separată, cu condiția respectării prevederilor din normativele de specialitate, specifice rețelelor montate în canal comun.

**13.19.** Se evită montarea conductelor de alimentare cu apă rece în canalele în care se montează și conducte de apă caldă. Când traseele conductelor de apă rece și caldă sunt comune și se impune montarea conductelor de apă rece în canale, se adoptă, fie soluția de separare a canalului termic în două compartimente, fie prevederea termoizolării, la conductele de apă rece.

**13.20.** În canalele necirculabile ale rețelelor de apă și canalizare este permis a se poza conducte ce transportă fluide neutre și necombustibile (de exemplu rețele termice etc).

**13.21.** Se evită traversarea canalelor cu conducte de gaze naturale, combustibili lichizi, canalizare sau cabluri electrice. În cazuri obligate, se iau măsuri de protecție corespunzătoare (tuburi de protecție, izolări etc), în condițiile prescrise în normativele de specialitate în vigoare.

**13.22.** La stabilirea dimensiunilor canalelor necirculabile se respectă următoarele distanțe minime:

- între suprafața interioară a peretelui canalului și generatoarea laterală a termoizolației finite a conductei celei mai apropiate . . . . . 80 mm

- între termoizolațiile finite a două conducte apropiate . . . . . 100 mm
  - între fața interioară a planșeului (plăcii de acoperire) și generatoarea superioară a termoizolației finite a conductei, în punctul cel mai de sus al acesteia . . . . . 50 mm
  - între radierul canalului și generatoarea inferioară a termoizolației finite a conductei, în punctul cel mai de jos al acesteia . . . . . 100 mm
- 13.23.** Spațiile de circulație din canalele circulabile și semicirculabile au dimensiunile minime conform cu indicațiile din tabelul 16.

**Tabelul 16**

**Dimensiunile minime ale spațiului de circulație în canale**

Tipul de canal	Dimensiunile minime [mm]	
	orizontal	vertical
Canale circulabile	600	1800
Canale semicirculabile	600	1400 - 1600

**13.24.** Stabilirea dimensiunilor transversale ale canalelor circulabile sau semicirculabile se face corespunzător utilizării acestora.

**13.25.** Adâncimea minimă de la suprațata solului sau a suprastructurii drumului până la partea superioară a elementelor de acoperire a canalelor pentru pozarea conductelor este:

- 80 cm în zona carosabilă;
- 60 cm în alei pietonale, cu condiția luării măsurilor pentru evitarea înghețului.

Pentru spațiile verzi adâncimea se stabilește în funcție de modul de amenajare, întreținere și, eventual, circulația unor utilaje și de evitarea a înghețului.

**Condiții de montare**

**Condiții de montare specifice rețelelor exterioare de apă rece și a accesoriilor lor**

**13.26.** Conductele de apă rece se montează, de regulă, în exteriorul clădirilor, în pământ.

**13.27.** Vanele de ramificații și sectorizare cu diametrul de 200 mm și mai mare se montează obligatoriu în cămine vizitabile.

**13.28.** Pentru vanele prevăzute a fi montate direct în pământ se prevăd tije de manevră protejate în țeava de ghidare și cutii cu capac. În acest caz se utilizează numai vane din fontă cu mufe.

**13.29.** Poziția vanelor se marchează prin indicatoare vizibile.

**13.30.** În cazul hidranților exteriori fără golire automată se asigură posibilități de închidere și golire a acestora după utilizare. Armăturile de închidere și golire se amplasează în subsolurile blocurilor sau, atunci când este posibil, în cămine.

**13.31.** Fântânile cu jet pentru băut apă se prevăd cu dispozitive de închidere și golire de apă a racordurilor respective în anotimpul friguros. Se asigură evacuarea apei de la fântâni prin intermediul unui cămin cu sifon sau gură de scurgere stradală.

**Condiții de montare specifice rețelelor exterioare de apă caldă de consum**

**13.32.** Montarea conductelor de distribuție a apei calde de consum se poate face:

- în canale de protecție împreună cu conductele instalației de încălzire, însă cu termoizolație separată;
- direct în pământ, când sunt preizolate termic și protejate cu o manta de protecție din material plastic.

**13.33.** Conductele de recirculare a apei calde de consum au trasee comune cu cele de distribuție a apei calde.

**13.34.** Pentru rețelele de apă caldă de consum montate în canale de protecție se folosesc, de regulă, canale tip vizitabil.

### **Instalații interioare**

#### **Alcătuire și amplasare**

**13.35.** Traseele instalațiilor interioare de apă și de canalizare se aleg astfel încât să se asigure lungimi minime de conducte, posibilități de autocompensare a dilatărilor. Se coordonează realizarea tuturor instalațiilor din subsolurile clădirilor, astfel încât să se asigure accesul nestingherit al personalului de întreținere și exploatare în caz de avarii și demontarea ușoară în vederea reparațiilor.

Traseele conductelor și legăturile la echipamente (schimbătoare de căldură, pompe, recipiente etc.) se aleg astfel încât să nu împiedice demontarea armăturilor și aparatelor.

**13.36.** La alegerea traseelor se evită trecerea prin:

- încăperi cu medii agresive;
- magazine, depozite de mărfuri, depozite de produse alimentare sau obiecte de valoare, degradabile etc.;
- încăperi care, datorită conductelor, își diminuează valoarea funcțională (încăperi scunde, camere);
- încăperi cu substanțe care, în contact cu apa, pot produce incendii sau explozii.

În cazul în care, trecerea prin aceste încăperi nu se poate evita, se iau măsuri corespunzătoare (canale, tuburi de protecție, izolări, tăvi colectoare etc.).

**13.37.** La amplasarea coloanelor se ține seama de următoarele recomandări:

- se urmărește gruparea coloanelor de alimentare cu apă împreună cu cele de canalizare;
- stabilirea numărului de coloane și poziția acestora se face astfel încât legăturile la obiectele sanitare să fie cât mai scurte;
- poziția unghiurilor de racordare ale conductelor de canalizare să nu favorizeze înfundarea rețelei;
- se dă prioritate amplasării coloanelor de canalizare întrucât legăturile dintre obiectele sanitare și coloane se realizează cu piese de dimensiuni mari, limitate ca tipuri constructive;
- soluția aleasă nu trebuie să dăuneze aspectului încăperii; coloanele montate aparent sunt amplasate, de regulă, în colțurile încăperilor;
- coloanele care, în mod accidental, pot fi expuse loviturilor se protejează cu măști.

**13.38.** Se evită montarea instalațiilor în spații a căror temperatură scade sub 0°C. Dacă evitarea nu este posibilă, se iau măsuri pentru evitarea înghețului.

**13.39.** Se evită retragerile de coloane de apă și canalizare la plafoanele încăperilor cu funcțiuni de vânzare în unități comerciale, depozite de alimente, birouri etc, prin amplasarea coloanelor pe lângă pereții sau stâlpii încăperilor.

**13.40.** Se interzice trecerea conductelor prin camere frigorifice, casa liftului, coșuri și canale de fum, haznale, spații neaccesibile, coșuri de ventilare, deasupra tablourilor electrice. În cazul amplasării conductelor de apă deasupra planșeului încăperii transformatoarelor, se iau măsuri speciale de evacuare a apelor în caz de

avarie.

**13.41.** Panta minimă a conductelor de alimentare cu apă este de 1%. La conductele cu diametrul mai mare de 2", se admite montajul orizontal.

**13.42.** Pe traseele comune, conductele instalațiilor se montează în plase orizontale - la pozarea pe tavan - sau verticale - la pozarea pe pereți, astfel încât să poată folosi suporturi (reazeme) comune.

**13.43.** În cazul grupării conductelor în plase pe mai multe rânduri, se lasă spațiu suficient între rândurile de conducte, precum și între conducte și elementele de construcție pentru plecările derivațiilor, manevrarea robinetelor, precum și pentru întreținere, revizii, reparații etc.

**13.44.** Distanța minimă între conducte paralele neizolate sau între acestea și suprafețele finite ale elementelor de construcții adiacente este de minimum 10 cm. Pentru conductele izolate termic, distanța între fețele exterioare ale izolației sau între acestea și suprafața finită a elementelor de construcții vecine este de minimum 10 cm.

**13.45.** Distanța între flanșele armăturilor a două conducte apropiate este de cel puțin 5 cm. Armăturile se montează decalat, astfel încât distanța între flanșele armăturii și conducta apropiată sau izolația acesteia să nu fie mai mică de 5 cm.

**13.46.** De regulă, conductele de apă se montează în același plan orizontal sau deasupra celor de canalizare.

**13.47.** Conductele de apă rece se montează, de regulă, sub conductele de apă caldă, cu excepția conductelor de mase plastice.

**13.48.** Poziția conductelor de apă sau canalizare față de conductele altor instalații, precum și distanțele minime față de acestea, se verifică conform cu prescripțiile în vigoare, în principal, pentru:

- instalațiile electrice,
- instalațiile de gaze.

**13.49.** În sistemele de alimentare cu apă cu distribuție inferioară, conductele de distribuție orizontale din clădiri se amplasează în subsolul general, dacă există, sau în subsol tehnic. Pentru conductele de distribuție ale clădirilor fără subsol se prevăd canale circulabile pe întregul traseu al conductelor.

**13.50.** În interiorul clădirilor nu se admite montarea direct în pământ a conductelor de apă sub presiune. În cazul clădirilor industriale, conductele se montează în canale vizitabile.

**13.51.** La trecerea prin pereți și planșee, conductele și coloanele de apă, se montează în tuburi de protecție (manșoane).

Partea superioară a manșoanelor de protecție din încăperile dotate cu instalații sanitare (băi, bucătării, spălătorii), depășește nivelul pardoselii finite cu 2-3 cm.

**13.52.** Se evită trecerea conductelor prin rosturile de tasare-dilatate ale construcțiilor separate prin pereți.

În cazurile când aceasta nu se poate evita, se admite trecerea conductelor numai în subsoluri, luându-se măsuri pentru împiedicarea distrugerii conductelor ca urmare a tasărilor diferite ale construcțiilor, prevăzându-se goluri care sunt mai mari decât diametrul exterior al conductelor cu 10-15 cm, conductele montându-se la partea inferioară a acestora.

**13.53.** La trecerea conductelor prin subsoluri având adăposturi de apărare civilă se respectă prevederile normelor tehnice privind proiectarea și executarea adăposturilor de apărare civilă în cadrul clădirilor noi.

**13.54.** La trecerea conductelor prin elemente de construcție rezistente la foc (pereți și planșee) se respectă prevederile reglementărilor tehnice specifice.

**13.55.** La clădirile înalte și foarte înalte, precum și la clădirile cu săli aglomerate, trecerile conductelor prin elementele de construcție se execută având în vedere și

prevederile din reglementările tehnice specifice ale acestora.

**13.56.** În cazul construcțiilor amplasate în terenuri sensibile la umezire, amplasarea conductelor de apă și de canalizare se face conform reglementării tehnice pentru proiectarea și executarea construcțiilor fundate pe pământuri sensibile la umezire.

**13.57.** Pentru cazul construcțiilor amplasate în diferite zone seismice se are în vedere și prevederile reglementărilor tehnice în vigoare privind proiectarea seismică a clădirilor.

**13.58.** În porțiunile în care conductele traversează elemente de construcție nu se admit îmbinări ale acestora.

**13.59.** La clădirile de locuit, în camerele de baie și bucătării, coloanele de alimentare cu apă și canalizare se maschează cu elemente de acoperire estetice, ușor demontabile pentru a se asigura condiții de igienă, precum și pentru efectuarea de revizii și reparații.

**13.60.** Pentru legăturile ce urmează a rămâne aparente, se are în vedere aspectul estetic, precum și protecția față de loviri accidentale.

#### **Amplasarea și montarea armăturilor**

**13.61.** Conductele instalațiilor interioare de apă se montează asigurându-se golirea printr-un număr minim de dispozitive și armături.

**13.62.** Conductele de alimentare și legăturile la armăturile de serviciu ale obiectelor sanitare se prevăd cu robinete de închidere și reglaj, eventual cu dispozitiv de reglaj.

La clădirile civile și industriale se admit robinete cu închidere și reglaj comune pentru câte un grup de obiecte sanitare.

La fiecare coloană de apă rece și caldă se prevăd robinete de închidere și golire la baza coloanelor.

**13.63.** Montarea armăturilor pe conductele de apă din PVC, polietilenă și polipropilenă, precum și amplasarea lor se face conform reglementărilor specifice.

**13.64.** Poziționarea armăturilor se face în locuri accesibile astfel încât să permită manevrarea și demontarea, în vederea întreținerii și reparațiilor în condiții normale.

**13.65.** Armăturile grele montate pe conducte se prevăd cu suporturi pentru a evita încărcarea suplimentară a conductelor.

#### **14. IZOLAȚII TERMICE, PROTECȚIA ÎMPOTRIVA COROZIUNII EXTERIOARE**

##### **Izolarea termică**

**14.1.** Izolațiile termice se aplică pe conducte, compensatoare, distribuitoare, colectoare, rezervoare de apă, recipiente hidropneumatice, boilere și aparate în contra curent, în scopul reducerii pierderilor de căldură, sau pentru a se evita producerea condensului pe suprafețele reci ale acestora.

**14.2.** La proiectarea și executarea izolațiilor termice se respectă prevederile din actele normative și/sau detaliile de specialitate.

**14.3.** La izolarea termică a elementelor instalațiilor nu este permisă folosirea de materiale degradabile sau a celor care, datorită încălzirii, se înmoaie, își diminuează capacitatea de izolare termică sau degajă gaze, noxe etc., în condițiile normale de exploatare.

**14.4.** Conductele de apă se izolează astfel:

- conductele montate sub tencuială, cu conducte preizolate;
- conductele montate aparent, cu vată minerală, vată de sticlă sau spumă de poliuretan, etc, protejate la exterior sau conducte preizolate.

**14.5.** Conductele mascate se izolează fără protecție specială în exterior, iar cele preizolate cu protecție la exterior.

Termoizolația conductelor montate în subsoluri tehnice și canale subterane se prevede cu înveliș protector, în cazul folosirii conductelor preizolate.

Termoizolația conductelor montate aparent în alte niveluri ale clădiri, inclusiv subsoluri folosite, se prevede cu înveliș protector și finisaj, stabilit în concordanță cu

rolul funcțional al nivelului respectiv.

**14.6.** Izolația conductelor montate în exterior - pe suport, stâlpi sau pe fața exterioară a pereților clădirilor - se prevede cu înveliș de protecție contra intemperiilor.

**14.7.** Izolația armăturilor, compensatoarelor cu presetupă și a îmbinărilor cu flanșe se realizează de tip izolație demontabilă.

**14.8.** Conductele de distribuție a apei calde de consum montate direct în pământ se poate executa cu conducte preizolate, protejate la exterior cu manta din material plastic și prevăzute cu fir însoțitor pentru semnalarea eventualelor defecțiuni. În același mod se izolează și accesoriile (coturi, curbe, vane etc.).

#### **Protecția împotriva coroziunii exterioare**

**14.9.** Izolațiile contra coroziunii se folosesc pentru conducte și alte piese metalice îngropate în sol sau montate în medii agresive.

**14.10.** La montarea fără canal a rețelelor se are în vedere agresivitatea solului și a apelor freatice, precum și curenții de dispersie și se prevede, dacă este necesar, protecția catodică a conductelor împotriva coroziunii.

Stabilirea protecției catodice, proiectarea și executarea acestei protecții se face potrivit indicațiilor din reglementarea tehnică privind protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate.

**14.11.** Vopsirea conductelor și a izolațiilor se face în culori corespunzătoare fluidului transportat.

### **15. AMENAJĂRI CONSTRUCTIVE PENTRU INSTALAȚII**

#### **Subsoluri tehnice și canale**

**15.1.** Pentru montarea și întreținerea instalațiilor în clădirile care nu necesită subsol cu funcțiuni bine precizate, se pot utiliza subsoluri tehnice, vizitabile, având înălțimea liberă minimă de 1,80 m; subsolurile tehnice se prevăd cu goluri pentru introducerea țevilor și tuburilor necesare pentru eventualele reparații sau înlocuirii de conducte, precum și cu canale de ventilare.

Canalele de ventilare sunt duse peste acoperișul clădirii, iar subsolurile tehnice se pot prevedea cu instalații de iluminat.

**15.2.** În cazul subsolurilor sau a subsolurilor tehnice, pardoseala se execută cu pante și rigole spre punctele de colectare a scurgerilor accidentale de apă.

**15.3.** Accesul la subsolurile tehnice, destinate instalațiilor, este asigurat prin scări și uși normale, cu gabarit corespunzător necesităților de control și întreținere a instalațiilor.

**15.4.** Canalele circulabile se prevăd cu trape de acces de dimensiuni corespunzătoare, restul amenajărilor constructive fiind cele menționate la subsolurile tehnice.

**15.5.** Canalele pentru conducte se prevăd cu posibilități de evacuare a apei rezultate la golirea sau aerisirea conductelor.

În acest scop, canalele se execută cu pantă longitudinală de maximum 1%, iar suportii sau postamentele conductelor se prevăd cu orificii la partea inferioară pentru a permite scurgerea apei.

**15.6.** Evacuarea apelor de scurgere se face din punctele cele mai joase ale canalelor prin cuve de colectare. Evacuarea se face, prin pompe fixe sau mobile, la rețeaua de canalizare.

Prevederea de puțuri absorbante, pentru preluarea scurgerilor de apă, se admite numai în cazul în care nu există canalizare în zona și extinderea ei nu este posibilă.

**15.7.** În zone cu nivel ridicat al pânzei de ape freatice se iau măsuri contra infiltrațiilor în canale (hidroizolații, drenuri etc.).

**15.8.** Pentru întreținerea și manevrarea diferitelor armături ale conductelor montate în canale necirculabile se amenajează cămine de vizitare cu guri și scări de



acces. Dimensiunile gurilor de acces se stabilesc în raport cu mărimea armăturilor, dar nu mai mici decât 80 cm diametru.

**15.9.** Racordarea canalelor exterioare la subsolurile tehnice se realizează astfel încât să permită preluarea tasării diferite a clădirilor față de canale, fără a periclita buna funcționare a instalațiilor.

**15.10.** În cazul terenurilor sensibile la umezire, distanța de amplasare și condiții de montaj ale rețelelor de alimentare cu apă și canalizare, racordarea la rețelele și canalele exterioare, se respectă prevederile reglementărilor tehnice specifice.

#### **Stații de ridicare a presiunii**

**15.11.** Înălțimea încăperilor și golurilor de acces se dimensionează astfel încât să permită atât introducerea și montarea agregatelor, cât și demontarea lor pentru reparații sau înlocuire.

**15.12.** La stațiile supraterane sau semiîngropate se prevăd, pentru aerisire, ferestre cu ochiuri mobile, ușor accesibile pentru manevrare.

**15.13.** Se asigură buna ventilație a încăperilor destinate spațiilor tehnice și, în mod special, a celor subterane.

**15.14.** În cazul în care temperatura din interiorul stațiilor de ridicare a presiunii poate fi negativă se asigură încălzirea de gardă.

**15.15.** În cazul cuplării stațiilor de ridicare a presiunii cu centralele termice, stațiile de ridicare a presiunii se amplasează într-o încăpere separată de centrala termică, fiind prevăzută ușa de acces între ele.

Se admite amplasarea stației de ridicare a presiunii în aceeași încăpere cu centrala termică în cazul clădirilor de locuit individuale sau a clădirilor cu maximum 6 apartamente și 3 niveluri, precum și a clădirilor civile și industriale, la care în stație nu se montează pompe de incendiu.

#### **16. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA ZGOMOTULUI**

**16.1.** La stabilirea soluțiilor instalațiilor hidromecanice se ține seama de prevederile reglementărilor referitoare la proiectarea și execuția privind protecția fonică a clădirilor.

**16.2.** Se urmărește izolarea față de spațiile unde se cere o limitare a nivelului de zgomot a acelor elemente de instalații care în exploatare sunt surse de zgomot.

**16.3.** În construcțiile în care se impun condiții severe de silențiozitate (studiouri de radio-televiziune, săli de concerte, hoteluri cu grad ridicat de confort, sanatorii etc.) se iau măsuri pentru izolarea fonică și a conductelor.

Încăperile în care aceste izolații sunt necesare se stabilesc prin proiect.

De asemenea, în clădirile de locuit, în cazul în care nu se poate evita montarea conductelor de alimentare cu apă și canalizare pe pereții dinspre camera de zi, se iau măsuri pentru izolarea fonică a conductelor, armăturilor și a obiectelor sanitare.

Nu se admite montarea conductelor de alimentare cu apă și canalizare pe pereții spre dormitoare.

**16.4.** Stațiile de ridicare a presiunii care servesc ansambluri de blocuri se recomandă să fie amplasate în construcții independente.

Construcția stației este amplasată față de alte construcții de locuințe și social-culturale la distanța impusă de reducerea nivelului de zgomot la valoarea admisă.

Când acest lucru nu este posibil, se iau măsuri corespunzătoare de izolare la zgomot.

**16.5.** În cazul amplasării stațiilor de ridicare a presiunii în clădiri, se interzice montarea echipamentului alături, sub sau deasupra încăperilor de dormit, de odihnă sau a celor în care se desfășoară activități pe care zgomotul pompelor sau compresoarelor le poate perturba.

În toate cazurile se iau măsuri de alegere a unor pompe silențioase, de reducere a nivelului de zgomot la valoarea admisă și luarea măsurilor de evitare a

transmiterii zgomotului în restul clădirii.

**16.6.** Agregatele se amplasează pe fundații proprii, fără legături cu pardoseala sau alte elemente de construcții.

Postamentele se prevăd cu izolații pentru a împiedica transmiterea vibrațiilor către elementele de construcții.

Spațiile între fundațiile clădirii și fundațiile electropompelor sunt de minimum 25 cm. Se pot prevedea postamente comune pentru două agregate.

Se recomandă intercalarea de racorduri elastice între electropompe și conducte.

În toate cazurile, la montarea pompelor se au în vedere și indicațiile de montaj ale cărții tehnice a pompelor.

**16.7.** La stațiile de ridicare a presiunii la care se prevăd măsuri pentru reducerea zgomotului se evită legăturile rigide la trecerea conductelor prin elemente de construcții. La dimensionarea instalațiilor se aplică viteza minimă în funcție de diametrele conductelor respective.

## **17. ECHIPAMENTE DE INSTALAȚII**

### **Prevederi generale**

**17.1.** Pentru ca instalațiile sanitare din clădiri și instalațiile de alimentare cu apă și canalizare din ansambluri de clădiri să corespundă în exploatare cerințelor de calitate, funcționalitate și fiabilitate, echipamentele utilizate la realizarea instalațiilor (aparate, armături, țevi etc.) trebuie să îndeplinească anumite condiții de care este necesar să se țină seama la proiectarea și executarea lucrărilor.

**17.2.** Echipamentele utilizate trebuie să îndeplinească toate caracteristicile (dimensiuni, condiții de funcționalitate etc.) prevăzute în proiect.

**17.3.** Pentru utilizarea produselor, procedeele și echipamentelor în construcții, se va respecta legislația specifică aplicabilă, în vigoare, domeniului produse pentru construcții.

**17.4.** Montarea echipamentelor se face ținând seamă de prevederile din documentația tehnică a echipamentului respectiv și de precizările din legislația specifică aplicabilă, în vigoare, domeniului produse pentru construcții.

### **Conducte**

**17.5.** Se recomandă utilizarea în instalațiile interioare a următoarelor țevi și tuburi:

- pentru conducte de apă rece: țevi din oțel zincat și țevi din mase plastice;
- pentru conducte de apă caldă: țevi din oțel zincat, țevi din mase plastice rezistente la temperatură;
- pentru conducte de canalizare: țevi din PVC și țevi din polipropilenă (PP);
- pentru racordarea obiectelor sanitare la instalația de apă rece și caldă: tuburi flexibile din metal sau mase plastice;
- pentru racordarea obiectelor sanitare la instalația de canalizare: tuburi din metal și țevi din mase plastice;
- pentru racordarea pompelor la instalații: tuburi flexibile din metal sau mase plastice, tuburi din cauciuc, etc.

Utilizarea țevilor și tuburilor în instalațiile de alimentare cu apă rece, caldă și de canalizare se face cu respectarea indicațiilor furnizorului, iar pentru apa potabilă și cu acordul specific pentru transportul apei potabile.

**17.6.** La rețelele exterioare de apă și de canalizare din ansamblurile clădirilor de locuit, a clădirilor civile și industriale se recomandă folosirea, cu prioritate, a următoarelor țevi și tuburi:

- pentru conducte de apă rece: țevi din mase plastice, țevi din oțel, protejate în interior contra coroziunii (prin zincare sau prin alt procedeu), tuburi din beton

precomprimat;

- pentru conducte de apă caldă: țevi din oțel protejate la interior contra coroziunii (prin zincare sau alt procedeu) și țevi din mase plastice rezistente la temperatura apei calde;

- pentru conducte de canalizare a apelor uzate menajere și a apelor pluviale: tuburi din beton simplu, din beton armat, și tuburi din mase plastice etc., rezistente la fluidele care sunt transportate.

### **Armături de închidere**

**17.7.** Pentru instalațiile funcționând cu presiuni până la 6 bar se recomandă utilizarea robinetelor de trecere cu ventil și mufe, cu sau fără descărcare, pentru diametrele 3/8" . . .2", respectiv a robinetelor cu sertar și mufe cu filet, pentru diametre mai mari, precum și a robinetelor cu ventil sferic (bilă).

**17.8.** Se recomandă utilizarea armăturilor cu flanșe atunci când acestea sunt legate funcțional de echipamente care, periodic, necesită demontări (pompe, rezervoare ș.a.).

**17.9.** Pentru instalațiile care funcționează la presiuni mai mari de 6 bar, se utilizează armături de tip special pentru presiunile nominale respective.

## **18. EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE INSTALAȚII**

### **Prevederi generale**

**18.1.** Executarea instalațiilor sanitare se face coordonat cu celelalte instalații. Această coordonare se urmărește pe întreg parcursul execuției, începând de la trasare.

**18.2.** La traversarea planșeelor sau a pereților din beton armat se folosesc golurile prevăzute în proiect sau piesele de trecere montate special.

### **Verificarea materialelor**

**18.3.** La executarea lucrărilor se utilizează numai echipamente care corespund tehnic și calitativ prevederilor proiectului.

### **Depozitare și manipulare**

**18.4.** Păstrarea echipamentelor de instalații sanitare se face potrivit specificațiilor, în condiții care să asigure buna lor conservare.

**18.5.** Manipularea materialelor se face cu respectarea normelor privind securitatea muncii și evitarea deteriorării acestora.

### **Tehnologii de îmbinare, etanșare și fasonare a țevilor din oțel**

**18.6.** Îmbinarea țevilor din oțel zincat se face prin fittinguri zincate sau prin flanșe cu filet. Îmbinarea prin sudură se admite, în general, la instalații sanitare pentru confecții metalice, precum: distribuitoare, rezervoare etc. care, după execuție, se izolează anticorosiv.

**18.7.** Garniturile îmbinărilor cu flanșe nu trebuie să obtureze secțiunea de trecere a țevii, iar marginea garniturii nu trebuie să ajungă până la șuruburile flanșei.

**18.8.** Pentru realizarea îmbinărilor prin flanșe la conducte de apă rece și caldă din oțel zincat se pot utiliza flanșe plate cu filet. În cazurile în care sunt necesare intervenții frecvente în timpul exploatarei, se pot folosi îmbinări demontabile care sunt admise numai în locuri accesibile, vizitabile.

### **Montarea conductelor**

#### **Conducte de apă rece și caldă**

**18.9.** Conductele se montează după ce, în prealabil, s-a făcut trasarea lor.

La trasare se respectă pantele prevăzute în proiect, astfel încât să fie asigurată, după caz, aerisirea și golirea completă a conductelor.

**18.10.** Țevile sudate longitudinal se montează astfel încât sudura să fie vizibilă pe toată lungimea ei.

**18.11.** Coloanele din oțel zincat se fixează pe elementele de construcție prin brățări montate, de regulă, câte una pe etaj, însă nu la mai mult de 3,50 m distanță una de alta. Coloanele din mase plastice se fixează de elementele de construcții potrivit reglementărilor specifice de utilizare.

#### **Conducte din gresie ceramică pentru canalizare**

**18.12.** La executarea rețelelor din gresie ceramică (bazalt artificial) se folosesc tuburi și piese de legătură cu mufă sau cu flanșe.

**18.13.** La montajul îngropat în pământ, tuburile se așează pe un pat de nisip.

**18.14.** Tuburile din gresie ceramică se îmbină prin mufe, etanșarea asigurându-se cu materiale de etanșare corespunzătoare, similar ca la tuburile din fontă.

#### **Conducte din gresie ceramică antiacidă**

**18.15.** La executarea rețelelor din gresie ceramică antiacidă se folosesc tuburi și piese de legătură cu mufă sau cu flanșe.

**18.16.** Îmbinarea, etanșarea și fixarea tuburilor cu mufe se face utilizându-se chituri antiacide corespunzătoare.

**18.17.** Îmbinarea și etanșarea tuburilor cu flanșe se face cu ajutorul inelelor și garniturilor speciale.

**18.18.** Montarea și fixarea tuburilor din gresie ceramică antiacidă se face la fel ca la tuburile din ceamică.

#### **Conducte de apă și de canalizare din PVC**

**18.19.** Îmbinarea și montarea conductelor de alimentare cu apă și de canalizare din PVC se face conform reglementărilor tehnice specifice.

#### **Executarea izolațiilor**

**18.20.** Lucrările de izolare a conductelor se încep numai dacă, în prealabil, s-au efectuat probele de presiune.

**18.21.** Izolațiile termice ale conductelor și aparatelor se aplică numai după curățirea și protejarea anticorozivă a suprafețelor.

**18.22.** Izolațiile termice aplicate pe conducte se întrerup în dreptul organelor de închidere și de manevră, a elementelor de susținere și la îmbinările cu flanșe, precum și la manșoanele de trecere prin elemente de construcție.

#### **Montarea obiectelor sanitare și a accesoriilor**

**18.23.** Fixarea obiectelor sanitare pe elemente de construcții se poate face fie direct, prin șuruburi, fie indirect, prin intermediul consolelor sau a altor dispozitive de susținere.

**18.24.** Pentru obiectele sanitare montate grupat - lavoare, spălătoare etc. - se pot utiliza stative metalice.

**18.25.** Armăturile de perete ale obiectelor sanitare se aplică la fața finită a peretelui.

**18.26.** În scopul evitării deteriorării obiectelor sanitare, pe timpul executării lucrărilor de finisaj la construcție, acestea se protejează obligatoriu până la terminarea lucrărilor respective.

#### **Montarea armăturilor de închidere, siguranță și control**

**18.27.** Toate armăturile se montează în poziția închis.

**18.28.** Supapele de siguranță cu pârghie și contra - greutate se montează astfel încât tija să fie verticală.

#### **Săpături, umpluturi, lucrări auxiliare**

**18.29.** Lucrările de săpătură și umplutură se execută conform prescripțiilor în vigoare privind securitatea muncii.

**18.30.** Determinarea lăţimii şanţurilor se stabileşte în funcţie de diametrul exterior al conductei la care se adaugă 40 cm.

Lăţimea minimă a şanţurilor pentru conductele de apă este de 60 cm, iar pentru conductele de canalizare de 70 cm.

**18.31.** Pe măsura adâncirii săpăturii, se iau măsuri de sprijinire corespunzătoare a pereţilor. Concomitent, se iau şi alte măsuri de tehnica securităţii muncii, indicate pentru lucrări de acest fel.

**18.32.** În cazul în care natura terenului nu asigură stabilitatea în timp a reţelelor (terenuri de umplură, mlăştinoase etc.) se iau măsuri de specifice (batere, radiere de beton, grinzi, piloni etc).

**18.33.** În cazul în care, pe fundul şanţului, există bolovani, stânci, fundaţii vechi etc., care pot produce deteriorarea conductelor, se crează un "pat protector" de nisip sau pământ mărunţ, pe care se amplasează conducta.

**18.34.** Umplutura de pământ peste conducte se execută numai după efectuarea probelor la aceste instalaţii.

**18.35.** La săpăturile care traversează căi de circulaţie se iau măsuri pentru evitarea tasării suprastructurii.

### **Verificarea calităţii execuţiei lucrărilor**

**18.36.** Verificarea calităţii execuţiei lucrărilor de instalaţii sanitare se face în conformitate cu prevederile legale în vigoare la data realizării acestora.

## **19. PROBE, REGLAREA INSTALAŢIILOR**

### **Probele instalaţiilor**

#### **Conducte de apă rece şi caldă de consum**

**19.1.** Conductele de apă rece şi caldă de consum sunt supuse la următoarele probe:

- proba de etanşitate la presiune la rece;
- proba de etanşitate şi rezistenţă la cald a conductelor de apă caldă şi a celor de circulaţie;
- proba de funcţionare la apă rece şi caldă;

**19.2.** Proba de etanşitate la presiune la rece, ca şi proba de etanşitate şi rezistenţă la cald se efectuează înainte de montarea aparatelor şi armăturilor de serviciu la obiectele sanitare şi celelalte puncte de consum, extremităţile conductelor fiind obturate cu flanşe oarbe sau dopuri.

**19.3.** Presiunea de încercare la etanşitate şi rezistenţă la cald la conductele de apă rece şi caldă este egală cu 1,5 x presiunea de regim, indicată în proiect pentru instalaţia respectivă de alimentare cu apă, dar nu mai mică de 6 bar.

**19.4.** Proba de funcţionare la apă rece şi caldă se efectuează după montarea armăturilor la obiectele sanitare şi la celelalte puncte de consum şi cu conductele sub presiunea hidraulică de regim.

**19.5.** Proba de etanşitate şi rezistenţă la conductele de apă caldă, inclusiv la cele de circulaţie, se face prin punerea în funcţiune a instalaţiei de apă caldă la presiunea de regim stabilită prin proiect şi la o temperatură de 55-60°C.

**19.6.** Proba de funcţionare se efectuează având echipamentele în funcţiune, conform prevederilor din proiect (staţii de ridicare a presiunii, aparate de preparare a apei calde, pompe etc.).

#### **Conducte de canalizare**

**19.7.** Conductele interioare de canalizare se supun la următoarele probe:

- proba de etanșeitate;
- proba de funcționare.

**19.8.** Proba de etanșeitate se efectuează prin verificarea etanșeității pe traseul conductelor și la punctele de îmbinare.

**19.9.** Proba de etanșeitate se face prin umplerea cu apă a conductelor astfel:

- conducte de canalizare a apelor meteorice pe toată înălțimea clădirii;
- conducte de canalizare a apelor menajere, până la nivelul de refulare prin sifoanele de pardoseală sau prin obiectele sanitare.

**19.10.** Proba de funcționare se face prin alimentarea cu apă a obiectelor sanitare și a punctelor de scurgere la un debit normal de funcționare și prin verificarea condițiilor de scurgere.

**19.11.** La efectuarea probelor de funcționare se verifică pantele conductelor, starea pieselor de susținere și de fixare, existența pieselor de curățire, conform precizărilor din proiect.

### **Reglarea hidraulică a instalațiilor**

#### **Reglarea instalațiilor de alimentare cu apă (rece și caldă) și de recirculare a apei calde**

**19.12.** Pentru asigurarea regimului de funcționare, reducerea pierderilor de apă și a zgomotului, este necesară reglarea instalației, astfel încât presiunea disponibilă la toate punctele de consum să fie cât mai aproape de valoarea presiunii minime de utilizare.

#### **Reglarea hidraulică a instalației de alimentare cu apă rece și caldă**

**19.13.** În cazul unui excedent de presiune în instalație la intrarea în clădire, în lipsa unui regulator de presiune, se va reduce presiunea disponibilă prin închiderea parțială a robinetului de închidere de la intrarea în clădire.

Închiderea se va face în perioada de consum maxim, asigurând presiunea de utilizare la obiectele sanitare cele mai defavorizate.

**19.14.** Pentru reducerea presiunii la valorile presiunii de utilizare la toate punctele de consum, se vor folosi robinetele de închidere de pe coloane, niveluri și, în final, cele de reglaj de la obiectele sanitare.

**19.15.** Pentru fiecare baterie amestecătoare se va verifica presiunea disponibilă, astfel încât presiunea disponibilă a apei reci și a apei calde să fie, pe cât posibil, egală.

**19.16.** În cazul asigurării presiunii cu ajutorul stațiilor de hidrofor, se va verifica, în momentul pornirii pompelor, în condițiile unui consum maxim, disponibilul de presiune la obiectele plasate cel mai defavorabil.

Dacă în acest caz există, la aceste puncte de consum, o presiune disponibilă mai mare decât presiunea de utilizare, se va regla presostatul pentru o presiune de pornire mai mică, reducându-se corespunzător și presiunea de oprire.

Pentru celelalte puncte de consum reglajul se va face cu ajutorul robinetelor de închidere de pe coloane, niveluri și cele de reglaj de la obiectele sanitare.

**19.17.** Se recomandă montarea robinetelor de închidere și reglaj la toate obiectele sanitare, la care nu au fost montate inițial.

Pentru a evita dereglarea instalației, urmare a unor intervenții necesare, se recomandă ca, pe lângă armăturile de închidere să se prevadă - cu ocazia reparațiilor capitate - și o armătură pentru reglarea presiunii, astfel încât, în cazul unor intervenții, să se acționeze numai armătura de închidere, cea de reglaj rămânând în poziția în care a fost reglată.

## **Reglarea hidraulică a instalației de recirculare a apei calde.**

**19.18.** Reglajul hidraulic al rețelei de recirculare a apei de consum se va face după reglarea rețelei de distribuție a apei calde, folosind numai armăturile de pe conductele de recirculare.

**19.19.** La instalațiile prevăzute cu conductă de recirculare numai pe orizontală și numai pentru conducta principală de distribuție a apei calde - fără ramificații - nu este necesar un reglaj hidraulic.

**19.20.** La instalațiile prevăzute cu conductă de recirculare și pe ramificații (până la baza coloanelor sau până la cel mai de sus obiect sanitar) reglajul hidraulic este necesar pentru a asigura recircularea apei calde prin toate conductele și, deci, ridicarea gradului de confort și reducerea pierderilor de apă și energie. Reglajul se va face cu ajutorul robinetului de trecere montat pe conducta de recirculare care, dacă se încălzește rezultă că pe conducta respectivă de recirculare circulă apa caldă. Reglajul instalației poate fi considerat satisfăcător dacă la toate robinetele se constată aproximativ aceeași temperatură.

Reglajul instalației de recirculare începe cu ultima coloană a instalației (situația cea mai dezavantajoasă), la care robinetul de închidere, de pe conducta de recirculare, se va lăsa complet deschis și continuă spre sursa de producere. Reglajul se face în perioada de consum nul, cu instalația de preparare a apei calde în funcțiune.

## **20. RECEPȚIA INSTALAȚIILOR**

**20.1.** Recepția se efectuează atât la lucrări noi cât și la intervențiile în timp asupra instalațiilor existente (modernizări, extinderi, reparații capitale) și se realizează, potrivit legislației aplicabile, în două etape:

- recepția la terminarea lucrărilor
- recepția finală, la expirarea perioadei de garanție.

## **21. EXPLOATAREA INSTALAȚIILOR**

**21.1.** La exploatarea instalațiilor de alimentare cu apă rece și caldă de la rețeaua stradală și la evacuarea apelor uzate la rețeaua de canalizare se urmărește, în principal:

- debitul de apă furnizat;
- regimul de presiune și temperatură apei calde livrate;
- modul de furnizare a apei și condițiile de consum;
- modul de contorizare al apei;
- condiții de evacuarea a apelor uzate;
- asigurarea regimului de funcționare a instalațiilor, etc

**21.2.** Delimitarea dintre instalațiile interioare de alimentare cu apă și canalizare și rețelele stradale de alimentare cu apă și canalizare se face în căminul de racord sau la vanele de sectorizare generală.

**21.3.** Măsurarea apei consumate se face cu aparate de măsură, montate în puncte de delimitare a instalațiilor.

### **Asigurarea regimului de funcționare a instalațiilor**

**21.4.** Exploatarea instalațiilor de sanitare trebuie să asigure menținerea funcționării normale a instalațiilor și încadrarea acestora în parametrii de performanță

proiectați.

### **Controlul, verificarea și revizia instalațiilor sanitare**

#### **Controlul, verificarea și revizia instalațiilor interioare de alimentare cu apă rece și apă caldă**

**21.5.** Controlul și verificarea instalațiilor interioare de alimentare cu apă rece și apă caldă se face cu scopul de a asigura:

- regimul de debit și presiune;
- etanșeitățile instalației;
- temperatura apei calde;

**21.6.** Menținerea regimului de temperatură a apei calde asigură:

- condițiile prescrise de funcționare la punctele de consum a apei calde;
- eliminarea pericolului de opărire, la depășirea temperaturii de 60°C a apei calde;
- eliminarea pericolului de îmbolnăvire cu legionela.

**21.7.** Pentru evitarea pericolului de îmbolnăvire cu legionela, în fiecare lună, în instalația de alimentare cu apă caldă se asigură menținerea unei temperaturi de 60°C, în întreaga instalație timp de 24 de ore. O atenție deosebită se acordă rezervoarelor de acumulare a apei calde sau în ramurile instalației cu circulație redusă, în care se controlează ca temperatura apei calde să atingă temperatura de 60°C timp de 24 de ore.

#### **Controlul, verificarea și revizia instalațiilor interioare de alimentare cu apă rece și apă caldă**

**21.8.** Revizia instalațiilor interioare de alimentare cu apă rece și apă caldă se face periodic, de regulă o dată pe an, și constă, în principal, în:

- revizia etanșeității instalației (conducte, îmbinări, armături de închidere și de serviciu);
- revizia gradului de corodare sau depunere prin demontarea unor armături de pe traseu și controlarea capetelor conductelor;
- revizia modului de fixare a suporturilor conductelor și armăturilor și a gradului de uzură a garniturilor aferente;
- revizia manșoanelor de trecere prin pereți și planșee și a izolației dintre manșon și conductă. Golurile din pereți și planșee cu rol de protecție la foc, vor fi etanșate obligatoriu cu materiale rezistente la foc;
- revizia modului de funcționare a armăturilor de închidere (ușurință în manevrare, gradul de închidere și deschidere, starea garniturilor); în cazul blocării sau reducerii secțiunii de trecere din cauza depunerilor, armăturile se demontează și se curăță, iar pentru etanșare se folosesc garnituri noi;
- revizia etanșeității robinetelor de reținere, verificarea reductoarelor de presiune prin demontarea și verificarea pieselor componente și, la nevoie, înlocuirea celor defecte;
- revizia reglajului instalației.

**21.9.** După fiecare revizie sau după fiecare intervenție la care s-au folosit robinetele de închidere pentru reglajul hidraulic al instalației, se va efectua reglarea din nou a instalației.

#### **Controlul, verificarea și revizia rețelelor exterioare de alimentare cu apă rece.**

**21.10.** Controlul și verificarea rețelelor exterioare montate în sol se face prin parcurgerea traseului și observarea:

- stării umpluturilor pe traseu;



- stării umpluturilor în jurul căminelor;
- bălțirii sau depozitării de materiale pe traseul rețelei sau pe cămine;
- stării căminelor, starea generală a construcției căminului, starea capacului, a treptelor de acces și a vanelor, precum și existența apei în cămin.

#### **Controlul, verificarea și revizia rețelelor exterioare de alimentare cu apă caldă de consum.**

**21.11.** Controlul și verificarea rețelelor exterioare de alimentare cu apă caldă de consum se face, de regulă, odată cu controlul și verificarea rețelelor termice.

Controlul periodic constă în verificarea stării fizice a elementelor componente ale rețelei (conducte, armături, termoizolații, suportți, sisteme de măsură etc.).

Pentru porțiunile de rețea, separată de cea termică, se verifică în plus canalul termic și căminele de vizitare, după caz.

**21.12.** Verificarea constă în controlul coroziunii exterioare a conductelor, armăturilor, suporturilor și a celorlalte elemente metalice, controlul stării termoizolației și a proiecției acestora.

**21.13.** Revizia conductelor se face prin căminul de vizitare - o dată pe an - și prin deschiderea canalelor nevizitabile - o dată la 2 ani.

Revizia conductelor montate aerian se face o dată pe an.

**21.14.** Controlul coroziunii exterioare, datorate curenților telurici, se face prin măsurători electrice la intervale de minimum 3 ani.

#### **Curățirea, spălarea și dezinfectarea rețelei de apă rece și caldă**

**21.15.** Pentru menținerea calității apei la parametri normali și pentru eliminarea depunerilor din conducte, care reduc secțiunea utilă a acestora, este necesar ca, periodic, rețelele să fie curățate, spălate și dezinfectate.

**21.15.** Curățirea, spălarea și dezinfectarea rețelei se efectuează la intervale de 3-5 ani sau atunci când se constată alterarea calității apei sau când s-au produs depuneri în conducte, și întotdeauna după efectuarea unor lucrări de reparații sau extinderi.

#### **Controlul, verificarea și revizia termoizolației**

**21.16.** Verificarea termoizolației constă în controlul vizual al protecției termoizolației, a stării materialelor de protecție a termoizolației și a inelelor distanțiere.

**21.17.** Revizia termoizolației se face la următoarele intervale:

- o dată pe an la rețele supraterane sau montate în canale termice vizitabile;
- o dată la 2 ani la rețele montate în canale nevizitabile, prin deschiderea acestora.

#### **Controlul, verificarea și revizia canalelor termice și a căminelor de vizitare**

**21.18.** Controlul și verificarea canalelor termice și a căminelor de vizitare constă în analiza stării acestora, verificarea prezenței apei provenită din infiltrații sau defecțiuni la conducte și evacuarea acesteia.

**21.19.** Revizia canalelor termice se face de două ori pe un an (de regulă înainte de perioada de îngheț și după perioada de îngheț).

#### **Controlul, verificarea și revizia instalațiilor de preparare a apei calde de consum**

**21.20.** Controlul și verificarea instalațiilor de preparare a apei calde de consum constă în:

- controlul și verificarea conductelor și a accesoriilor acestora;
- controlul aparatelor de preparat apă caldă și al accesoriilor;
- controlul și verificarea pompelor de recirculare a apei calde;

- controlul și verificarea sursei de energie termică.

**21.21.** Controlul și verificarea aparatelor de preparat apă caldă constă în:

- asigurarea funcționării aparatelor de preparat apă caldă;
- etanșeitatea îmbinărilor;
- funcționarea aparatelor de măsură;
- funcționarea dispozitivelor de siguranță.
- verificarea modului de funcționare a aparaturii de reglaj a debitului agentului termic;
- verificarea termoizolației.

**21.22.** Revizia instalației de preparare a apei calde se face anual și constă în:

- revizia conductelor de alimentare cu apă rece, de distribuție a apei calde și de recirculare, precum și a accesoriilor acestora;
- revizia aparatelor de preparat apă caldă (starea generală, etanșeitatea îmbinărilor, starea termoizolației, starea suporturilor, mod de funcționare etc.);
- revizia gradului de corodare a suprafețelor de schimb de căldură și a mantalei schimbătorului de căldură prin demontarea aparatului.

**21.23.** Revizia aparatelor de preparat local apă caldă se face conform indicațiilor din cartea tehnică a aparatului.

#### **Controlul, verificarea și revizia stației de pompare și de hidrofor**

**21.24.** Controlul și verificarea stației de pompare constă în verificarea:

- etanșeității conductelor, armăturilor și echipamentelor;
- starea armăturilor de siguranță, a elementelor în mișcare (motoare, pompe, compresoare), protecția contra electrocutării, nivelul gazelor emanate în stațiile de pompare a apelor uzate etc.;
- modul de fixare pe postament;
- nivelul de zgomot produs de pompe;
- indicațiile aparatelor de măsură;
- urmărirea indicațiilor aparatelor de control: manometre, ampermetre etc.;
- starea izolației termice a conductelor și echipamentelor;
- funcționare a instalațiilor de iluminat, forță și automatizare.

**21.25.** La recipientele de hidrofor se verifică dacă conținutul de aer se menține în limitele normale, și dacă presiunea de pornire și oprire a pompelor este cea indicată în proiect.

- starea stratului interior de protecție (dacă este necesar, recipientul se va grundui);
- etanșeitatea îmbinărilor și calitatea garniturilor. Recipientele de hidrofor se curăță de depuneri și se spală.

**21.26.** La rezervorul tampon și la cel de înălțime se verifică:

- starea stratului de protecție interior și exterior;
- gradul de corodare;

- starea izolației termice;
- calitatea îmbinărilor;
- modul de funcționare a robinetelor de alimentare cu apă;
- starea flotoarelor și modul în care sunt reglate;
- starea sorbului în general și a elementelor componente;
- starea preaplinului, inclusiv existența gârzii hidraulice (dacă este cazul);
- etanșeitatea la trecerea conductelor prin pereții rezervorului;
- modul de fixare pe postament.

**21.27.** La armăturile de închidere se verifică:

- modul de închidere și deschidere a robinetelor (ușurință de manevrare, gradul de închidere și deschidere etc.);
- etanșeitatea robinetelor.

**21.28.** La ventilele de siguranță se verifică:

- funcționarea la presiunea de evacuare precum și capacitatea de acționare;
- acționarea dispozitivului de aerisire al robinetului de siguranță;
- etanșeitatea îmbinărilor.

**21.29.** La aparatele de măsură și control se efectuează verificarea funcționării și eventual, reetalonarea sau după caz - înlocuirea acestora.

**21.30.** La conducte și izolații se verifică:

- starea generală a conductelor și izolației;
- etanșeitatea îmbinărilor (la filet, garnituri) și pe traseul conductelor;
- modul de fixare al conductelor și al suporturilor acestora;
- calitatea manșoanelor de protecție și a izolației la trecerea conductelor prin pereți și planșee.

**21.31.** Revizia stației de pompare se face anual, urmărind asigurarea funcționării în bune condiții a elementelor componente.

### **Controlul, verificarea și revizia instalațiilor interioare și exterioare de canalizare**

**21.32.** Controlul și verificarea instalațiilor interioare de canalizare constă în:

- depistarea unor anomalii în funcționarea rețelei de canalizare (refulări periodice, reducerea debitului evacuat, emanații de mirosuri provenite din rețeaua de canalizare etc.);
- urmărirea gradului de etanșeitate al instalației și depistarea eventualelor pete de umezeală pe pereți, planșee, conducte, tasarea pardoselii etc.;
- integritatea izolației fonice specifice la prinderi, la traversarea pereților și planșeelor;
- integritatea dispozitivelor de susținere a conductelor;
- controlul subsolurilor și canalelor tehnice în vederea depistării eventualelor scurgeri și/sau infiltrații;
- controlul depunerilor de frunze, gunoaie, zăpadă etc. pe receptorii de terasă sau pe capacele gurilor de scurgere a apelor meteorice;

- existența căciuililor de protecție la coloanele de ventilare.

**21.33.** Controlul și verificarea rețelelor exterioare de canalizare constau într-un control de suprafață (control exterior) și un control de adâncime (control interior).

**21.34.** Controlul exterior se face lunar și constă în parcurgerea la suprafață a traseelor canalelor.

**21.35.** Controlul interior al canalelor se face o dată pe an, urmărindu-se, în principal:

- dacă pereții și treptele căminelor au suferit degradări;

- dacă pereții tuburilor au suferit fisuri, deformații, eroziuni și orice alte degradări, care favorizează uzura anormală a rețelei;

- dacă scurgerea prin canale și prin rigolele căminelor se face normal și nu se produc depuneri.

**21.36.** Revizia instalației de canalizare se face anual și se referă la calitatea apelor uzate și la funcționarea în ansamblu.

#### **Curățirea și spălarea instalației interioare de canalizare**

**21.37.** Pentru a evita formarea de depozite întărite în instalația interioară de canalizare se recomandă să se efectueze periodic curățirea și spălarea rețelei.

**21.38.** Curățirea și spălarea instalațiilor interioare de ape uzate se face anual sau de câte ori se impune.

**21.39.** Spălarea și curățirea instalației se începe din amonte de la obiectele sanitare.

**21.40.** Rețeaua de canalizare a apelor meteorice se recomandă să fie revizuită și curățată anual, precum și după furtuni violente.

#### **Curățirea și spălarea rețelelor exterioare de canalizare**

**21.41.** În cazul rețelelor exterioare de canalizare la care nu se asigură viteza de autocurățire și au loc depuneri, este necesară curățirea și spălarea rețelei.

**21.42.** Spălarea rețelei exterioare de canalizare are drept scop prevenirea înfundării canalelor prin depuneri care se întăresc.

Spălarea se face cu apă curată sau uzată colectată în căminele de spălare.

**21.43.** Curățirea canalelor nevizitabile se face prin mijloace mecanice sau prin spălare. Se recomandă curățirea cel puțin o dată pe an.

**21.44.** Gurile de scurgere se curăță cel puțin de patru ori pe an.

**21.45.** Curățirea canalelor se va face din amonte spre aval.

#### **Apărare împotriva incendiilor pe durata exploatarei instalațiilor sanitare**

**21.46.** Respectarea reglementărilor de apărare împotriva incendiilor precum și echiparea și dotarea cu mijloace și echipamente de apărare împotriva incendiilor la construcții este obligatorie pe întreaga durată de exploatare a instalațiilor sanitare aferente construcțiilor.

**21.47.** Pe durata reviziilor, reparațiilor, înlocuirilor și dezafectărilor instalațiilor se vor respecta măsurile specifice de apărare împotriva incendiilor.

#### **Reparația instalațiilor sanitare**

**21.48.** Reparația instalațiilor sanitare sunt de trei feluri:

- reparații curente;

- reparații accidentale;

- reparații capitale.

#### **Reparațiile curente**

**21.49.** Reparațiile curente se fac pentru remedierea defecțiunilor constatate cu ocazia verificărilor și reviziilor și au drept scop menținerea siguranței în funcționare a

instalațiilor, ca de exemplu:

- înlocuirea garniturilor sau a presetupelor armăturilor obiectelor sanitare defecte pentru eliminarea pierderilor de apă;
- înlocuirea armăturilor obiectelor sanitare defecte de tip cu ventil cu garnitură cu armături cu plăcuțe ceramice rezistente la uzură;
- înlocuirea robinetelor cu flotor defecte de la rezervoarele de closet sau pisoare;
- schimbarea rezervoarelor de closet sau de pisoare de înălțime, cu rezervoare de mică sau joasă înălțime pentru ușurința de control și remediere a robinetelor cu flotor;
- înlocuirea obiectelor sanitare defecte cu obiecte sanitare cu forme și dimensiuni care conduc la consum redus de apă;
- înlocuirea garniturilor defecte de la vane și robinete de închidere și separare;
- refacerea izolației deteriorate.

**21.50.** Reparațiile curente la rețelele exterioare de alimentare cu apă rece și apă caldă sunt, de exemplu:

- refacerea termoizolației conductelor de apă caldă defecte din canalele exterioare de protecție;
- reparații la defecțiunile rețelei exterioare de alimentare cu apă rece și apă caldă;
- refaceri ale canalelor exterioare de protecție pentru conductele de apă caldă;

**21.51.** Reparațiile curente la stațiile de pompare și de hidrofor sunt, de exemplu:

- schimbarea garniturilor de etanșare defecte de la armături;
- înlocuirea flotoarelor defecte;
- înlocuirea aparatelor de măsură defecte;
- schimbarea cuplungurilor defecte de la pompe;
- refacerea izolației defecte de la conducte;
- fixarea pompelor pe postament;

**21.52.** Reparațiile curente la instalații de canalizare sunt, de exemplu:

- înlocuirea capacelor uzate și defecte la căminele de vizitare;
- înlocuirea grătarelor uzate și defecte la gurile de scurgere;
- fixarea treptelor dislocate și înlocuirea celor uzate la căminele de vizitare;
- repararea rețelei defecte (tuburi, îmbinări, rigole);
- repararea zidărilor, tencuieli și a altor elemente de construcție care compun canalele și lucrările accesorii acestora;
- repararea pavajelor deteriorate de exfiltrații anormale și/sau de defecțiuni ale canalizării.

### **Reparațiile accidentale**

**21.53.** Reparațiile accidentale sunt reparațiile care trebuie efectuate îndată ce a apărut o defecțiune care periclitează siguranța în funcționare a instalației.

**21.54.** La instalațiile de pompare comune pentru consum menajer și incendiu sau la cele independente de incendiu se vor respecta prevederile din instrucțiunile de funcționare și verificare periodică ale instalațiilor prevăzute pentru stingerea incendiilor, care trebuiesc să cuprindă modul de utilizare și întreținere a instalațiilor în

situație normală și în caz de incendiu.

### **Reparații capitale**

**21.55.** Reparațiile capitale constau în înlocuirea parțială sau totală a unor părți din instalațiile sanitare.

**21.56.** Reparațiile capitale sunt planificate și țin seama de durata de folosință a elementelor instalației și de rezultatele verificărilor anterioare.

**21.57.** Reparațiile capitale se fac cu scopul restabilirii complete a capacității de lucru a instalațiilor sanitare în vederea realizării caracteristicilor tehnice inițiale.

### **22. SCOATEREA ȘI REPUNEREA ÎN FUNCȚIUNE A INSTALAȚIILOR DE ALIMENTARE CU APĂ**

#### **Scoaterea din funcțiune de alimentare cu apă rece sau caldă**

**22.1.** Instalațiile de alimentare cu apă, care, după recepție, nu sunt puse în funcțiune până la patru săptămâni sau care sunt în conservare, se închid și se golesc complet prin obiectele sanitare și robinetele de golire. Dacă recepția se face în sezonul rece, iar instalația de încălzire nu funcționează în perioada respectivă, instalațiile de alimentare cu apă se golesc imediat după recepție indiferent de mărimea perioadei de întrerupere.

**22.2.** Instalațiile aferente clădirilor cu program sezonier se verifică, făcându-se remedierile și reparațiile necesare după care se închid și se golesc, în vederea conservării.

**22.3.** În clădirile de locuințe unifamiliale, în cazul unei absențe mai mari de trei zile, se recomandă să se închidă robinetul de alimentare după echipamentul de măsurare și să se golească instalația. În cazul clădirilor cu mai multe apartamente și cu încălzire proprie pe apartament se recomandă să se închidă coloanele, respectiv ramificațiile care asigură alimentarea cu apă a apartamentelor neutilizate și să se golească instalația.

**22.4.** Înainte de închiderea instalației de alimentare cu apă de la robinetul general, de după echipamentul de măsurare sau cel de pe coloană sau ramificații, se controlează dacă robinetele și bateriile de la punctele de consum sunt închise.

**22.5.** Nu se recomandă menținerea sub presiune și fără supraveghere a instalațiilor de alimentare cu apă nefolosită pe o perioadă mai lungă de timp deoarece se poate ajunge la agravarea unor defecțiuni, având drept urmare degradarea și/sau inundarea clădirii, precum și deprecierea calității apei prin stagnare.

#### **Repunerea în funcțiune a instalațiilor de alimentare cu apă (rece sau caldă)**

**22.6.** La repunerea în funcțiune a instalațiilor de alimentare cu apă se urmărește:

- eliminarea aerului din instalație;
- spălarea instalației;
- verificarea și remedierea eventualelor defecțiuni;
- reglarea instalației.

**22.7.** Repunerea în funcțiune se face respectând următoarele operații:

- deschiderea parțială a armăturii folosite pentru închiderea instalației și deschiderea progresivă a robinetului, respectiv bateriei aflate în poziția cea mai depărtată și la cea mai mare înălțime, pentru eliminarea aerului, și evitarea loviturilor de berbec.

Operația se repetă pentru toate coloanele și ramificațiile.

- deschiderea completă, după eliminarea aerului, a armăturilor de închidere și umplerea instalației cu apă, închiderea armăturii făcându-se odată cu apariția apei;
- spălarea instalației după umplere se face lăsând să curgă sub formă de jet, câteva minute, pe fiecare robinet în parte. În acest timp, se recomandă ca celelalte

robinete (baterii) să fie închise;

- verificarea instalației, care se face cu instalația sub presiune și cu toate robinetele și bateriile închise.

Verificarea constă în controlul vizual al etanșeității armăturilor, îmbinărilor și conductelor și a stării generale a instalației.

**22.8.** La instalațiile dotate cu stații de pompare, înainte de pornirea pompelor se verifică dacă acestea sunt în stare de funcționare.

**22.9.** Dacă instalația este prevăzută cu recipienți de hidrofor, înainte de punerea în funcțiune, se reface perna de aer prin punerea în funcțiune a compresorului, care trebuie să funcționeze până când manometrul indică o presiune egală cu valoarea presiunii inițiale, de lucru.

**22.10.** După verificarea instalației și remedierea eventualelor defecțiuni, se reglează instalația.

## **23. PROTECȚIA, SIGURANȚA ȘI IGIENA MUNCII**

**23.1.** Pe toată durata de exploatare a instalațiilor sanitare (inclusiv revizii, reparații, înlocuiri, dezinfectări) se respectă cerințele referitoare la protecția, securitatea și igiena muncii.

**23.2.** Verificările, probele și încercările echipamentelor componente ale instalațiilor sanitare se efectuează respectându-se instrucțiunile specifice de protecție a muncii în vigoare pentru fiecare categorie de echipamente.

**23.3.** Zonele periculoase sau cele cu instalații în probe se îngrădesc și se avertizează, interzicându-se accesul persoanelor neautorizate.

**23.4.** Instrucțiunile de protecție, siguranță și igiena muncii pentru exploatarea rețelelor exterioare de canalizare și a construcțiilor aferente (cămine, hasnale, separatoare de grăsimi și nămol etc.), cuprind și indicații privind:

- măsuri de igienă personală a celor care lucrează la exploatare pentru evitarea pericolului de îmbolnăvire sau contaminare a persoanelor cu care vin în contact;
- măsuri de curățire și, după caz, de dezinfecție a echipamentului de protecție și interdicția utilizării acestuia în afara serviciului;
- măsuri de protecție în timpul lucrului.

**23.5.** Înainte de intrarea în căminul de vizitare se face aerisirea acestuia, după caz - timp de 1/2-3 ore.

În cazul intrării în cămine, a curățirii hasnalelor și separatoarelor de grăsimi și nămol, în vederea executării unor reparații, se folosește masca de gaze, iar lucrătorul este supravegheat de alți doi oameni care, la nevoie, să- l poată trage în exterior cu ajutorul unor frânghii.

**23.6.** Măsurile de protecția muncii menționate la articolele anterioare, nu sunt limitative și se completează cu măsurile de protecție a muncii specificate cuprinse în instrucțiunile de exploatare ale instalațiilor respective, care se afișează la locul de muncă.

## **24. INDICAȚII FINALE**

**24.1.** Exploatarea în bune condițiuni a instalațiilor sanitare se face printr-o activitate permanentă și competentă.

Rezultatele controalelor, verificărilor și reviziilor instalației se consemnează într- un registru anume întocmit, după modelul din ANEXA 5.

**24.2.** Evidența lucrărilor de reparații curente se ține într- un registru special, întocmit după modelul din ANEXA 6.

**24.4.** Lucrările de reparații capitale, modernizări, extinderi, modificări etc., se fac și se recepționează conform legii.

**24.5.** La toate instalațiile sanitare se recomandă ținerea evidenței consumului de apă astfel:

- la instalațiile mari, la care exploatarea instalațiilor sanitare se face de către un personal permanent - pe două sau trei schimburi - evidența consumului se face într- un registru de evidență, întocmit conform ANEXEI 7;

- la instalațiile mici, cu consum redus de apă și un personal de exploatare cu activitate zilnică într- un singur schimb sau numai de câteva ore, se ține numai evidența consumului zilnic de apă.

**24.6.** În cazul schimbării - temporar sau definitiv - a personalului de exploatare sau în cazul unor intervenții speciale, se întocmește un proces verbal de predare-primire, după modelul celui din ANEXA 8.

**24.7.** Lucrările de întreținere și reparații în care se utilizează foc deschis, se execută numai pe baza permisului de lucru cu foc deschis, emis conform normelor generale de apărare împotriva incendiilor.

**24.8.** În ANEXA 9 este prezentat modelul de Proces Verbal pentru lucrări ascunse.

**24.9.** Modelul de Proces Verbal la încheierea fazei determinante este prezentat în ANEXA 10.

**24.10.** Toate documentele menționate mai sus constituie anexe la cartea tehnică a construcției.

## ANEXA Nr. 1

### Necesarul specific de apă $V_{sz}$ , necesarul specific total de apă rece $V_{strz}$ , necesarul specific de apă rece $V_{srz}$ și necesarul specific de apă caldă $V_{scz}$ pentru clădirile de locuit în funcție de felul preparării apei calde, de gradul de dotare cu obiecte sanitare și a contorizării consumului de apă

FELUL PREPARĂRII APEI CALDE ȘI DOTAREA CU OBIECTE SANITARE	Necesar specific de apă $V_{sz}$ [ l/zi.pers ]								
	necesarul specific total de apă rece $V_{strz}$ pentru cazul:			necesarul specific de apă rece $V_{srz}$ pentru cazul:			necesarul specific de apă caldă de 60°C, $V_{scz}$ pentru cazul:		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
a) prepararea centrală a apei calde:									
- apartamente cu closet, lavoar, cadă de baie și spălător									
- apartamente cu closet, lavoar, cadă de duș și spălător	280	210	140	170	120	70	110	90	70
	210	140	120	120	70	60	90	70	60
b) prepararea locală a apei calde cu încălzitoare instantanee cu gaze sau									



energie electrică:									
- apartamente cu closet, lavoar, cadă de baie sau duș și spălător	140	120	100	70	60	50	70	60	50
c) preparare locală a apei calde cu cazane cu acumulare funcționând cu lemne, cărbuni, combustibil lichid sau gaze	120	100							
- apartamente cu closet, lavoar, cadă de baie sau duș și spălător			80	60	50	40	60	50	40
Notă:									
- cazul 1 - fără contorizare și cu armături vechi									
- cazul 2-cu contorizare și cu armături vechi									
- cazul 3-cu contorizare și cu armături eficiente									

## ANEXA Nr. 2

### Debitele specifice de apă $V_s$ , echivalenții de debit și presiunea de utilizare pentru diferite armături de utilizare a apei reci și calde în scopuri menajere și igienice

Nr. crt.	Denumirea punctului de consum	Debitele specifice $V_s$ [l/s]	Echivalenții de debit e	Presiunea normală de utilizare $P_u$ [bar]
	a) Baterii pentru:			
1	Spălător DN 15 sau chiuvetă DN 15	0,20	1,00	0,2
2	Spălător DN 20	0,30	1,50	0,2
3	Cazan de baie DN 15	0,20	1,00	0,3
4	Baie DN 15	0,20	1,00	0,3

5	Duș flexibil DN 15	0,10	0,50	0,3
6	Baie DN 20 (pentru tratamente)	0,30	1,50	0,3
7	Duș DN 15	0,20	1,00	0,3
8	Duș masaj hidraulic DN 20	0,30	1,50	0,3
9	Albie de spălat rufe DN 15	0,20	1,00	0,2
10	Baie de picioare DN 15	0,10	0,50	0,2
11	Lavoar DN 15	0,07	0,35	0,2
12	Spălător circular DN 15	0,10	0,50	0,2
	b) Robinete pentru:	0,20	1,00	0,2
13	Spălător DN 15	0,30	1,50	0,2
14	Spălător DN 20	0,20	1,00	0,2
15	Chiuvetă DN 15	0,20	1,00	0,2
16	Albie de spălat rufe DN 15	0,20	1,00	0,2
17	Cazan de fiert rufe DN 15	0,20	1,00	0,35
18	Încălzitor de apă cu gaze DN 15	0,20	1,00	0,2
19	Marmită DN 15	0,20	1,00	0,2
20	Rezervor de pisoar DN 15	0,035	0,17	0,2
21	Pisoar individual DN 10	0,07	0,35	0,2
22	Spălător circular DN 15	0,07	0,35	0,2
23	Baie de picioare DN 15	0,07	0,35	0,2
24	Lavoar DN 15	0,07	0,35	0,2
25	Bideu DN 15	0,10	0,50	0,2
26	Rezervor de closet DN 10	0,15	0,75	0,2
27	Rezervor de closet DN 15	1,20	6,00	0,6
28	Spălarea closetului sub presiune DN 15	0,035	0,17	0,2
29	Fântână de băut apă	0,10	0,50	0,4
30	Mașină de spălat vase DN 15	0,17	0,85	0,4
31	Mașină de spălat rufe DN 15	0,17	0,85	0,6
32	Robinet de stropit grădina DN 15	0,25	1,25	0,6
33	Robinet de stropit grădina DN 20	0,30	1,50	0,6
34	Robinet de stropit grădina cu dispozitiv de aerare	1,25	0,25	0,5*

35	Robinet pentru mașini de evacuare hidraulică a	3,00	0,60	1*
36	deșeurilor menajere	4,00	0,80	1*
37	Hidrant de stropit DN 20	0,50	0,10	0,2
38	Hidrant de stropit DN 25	1,00	0,20	0,2
39	Robinet dublu sau simplu serviciu DN 10	1,50	0,30	0,2
40	Robinet dublu sau simplu serviciu DN 15	2,50	0,50	0,2
41	Robinet dublu sau simplu serviciu DN 20			
	Robinet dublu sau simplu serviciu DN 25			

### ANEXA Nr. 3

### Necesarul specific de apă $V_{sz}$ , necesarul specific total de apă rece $V_{strz}$ și necesarul specific de apă caldă $V_{scz}$ pentru clădirile administrative, social-culturale și grupurile sanitare de la vestiarele atelierelor și unităților de producție

Nr. crt.	Destinația clădirii	Necesar specific de apă $V_{sz}$ [l]	
		Necesarul total apă rece $V_{strz}$	din care necesarul specific de apă caldă de 60°C, $V_{scz}$
1.	Birouri (pentru un funcționar pe schimb)	20	5
2.	Cluburi, case de cultură și teatre		
	a) cu prepararea centrală apei calde:		
	- actori (pentru o persoană pe zi)	35	15
	- spectatori, vizitatori (pentru un loc pe zi)	12	-
	b) fără apă caldă:		
	- actori (pentru o persoană pe zi)	25	-
	- spectatori, vizitatori (pentru un loc pe zi)	12	-
4.	Cinematografe (pentru un loc pe zi)	5	-
5.	Cantine, restaurante, bufete:		
	- bufete (pentru o persoană)	5	3
	- cantine și restaurante (pentru o persoană, o masă la prânz pe zi)	22	10
	- cantine și restaurante (pentru o persoană, trei mese pe zi)	44	20
6.	Cămine (pentru un ocupant pe zi)		

	- cu obiecte sanitare în grupuri sanitare comune	80	40
	- cu lavoare în camere	90	50
	- cu grupuri sanitare pentru fiecare cameră	170	60
7.	Internate școlare (pentru un ocupant pe zi)		
	- cu obiecte sanitare în grupuri sanitare comune	70	30
	- cu lavoare în camere	80	40
8.	Hoteluri și pensiuni (pentru un pasager pe zi)		
	- cu dușuri sau căzi de baie în grupuri sanitare comune	110	60
	- cu dușuri în grupuri sanitare pentru fiecare cameră	150	80
	- cu căzi de baie în grupuri sanitare pentru fiecare cameră	200	100
9.	Creșe, grădinițe cu internat (pentru un copil pe zi )	100	50
10.	Grădinițe cu copii externi (pentru un copil pe schimb)	20	8
11.	Spitale, sanatorii, case de odihnă (pentru un bolnav pe zi)		
	- cu căzi de baie și dușuri în grupuri sanitare	235	115
	- cu căzi de baie pentru fiecare cameră, pentru bolnavi	325	165
	- cu căzi de baie pentru fiecare cameră, pentru tratamente balneologice	425	225
12.	Dispensare, policlinici (pentru un bolnav pe zi)	15	3
13.	Băi publice (pentru o persoană)		
	- cu dușuri	60	30
	- cu căzi de baie	200	100
14.	Școli (pentru un elev pe program) fără dușuri sau băi	20	5
15.	Grupuri sanitare pentru terenuri de sport, stadioane (pentru o manifestare sportivă)	6	-
	- pentru un spectator	50	20
	- pentru un sportiv		
16.	Gări (pentru o persoană în traficul zilnic)	5	-
17.	Spălătorii (pentru un kilogram de rufe uscate)		
	- cu spălare semimecanizată	45	25
	- cu spălare mecanizată	55	30

18.	Secții de spălare din garaje pentru un:		
	- autoturism	300	-
	- autocamion	500	-
19.	Clădiri industriale (pentru un muncitor pe schimb) cu procese tehnologice din grupa:	50	20
	I	60	25
	II	60	25
	III a)	75	30
	b)	75	30
	IV	85	40
	V	60	25
	VI a)	75	30
	b)		

**OBSERVAȚII:**

- a)** Durata maximă de utilizare a dușurilor și lavoarelor în vestiarele clădirilor industriale este de 45 min. pentru fiecare schimb.
- b)** Datele din tabelul 4 se iau în considerare la calculul necesarului de căldură și de combustibil pentru prepararea apei calde de consum și la stabilirea capacității rezervorului de acumulare (pentru apă rece și apă caldă de consum).
- c)** Necesariile specifice de apă din tabel pot fi reduse dacă se prevăd armtăuri performante și/sau măsuri de reducere a pierderilor și a risipei de apă.

**ANEXA Nr. 4**

**Debitele specifice de curgere pentru ape uzate menajere de la diferite obiecte sanitare sau puncte de consum  $V_s$ , echivalentul lor de debit  $E_s$ , diametrele și pantele de montare a conductelor de legătură de la obiectele sanitare la coloane (STAS 1795)**

Nr. crt.	Denumirea obiectelor sanitare	Debitul specific de curgere $V_s$ [l/s]	Echivalentul de debit pentru curgere $E_s$	Diametrul nominal al conductei de legătură $D_n$ [mm]	Panta de montare a conductei de legătură	
					normală	minimă
1	Chiuvetă	0,33	1,00	50	0,035	0,025
2	Lavoar	0,17	0,50	30	0,035	0,025

3	Pisoar cu spălare permanentă	0,05	0,15	30	0,035	0,025
4	Pisoar cu spălare intermitentă	1,15	3,50	50	0,025	0,020
5	Bideu	0,17	0,50	30	0,035	0,025
6	Baie pentru picioare	0,33	1,00	30	0,035	0,025
7	Albie de rufe	0,66	2,00	50	0,035	0,025
8	Closet cu rezervor montat la înălțime	1,15	3,50	100	0,020	0,012
9	Closet cu rezervor montat pe vas și la semiînălțime	2,00	6,00	100	0,020	0,012
10	Cadă de baie	0,66	2,00	40	0,035	0,025
11	Cadă de baie pentru copii	0,33	1,00	40	0,035	0,025
12	Spălător simplu de vase	0,33	1,00	50	0,035	0,025
13	Spălător dublu de vase	0,50	1,50	50	0,035	0,025
14	Fântână pentru băut apă	0,08	0,25	30	0,035	0,025
15	Spălător circular (pentru 1 loc)	0,17	0,50	50	0,035	0,025
16	Scuiptoare cu spălare	0,17	0,50	40	0,030	0,020
17	Sifon de pardoseală la:					
	- cazan de fiert rufe	0,66	2,00	75	0,035	0,025
	- duș sau cadă de duș	0,33	1,00	50	0,035	0,025
	- marmită	0,66	2,00	100	0,035	0,025
	- mașină de spălat farfurii	0,66	2,00	100	0,035	0,025
	- mașină de curățat zarzavat	0,66	2,00	100	0,035	0,025
	- mașină de spălat rufe pentru spălătorii industriale	3,00	9,00	100	0,035	0,025
18	Mașină de spălat rufe	0,50	1,50	75	0,035	0,025
19	Mașină de spălat vase	0,66	2,00	100	0,035	0,025

ANEXA Nr. 5

MODEL

## Pentru registru de evidență a activităților de control, verificare și revizie a instalațiilor sanitare

1. Data de identificare a obiectivului:
  - a. Denumirea obiectivului . . . . .
  - b. Strada . . . . .nr . . . . .
  - c. Definirea instalației controlate, verificate, revizuite . . . . .
2. Cine a efectuat controlul, verificarea, revizia:
  - a. Numele și prenumele . . . . . b. Funcția . . . . .
  - c. Legitimă cu . . . . .
  - d. Denumirea instituției de care aparține . . . . .
  - e. Controlul, verificarea, revizia efectuată în baza . . . . .
3. Perioada de efectuare a controlului (reviziei);
4. Constatări și propuneri de măsuri pentru remedierea defecțiunilor constatate;
5. Executarea și perioada de execuție propusă;
6. Observații:

Semnătura celor care au efectuat  
controlul:  
Numele și prenumele: . . . . .  
Funcția . . . . .  
Data . . . . .

Semnătura reprezentantului obiectivului:  
Numele și prenumele . . . . .  
Funcția . . . . .

**ANEXA Nr. 6**

## MODEL

### Pentru registru de evidență a lucrărilor de reparații

1. Data de identificare a obiectivului:
  - a. Denumirea obiectivului . . . . .
  - b. Strada . . . . .nr . . . . .
  - c. Definirea instalației la care s-a efectuat reparație . . . . .

Data	Cine completează datele	Executant	Perioada de execuție
------	-------------------------	-----------	----------------------

2. Descrierea lucrărilor de reparații executate:
3. Cine a verificat lucrările executate:

Data . . . . ., numele și semnătura . . . . .

**4. Cine a luat în primire lucrările executate:**

Data . . . . ., numele și semnătura . . . . .

**5. Observații:**

Textul, numele și semnătura . . . . .

**ANEXA Nr. 7**

**MODEL**

**Pentru registru de evidență zilnică a parametrilor instalațiilor sanitare**

**1. Data de identificare a obiectivului:**

**a.** Denumirea obiectivului . . . . .

**b.** Strada . . . . .nr . . . . .

**c.** Definirea instalației la care se fac înregistrările . . . . .

Data înregistrării		Cine completează tabelul		
Apă rece		Apă caldă		
Consum m <sup>3</sup> /zi	Consum max. l/h	Consum m <sup>3</sup> /zi	Consum max. l/h	Temp. med. °C
x	x	x	x	x
Observații: x		Observații: x		

**Notă:**

La "Observații" se vor menționa eventualele anomalii constatate și cauzele care le-au determinat, precum și măsurile propuse pentru remediere. De asemenea, se va menționa ora la care a avut loc consumul maxim.

**2.** Numele și prenumele persoanei care a efectuat înregistrările . . . . .

**3.** Semnătura . . . . .

**ANEXA Nr. 8**

**MODEL**

**privind procesul-verbal de predare și primire în exploatare a unor instalații de alimentare cu apă și de canalizare**

**1. Adresa clădirii:**





- toate sudurile au fost executate folosind materiale standardizate;
- țeava a fost izolată conform detaliilor de execuție și la montaj a fost așezată pe pământ mărunțit.
- calitatea izolației a fost verificată înainte de umplerea șanțului cu pământ, încadrându-se în calitate . . . . . (Buletin de verificare nr. . . . . / . . . . .);
- conducta a fost așezată pe fundul șanțului, pe un strat de nisip cu grosimea de 9 - 15 cm, adâncimea de pozare fiind . . . . . m;
- țeava, armăturile și curbele utilizate, sunt confecționate din materialele indicate în normativului I 9, în vigoare;
- primul strat de umplutură deasupra conductei a fost din pământ mărunțit, fără corpuri tari (resturi de beton, cărămizi, deșeuri metalice, sticloase etc.);
- umplerea șanțului este făcută cu nisip și pământ mărunțit, conform prevederilor detaliilor de execuție,

Șef de lot Numele și prenumele . . . . .

Semnătura . . . . .

Instalator autorizat . . . . . autorizație nr . . . . .

Semnătura . . . . .

Sudor autorizat . . . . . autorizație nr . . . . .

Semnătura . . . . .

**Notă:**

Sudorii PE și OL sunt autorizați de organisme abilitat, conform reglementărilor în vigoare.

Data . . . . .

**ANEXA Nr. 10**

**PROCES VERBAL LA ÎNCHEIEREA FAZEI DETERMINANTE**

Încheiat astăzi, ziua . . . . ., luna . . . . ., anul . . . . .

Subsemnații:

Șef de lot Numele și prenumele . . . . .

Instalator autorizat . . . . . autorizație nr. . . . .

la efectuarea probei de eficacitate a instalației de alimentare cu apă rece și apă caldă de la:

Obiectivul . . . . . din . . . . . localitatea . . . . ., str. . . . . nr. . . . .

Prin prezentul proces verbal, precizăm următoarele:

Proba de funcționare a instalației de apă rece și caldă s-a efectuat la obiectivul menționat care cuprinde:

număr de lavoare . . . . .

număr de spălătoare . . . . .

număr de băi . . . . .

număr de rezervoare de closet . . . . .

S-au montat armăturilor și robinetele de închidere la toate obiectele sanitare și conductele sunt sub presiunea hidraulică de regim.

S-a procedat la deschiderea a . . . . .% din armăturile de alimentare cu apă rece, conform prevederilor proiectului și s-a verificat dacă asigură debitul de curgere.

S-a asigurat debitul de curgere la . . . . .% din armături.

S-a procedat la deschiderea a . . . . .% din armăturile de alimentare cu apă rece, conform prevederilor proiectului și s-a verificat dacă asigură debitul de curgere.

S-a asigurat debitul de curgere la . . . . .% din armături.

În concluzie s-a constatat că instalația asigură condițiile funcționale.

În caz că instalația nu asigură condițiile funcționale se verifică cauzele.

Presiunea necorespunzătoare, debitul pe racordul de apă este mai mic decât debitul de calcul. După înlăturarea deficiențelor se repetă încercările.

Șef de lot Numele și prenumele . . . . .

Semnătura . . . . .

Instalator autorizat . . . . .autorizație nr . . . . .

...

Semnătura . . . . .

Data . . . . .